

Boletín del Centro Naval

Tomo XXXIX.

Mayo y Junio de 1921

Núm. 428.

(Los autores son responsables del contenido de sus artículos)

Estudio teórico sobre la potencia necesaria para el movimiento en elevación de cañones de grueso calibre

El presente trabajo ha sido originado por el deseo del autor de resolver por vía teórica el problema, referente al estudio sobre la potencia necesaria para mover en elevación cañones de grueso calibre, tomándose como tipo uno de 12" = 305 mm.

El desarrollo que sigue pone de manifiesto de qué modo ha sido alcanzado el resultado y a qué conclusiones se ha llegado.

I. — CONSTRUCCIÓN DE LA FÓRMULA FUNDAMENTAL

La ecuación que representa la energía A consumida en mantener en movimiento giratorio a una serie de elementos mecánicos vinculados entre sí se escribe:

$$1) \quad dA = \Sigma \left(M_r d\sigma \pm \frac{I}{2} I d\omega^2 \right)$$

En este planteo M_r es el momento resistente que oponen los diferentes elementos en contra de su rotación, σ el espacio angular recorrido por el punto de aplicación de la fuerza F que interviene en el momento $M_r = Fr$, I el momento de inercia de la masa relacionada a su eje de rotación y ω su velocidad angular.

Diferenciando a ω^2 y dividiendo a ambos miembros de la ecuación por tiempo dt infinitamente pequeño dentro del cual el espacio angular $d\sigma$ y velocidad angular ω pueden considerarse constantes resulta la expresión de:

$$\frac{dA}{dt} = \Sigma \left(M_r \frac{d\sigma}{dt} \pm I \omega \frac{d\omega}{dt} \right)$$

Por otra parte, siendo $\omega = \frac{d\sigma}{dt}$, el último término de la ecuación se transforma en:

$$\frac{dA}{dt} = \Sigma \left(M_r \frac{d\sigma}{dt} \pm I \frac{d\sigma}{dt} \frac{d^2\sigma}{dt^2} \right)$$

Admitiendo los valores medios dentro de la unidad de tiempo la expresión $\frac{dA}{dt}$ significa la potencia P, el cociente $\frac{d\sigma}{dt}$ la velocidad angular ω y el cociente de segundo orden $\frac{d^2\sigma}{dt^2}$ la aceleración angular ϵ . La ecuación se escribe entonces:

$$2) \quad P = \Sigma (M_r \omega \pm I \omega \epsilon) = \Sigma \omega (M_r \pm M_\epsilon)$$

donde $M_\epsilon = I_\epsilon$ es el momento reactivo dinámico.

La aplicación de esta fórmula al caso que nos ocupa se realiza del siguiente modo: Sea M_{r1} el momento resistente que opone el eje m y par de engranajes u y t, fig. 1, a la transmisión de la potencia motriz, M_{r2} el momento resistente de la tuerca A, M_{r3} , el que opone el cañón en las muñoneras M y ω_1 , ω_2 y ω_3 las respectivas velocidades angulares. Siendo, además, I_1 , I_2 e I_3 los momentos de inercia y ϵ_1 , ϵ_2 y ϵ_3 las correspondientes aceleraciones la potencia P que obra en todo momento sobre el extremo del eje m es:

$$P = \omega_1 M_{r1} + \omega_2 M_{r2} + \omega_3 M_{r3} \pm \omega_1 M_{\epsilon_1} \pm \omega_2 M_{\epsilon_2} \pm \omega_3 M_{\epsilon_3}$$

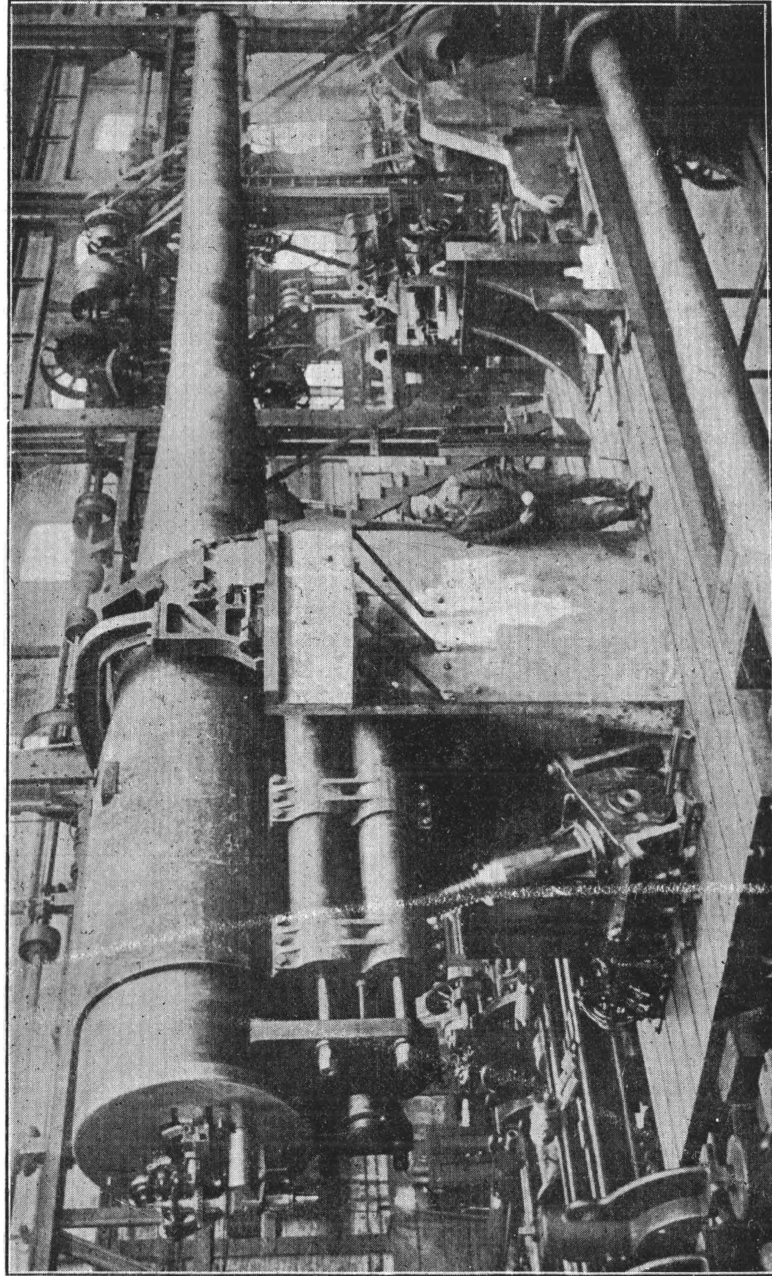
Esta fórmula admite una considerable reducción. En efecto:

- 1.º Admitamos un momento resistente único M_r que comprende la reacción estática total sobre el eje motriz m y muñones M.
- 2.º Como velocidad angular adoptaremos la del cañón, expresando las demás en función de ésta.
- 3.º En la primera parte de este estudio solo se tomarán en cuenta aceleraciones positivas, es decir, iniciaciones de movimientos a partir del punto de reposo, o bien aumentos de velocidades de modo que hasta nuevas observaciones al respecto desaparecerá el signo negativo de los términos ωM_ϵ , y
- 4.º Por ser el momento de inercia I_3 , correspondiente a la masa del cañón muy superior a los momentos de los demás elementos que forman parte del conjunto podemos despreciar los términos $\omega_1 M_{\epsilon_1}$ y $\omega_2 M_{\epsilon_2}$ en comparación del último.

Con estas reducciones la fórmula 2 se escribe ahora:

$$3) \quad P = \omega (M_r + I \epsilon) = \omega (M_r + M_\epsilon)$$

La fórmula tres que es de carácter general sirve de punto de partida para el estudio que sigue pues expresa el valor momen-



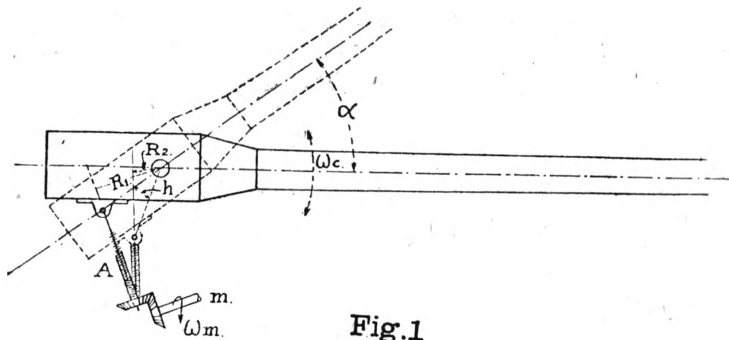
Vista del cañón de 305 mm. mostrando el dispositivo de elevación.

táneo de la potencia P que actúa sobre el cañón venciendo a la velocidad ω su momento estático M_r proveniente de la resistencia de frotamiento y su momento dinámico M_e originado por la reacción de la masa contra el movimiento.

Esta fórmula, antes de poderla aplicar al caso de los cañones del tipo que nos ocupen requiere una serie de consideraciones referente a los factores que intervienen en ella. En efecto, por la interposición de ciertos elementos mecánicos entre la parte motora y la parte movida se introducen perturbaciones que alteran la proporcionalidad entre ambas, por otra parte, el momento resistente M_r se compone de momentos parciales, el primero M_k proveniente del roce de la transmisión y del segundo M_e de la excentricidad del punto centro de gravedad con respecto al eje de los muñones. En cuanto al momento de inercia I , si bien no reclama consideraciones especiales se darán a continuación algunas indicaciones informativas sobre los métodos empleados para su determinación.

II. — ESTUDIOS DE LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PROBLEMA

a) *Velocidad angular ω .* — Debemos distinguir entre la velocidad angular ω_c con que gira el cañón sobre el eje de sus muñones y ω_m con que gira el eje del motor hidráulico. A causa de la interposición de la palanca h fig. 1, en el mecanismo de elevación, cuya proyección R_x y R_2 sobre la normal al eje del tornillo A varía con el ángulo α de elevación del cañón de rotación del



eje motor m no guarda relación constante con la velocidad de rotación del cañón. Como es lógico, para la posición horizontal del cañón el brazo R es más largo y su velocidad periférica v_{p1} mayor que para la elevación límite superior del cañón

en que R es más corto y la correspondiente velocidad v_{p2} más reducida. Estas diferencias relativas de los brazos R_1 y R_2 para las distintas elevaciones del cañón influyen sobre la uniformidad del movimiento de tal modo que su velocidad es menor en la zona de depresión que en la de elevación.

El siguiente desarrollo proporciona el factor de relación entre ambos movimientos: sea M el eje de los muñones, fig. 2, N la fijación inferior del tornillo A , y C el punto de unión del tornillo con la palanca h que acciona el cañón. La longitud de la recta R (palanca normal con respecto a la dirección de la fuerza $C N$) se obtiene, interpretando la fig. 2, por el siguiente planteo:

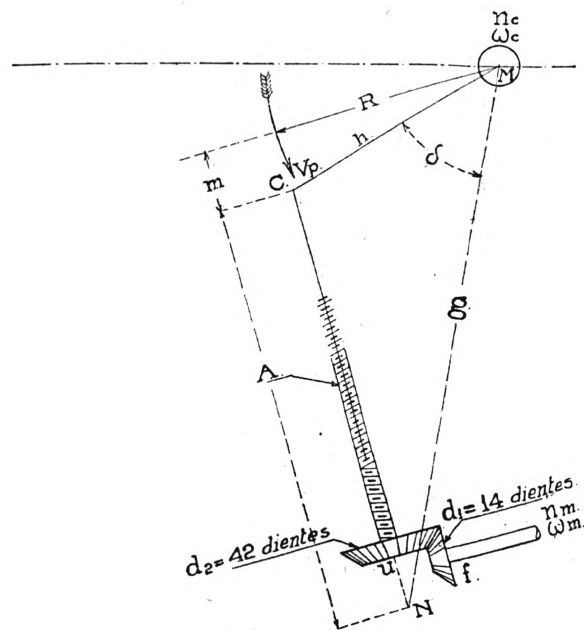


Fig. 2

$$A = \sqrt{h^2 + g^2 - 2hg \cos \delta}$$

$$h = \sqrt{R^2 + m^2}$$

$$g^2 = R^2 + (A + m)^2$$

Eliminando las incógnitas m y A resulta después de todas las transformaciones y reducciones:

$$R = \frac{h g \operatorname{sen} \delta}{\sqrt{h^2 + g^2 - 2hg \cos \delta}}$$

La relación entre las velocidades angulares del cañón ω_c y del eje motor ω_m resulta ahora fácilmente de las siguientes consideraciones: La velocidad periférica v_p de la palabra R fig. 2, solidaria con el cañón es: $v_p = 2 \pi R n_c$ donde n_c es el número de revoluciones del cañón por segundo. La velocidad tangencial v_t del tornillo, movido por los engranajes u y t, es: $v_t = p \frac{t}{u} n_m$ siendo $p =$ paso del tornillo = 38,1 m/m, t los dientes del piñón motor = 14 y u los dientes del piñón tuerca = 42. En consecuencia se tiene $v_t = 38,1 \frac{14}{42} n_m = 12,7 n_m$ o expresado en metros: $v_t = 0,0127 n_m$. Siendo en todo momento la velocidad tangencial v_t igual a la periférica v_p resulta de la igualación de ambas ecuaciones: $2 \pi R n_c = 0,0127 n_m$, de donde se desprende:

$$n_m = n_c \frac{2 \pi R}{0,0127}$$

Introduciendo ahora en lugar de R su expresión arriba encontrada queda finalmente:

$$n_m = n_c \frac{2 \pi h g \operatorname{sen} \delta}{0,0127 \sqrt{h^2 + g^2 - 2hg \cos \alpha}}$$

y reuniendo los factores constantes:

$$n_m = n_c \frac{k \operatorname{sen} \delta}{\sqrt{K - k_1 \cos \alpha}}$$

En este caso los valores numéricos de las constantes son:

$$\begin{aligned} k &= 2 \times 3,1416 \times 2,648 \times 3,2385 = 53,88 \\ K &= 0,0127^2 (2,648^2 \times 3,2385^2) = 0,00282 \\ k_1 &= 0,0127^2 \times 2 \times 2,648 \times 3,238 = 0,00276 \end{aligned}$$

Siendo suficientemente próximo los valores de las constantes K y k_1 la fórmula se simplifica aun más reduciendo $\frac{k}{\sqrt{K}}$ a su valor numérico quedando entonces:

$$4) \quad n_m = n_c \frac{53,88}{\sqrt{0,0028}} \times \frac{\operatorname{sen} \delta}{\sqrt{1 - \cos \delta}} = n_c \frac{1014,7 \operatorname{sen} \delta}{\sqrt{1 - \cos \delta}}$$

Sabiendo que las velocidades angulares que nos interesen son: $\omega_c = 2 \pi \cdot n_c$ y $\omega_m = 2 \pi n_m$ la fórmula hallada también proporciona

$$5) \quad \omega_m = \omega_c \frac{1014,7 \operatorname{sen} \delta}{\sqrt{1 - \cos \delta}}$$

que en forma más reducida puede escribirse:

$$\omega_m = c \omega_c \quad \text{siendo} \quad c = \frac{1014,7 \operatorname{sen} \delta}{\sqrt{1 - \cos \delta}}$$

El coeficiente c , a más de proporcionar la relación entre las dos velocidades angulares ω_m y ω_c es también el factor de multiplicación de la fuerza transmitida desde el motor al cañón, siendo por lo tanto de interés, conocer la constante $f = \frac{c}{c_0}$ o sea el valor de c para todos los ángulos de elevación que supondremos sean entre $\alpha = -5^\circ$ y $+15^\circ$ relacionados al valor de c_0 correspondiente a $\alpha = 0^\circ$ que son las elevaciones comunes especialmente de la artillería de los buques construidos antes de la guerra europea. Coincidiendo el ángulo $\delta = 40^\circ 30'$ de la palanca h , fig. 2, con respecto a la recta g con el ángulo de elevación $\alpha = 0^\circ$ se establece $\delta = f(\alpha)$ por la suma de $\delta = \alpha + 40^\circ 30'$. La tabla I contiene los valores de δ , c y f para diferentes grados de elevación α entre los límites arriba indicados.

b) *Momento resistente M_r .* — El momento resistente M_r se compone de los dos términos M_k proveniente del roce del mecanismo y M_e generado por la excentricidad del punto centro de gravedad del cañón o sea $M_r = M_k + M_e$.

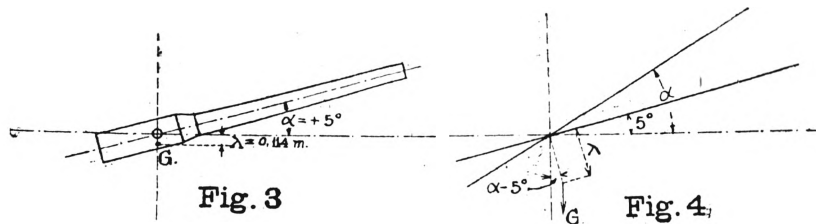
T A B L A I

α	α	δ	f	c	c_1	c_2	K	K_1	K_2
0°	-5°	$35^\circ 30'$	1,0125	1378	-0,1736	1,347	0,527	-0,2046	1,9006
$2^\circ 30'$	$-2^\circ 30'$	38°	1,0059	1361	-0,1305	1,337	»	-0,2214	1,8865
5°	0°	$40^\circ 30'$	1,0000	1354	-0,0872	1,327	»	-0,1479	1,8723
$7^\circ 30'$	$+2^\circ 30'$	43°	0,9904	1341	-0,0436	1,316	»	-0,0640	1,8568
10°	5°	$45^\circ 30'$	0,9800	1328	0,0000	1,304	»	0,0000	1,8399
$12^\circ 30'$	$7^\circ 30'$	48°	0,9680	1312	+0,0436	1,292	»	+0,0740	1,8230
15°	10°	$50^\circ 30'$	0,9600	1301	0,0872	1,279	»	0,1479	1,8046
$17^\circ 30'$	$12^\circ 30'$	53°	0,9520	1289	0,1305	1,266	»	0,2214	1,7863
20°	15°	$55^\circ 30'$	0,9410	1275	0,1736	1,251	»	0,2946	1,7651

El primero consume energía para vencer la resistencia de fricción inherente a todo mecanismo que transmite fuerza y el segundo requiere trabajo para elevar la masa desde un nivel inferior a otro superior. El momento resistente del rozamiento M_k a su vez es función de la naturaleza de la transmisión y de las

reacciones estáticas y dinámicas de la masa puesta en movimiento a través de la misma, o sea $M_k = f (M_e M_g)$. Para cada caso pueden formularse las siguientes observaciones:

Momento estático de excentricidad, M_e . — El punto centro de gravedad del cañón se encuentra en la vertical, a 1,114 m. debajo del eje de los muñones cuando la pieza tiene una elevación de $+ 5^\circ$ fig. 3. De acuerdo con el desarrollo de la fig. 4 para toda otra



posición se forma un momento que llamaremos «de excentricidad», dado por la expresión:

$$6) \quad M_e = G \lambda \operatorname{sen} (\alpha - 5^\circ) = G \lambda c_r$$

Supongamos que el peso del cañón sea de 64.000 kilos, que es una cantidad media para cañones gruesos, este momento llega a ser para la máxima elevación de 15° de $M_e = 64.000 \times 0,114 \times \operatorname{sen} 10^\circ = 1.270 \text{ kg. m}$. La tabla I y curva fig. 22 contienen los valores de c_1 para elevaciones desde $\alpha = -5^\circ$ hasta $\alpha = +15^\circ$.

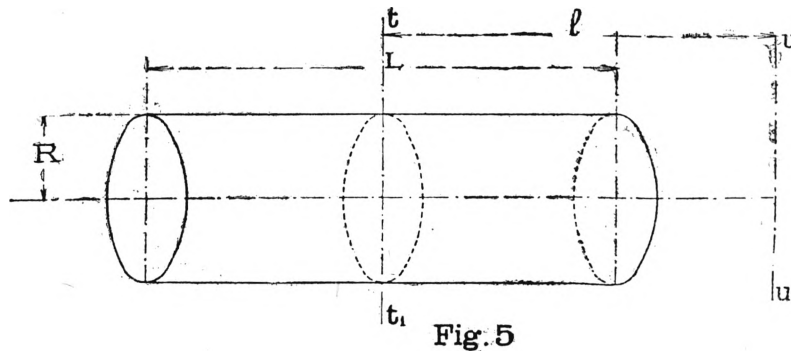
Momento estático de rozamiento M_k . — De acuerdo con una de las leyes de la mecánica el momento acelerativo de una masa giratoria es: $M_e = \varepsilon I$. siendo el momento de inercia I constante se desprende de lo dicho que el momento acelerativo y por lo tanto también la fuerza F_e que forma parte de la cupla es función directa de la aceleración angular ε .

Ahora bien, la fuerza F_k que interviene en el momento resistente M_k obedece a la ley general $F_k = pk$ en la que p es la presión normal entre sí de los elementos mecánicos interesados y k el respectivo coeficiente de fricción. La presión p a su vez es una función del momento estático M_e y del dinámico M_g en conjunto. Ambos momentos se suman en su acción antagónica contra la fuerza transmitida por el motor al cañón en el sentido de crear y fomentar la presión normal antes citada entre los elementos mecánicos de la transmisión la que a su vez forma el momento resistente M_k . Siendo las fuerzas gastadas en vencer resistencias de rozamiento una función lineal de la presión normal puede escribirse: $M_k = (M_e + M_g) a + b$.

El momento de inercia I. — Los manuales técnicos de consulta solo proporcionan las fórmulas para calcular los momentos de inercia de cuerpos geométricos de formas elementales quedando a cargo del calculista su transformación y ampliación para casos más complejos. El cañón, cuyo momento de inercia se debe conocer, se compone de trozos cilíndricos y troncos cónicos, referidos al eje de los muñones. La fórmula para los primeros puede obtenerse de un modo elemental mediante una conveniente transformación de las fórmulas fundamentales mientras que para los últimos es necesario construirlas a base del teorema fundamental de esta materia. El curso seguido es el expuesto someramente a continuación:

CILINDROS. — De acuerdo con el manual (Hutte) se tiene para un cilindro fig. 5 con respecto a su eje transversal t_1

$$I_t = \frac{1}{4} \pi R^2 L \left(\frac{1}{3} L^2 + R^2 \right)$$



Por uno de los principios de la mecánica el momento de inercia de un cuerpo de volumen V con respecto a otro eje u o u_1 paralelo al propio t o t_1 es $I_u = l^2 V + I_t$, siendo l la distancia entre ambos ejes. Desarrollando a V para el cilindro y escribiendo a I_t en función de sus factores resulta:

$$I_u = \frac{1}{12} \pi R^2 L^3 + \frac{1}{4} \pi R^4 L + \pi R^2 L l^2$$

Sacando el común factor este planteo se reduce a:

$$7) \quad I_u = \pi R^2 L \left(l^2 + \frac{1}{12} L^2 + \frac{1}{4} R^2 \right)$$

que es la fórmula que proporciona el momento de inercia de un cilindro referido a un eje paralelo al eje transversal propio.

TRONCO CÓNICO. — Para obtener la fórmula del tronco cónico es necesario partir del principio fundamental que expresa de un modo general $dI = D^2 dV$, donde dV es el volumen elemental de una masa y D su distancia normal al eje de rotación u , fig. 6.

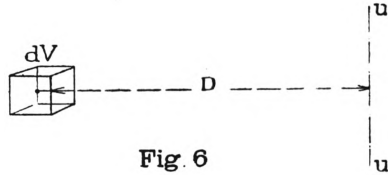


Fig. 6

Aplicando este teorema a la masa elemental m del cilindro indicado en fig. 7, cuyo volumen es: $dV = \rho d\alpha \cdot dl \cdot d\rho$ se tiene $dI = D^2 \rho \cdot d\alpha \cdot dl \cdot d\rho$ y escribiendo a D en función de sus factores $dI = (l^2 + \rho^2 \text{sen}^2 \alpha) \rho d\alpha \cdot dl \cdot d\rho$. Integrando ahora las funciones diferenciales de ρ y α entre los límites de $\rho = 0$, $\rho = R$ y $\alpha = 0$, $\alpha = 2\pi$ resulta el momento de inercia del disco AB de longitud dl , o sea

$$dI_{AB} = \left(l^2 \int_0^R \rho d\rho \cdot \int_0^{2\pi} d\alpha + \int_0^R \rho^3 d\rho \cdot \int_0^{2\pi} \text{sen}^2 \alpha d\alpha \right) dl$$

lo que dá reducido a su mínima expresión :

$$8) \quad dI_{AB} = \pi \left(R^2 l^2 + \frac{R^4}{4} \right) dl$$

de este planteo se hubiera obtenido también la fórmula 7 completando la integración de la función diferencial de dl entre los límites de $l = l_m$ y $l = l_n$ resultando de ahí

$$I_u = \pi \int_{l_n}^{l_m} \left(R^2 l^2 + \frac{R^4}{4} \right) dl = \pi \left[R^2 \frac{l^3}{3} \left(l_m^3 - l_n^3 \right) + \frac{l}{4} R^4 \left(l_m - l_n \right) \right]$$

que es la misma expresión dada por la fórmula 7 figurando en esta última $L = f(l_m, l_n)$.

La fórmula para hallar el momento de inercia del tronco como se desprende del planteo 8 considerando el valor dI_{AB} como perteneciente a una sección transversal del cono indicado por fig. 8. Llamando nuevamente ρ el radio del disco elemental AB se tiene como momento de inercia respectivo

$$dI = \pi \left(\rho^2 l^2 + \frac{\rho^4}{4} \right) dl$$

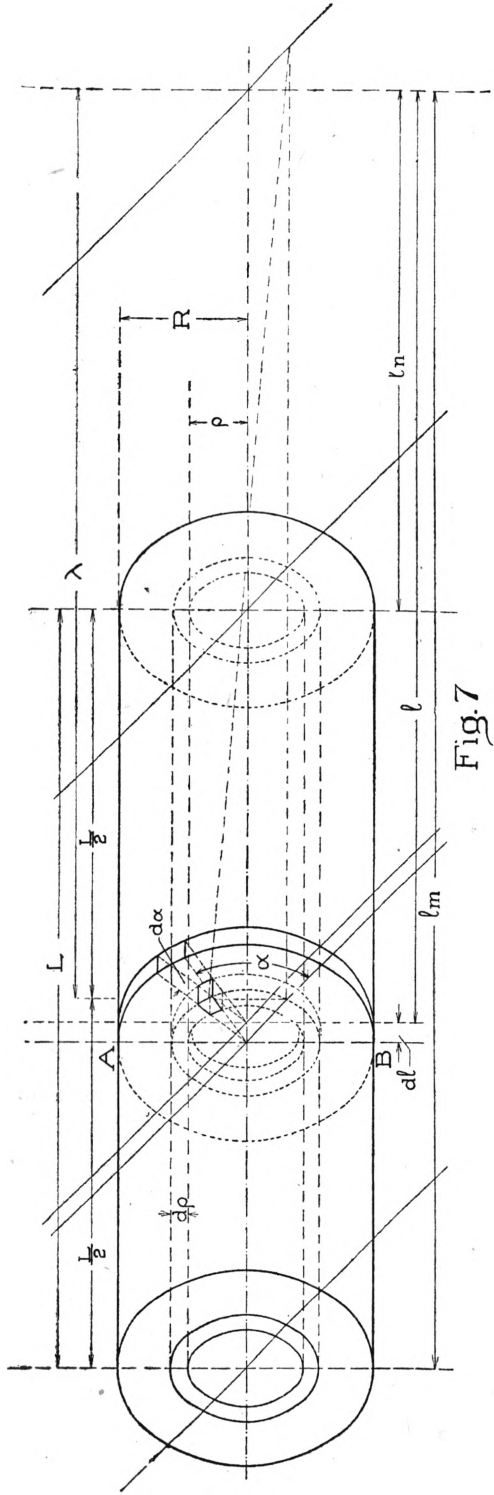


Fig. 7

y por lo tanto el total

$$9) \quad I = \pi \int_{l_n}^{l_m} \left(\rho^2 l^2 + \frac{\rho^4}{4} \right) dl$$

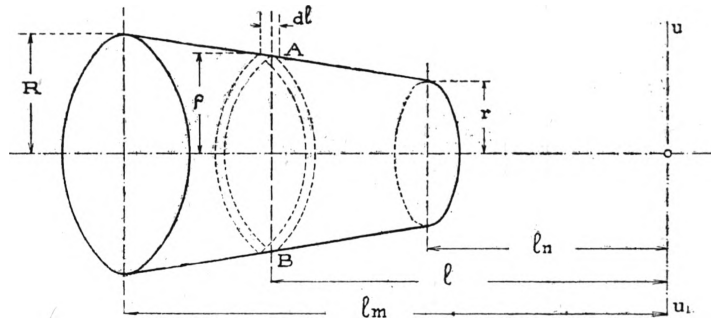


Fig.8.

El valor total de ρ que varía con l podemos expresar como $f(l)$ del siguiente modo, fig. 9

$$\frac{R - \rho}{R - r} = \frac{l_m - l}{l_m - l_n} \quad \text{y} \quad \rho = R - l_m \frac{R - r}{l_m - l_n} + l \frac{R - r}{l_m - l_n}$$

Para el cono invertido se encuentra por el mismo desarrollo:

$$\rho = R + l_n \frac{R - r}{l_m - l_n} - l \frac{R - r}{l_m - l_n}$$

resultando de ahí como caso general

$$10) \quad \rho = R \mp l_n \frac{R - r}{l_m - l_n} \pm l \frac{R - r}{l_m - l_n}$$

o bien siendo todos los factores constantes para un mismo caso con excepción de l

$$11) \quad \rho = k + lc$$

Por lo expuesto, para tronco cónicos orientados con el plano menor hacia el eje de rotación se tiene

$$k = R - l_m \frac{R - r}{l_m - l_n} \quad \text{y} \quad c = \frac{R - r}{l_m - l_n}$$

y para el caso contrario

$$k = R + l_n \frac{R - r}{l_m - l_n} \quad \text{y} \quad c = \frac{R - r}{l_m - l_n}$$

Substituyendo ahora en la fórmula 9 a ρ por su expresión encontrada en II resulta:

$$I = \pi \int_{l_n}^{l_m} \left[(k + 1c)^2 l^2 + \frac{1}{4} (k + 1c)^4 \right] dl$$

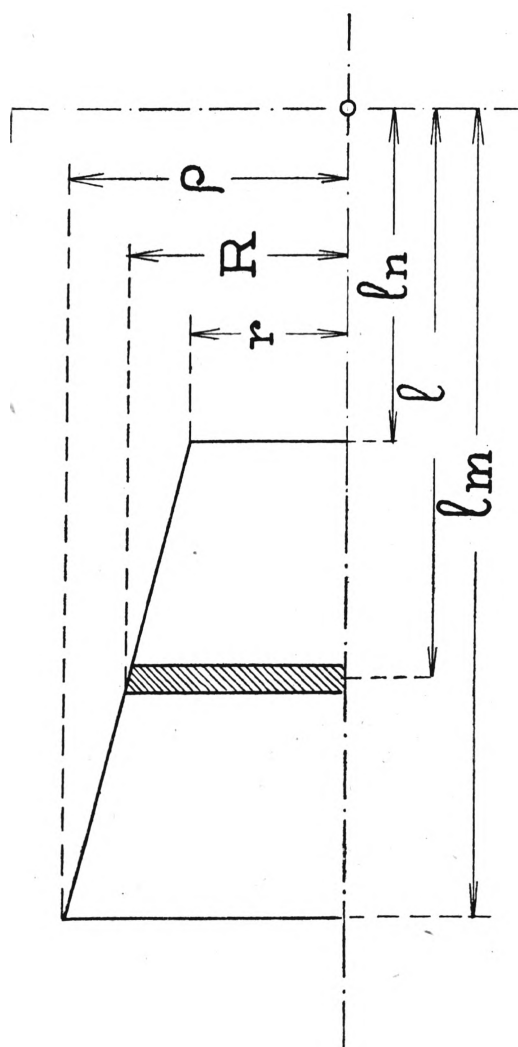


Fig. 9

o desarrollado e integrado:

$$12) \quad I = \pi \int_{l_n}^{l_m} F(l) dl = \pi \left[A (l_m^5 - l_n^5) + B (l_m^4 - l_n^4) + C (l_m^3 - l_n^3) + D (l_m^2 - l_n^2) + E (l_m - l_n) \right]$$

donde los coeficientes son:

$$A = \left(\frac{I}{20} c^4 + \frac{I}{5} c^3 \right), \quad B = k \left(\frac{I}{4} c^3 + \frac{I}{2} c \right),$$

$$C = k^4 \left(\frac{I}{2} c^2 + \frac{I}{3} \right), \quad D = \frac{I}{2} k^3 c \quad \text{y} \quad E = \frac{I}{4} k^4,$$

considerando en cada caso lo expresado referente a los signos de c y k .

CILINDRO OBLICUO. — Para el caso en que el eje de rotación t_1 fig. 10 paralelo al eje u u_1 que pasa por el punto centro de gravedad p se encuentra distante del eje longitudinal $H J$ el momento de inercia se obtiene por el principio ya mencionado en página 7

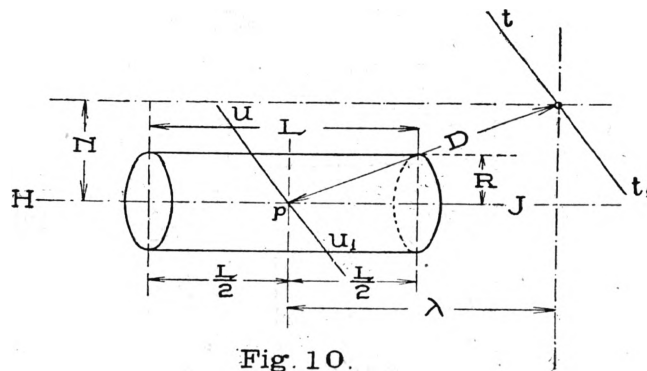


Fig. 10.

siendo $I_1 = D^2V + I_u$ valiendo entonces la misma fórmula 7. En ella puede apreciarse el valor de D midiéndolo directamente sobre el plano previa determinación del punto centro de gravedad del cuerpo o expresándolo por: $D^2 = \lambda^2 + N^2$.

CUERPO PRISMÁTICO. — Según manual se tiene para cuerpos prismáticos de la fig. 11, para un eje transversal u u_1 que pasa por el punto centro de gravedad p el momento de inercia de

$$I = \frac{1}{12} ABL (A^2 + L^2)$$

Aplicando al principio anteriormente mencionado resulta para otro eje t_1 paralelo al anterior y distante en D unidades

$$13) \quad I = ABL \left[D^2 + \frac{1}{12} (A^2 + L^2) \right]$$

CILINDRO HUECO. — El momento de inercia del cilindro hueco concéntrico resulta de la diferencia del cilindro mayor menos el menor. En consecuencia se tiene a base de la fórmula 7

$$I = \pi \left[\left(R^2 L \lambda^2 + \frac{I}{12} R^2 L^3 + \frac{I}{4} L R^4 \right) - \left(r^2 L \lambda^2 + \frac{I}{12} r^2 L^3 + \frac{I}{4} L r^4 \right) \right]$$

de donde resulta:

$$14) \quad I = \pi L (R^2 - r^2) \left[\lambda^2 + \frac{I}{12} L^2 + \frac{I}{4} L (R^2 + r^2) \right]$$

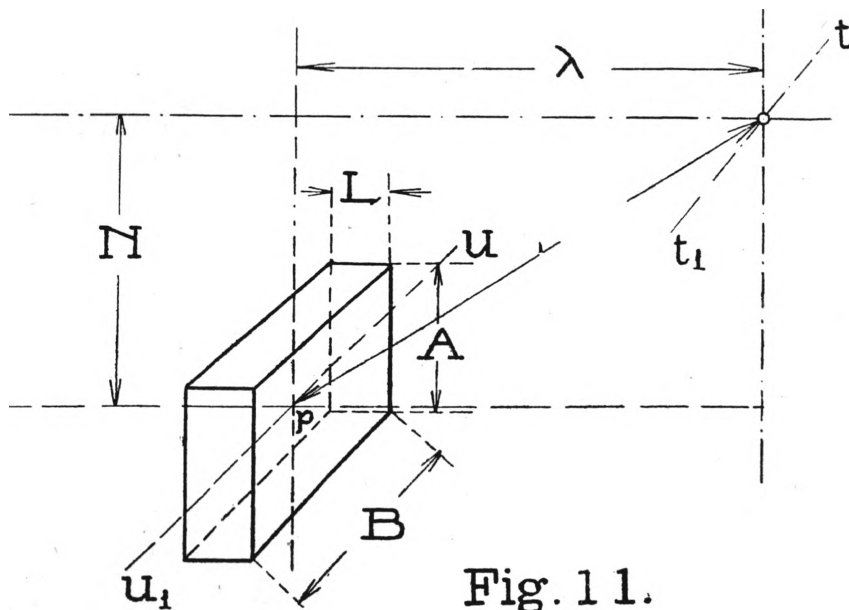


Fig. 11.

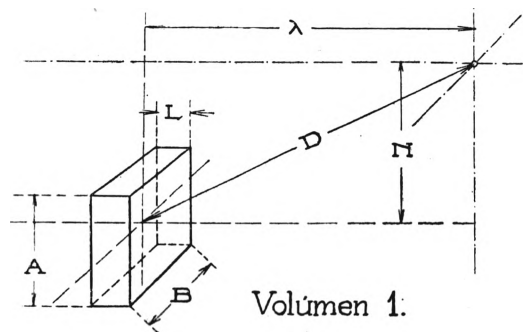
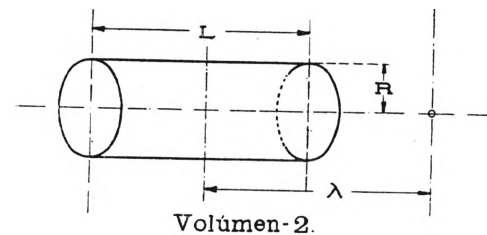
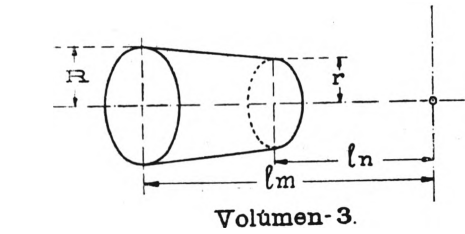
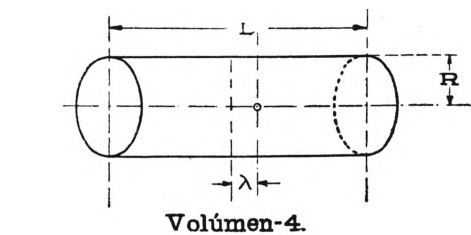
CILINDRO REFERIDO A SU EJE LONGITUDINAL. — Los manuales dan:

$$15) \quad I = \pi R^4 L$$

Cálculo del momento de inercia del cañón. — Siendo imposible considerar en el cálculo del momento de inercia la totalidad de los elementos que componen el cañón así como tampoco ajustar en ab-

soluto el procedimiento matemático a todas las formas que se presenten se ha subdividido el total de la masa en trozos parciales más caracterizados, numerados de 1 a 32 fig. 12 a 17. Todos ellos son susceptibles de ser calculados de un modo más o menos exacto por las fórmulas anteriormente desarrolladas. Como es lógico, algunas de las piezas han debido sufrir transformaciones previas admitiéndose volúmenes de forma complicadas como cuerpos de forma elemental equivalentes en masa y momento estático. Así, los cilindros con los resortes recuperadores fueron transformados en cilindros únicos de igual peso (masa) y momento con respecto a su eje longitudinal, el cierre se ha considerado como cilindro liso y lleno, la envuelta que se compone de dos cilindros excéntricos se considera como cuerpo simétrico, etc. Por fin, con el objeto de evitar fórmulas complicadas los trozos cónicos y cilíndricos del cañón fueron calculados como piezas llenas restándose luego los cilindros y conos del interior, mientras que otras piezas de forma simple se calcularon directamente como cilindros huecos. Las planillas dadas a continuación contienen en la primera columna la figura esquemática de la pieza, en la segunda las correspondientes medidas, en la tercera las referencias, eventuales observaciones y el resultado del cálculo.

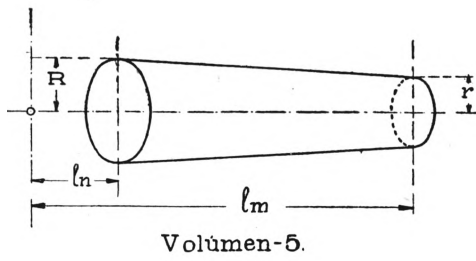
PLANILLA DE MOMENTOS DE INERCIA PARCIALES

CUERPO GEOMETRICO	MEDIDAS	OBSERVACIONES
 <p>Volúmen 1.</p>	<p>$A = 0,726$ $B = 1,271$ $L = 0,203$ $\lambda = 3,962$ $N = 0,963$ $D = 4,077$</p>	<p>Vol. 1, fig. 12 Fórmula 13 El valor de N corresponde a la distancia entre el eje del cañon ab y punto centro de gravedad de la pieza N° 1. El valor de A es el t. m. de la superficie $c f g h$. $I = 3117,3$</p>
 <p>Volúmen-2.</p>	<p>$R = 0,660$ $L = 2,565$ $\lambda = 2,781$</p>	<p>Vol. 2, fig. 12 Fórmula 7 $I = 29452,4$</p>
 <p>Volúmen-3.</p>	<p>$R = 0,660$ $r = 0,584$ $l_m = 1,499$ $l_n = 1,042$</p>	<p>Vol. 3, fig. 12 Fórmula 12 $I = 1513$</p>
 <p>Volúmen-4.</p>	<p>$R = 0,535$ $L = 2,032$ $\lambda = 0,036$</p>	<p>Vol. 4, fig. 12 Fórmula 7 $I = 761,3$</p>

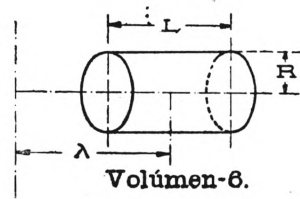
CUERPO GEOMETRICO

MEDIDAS

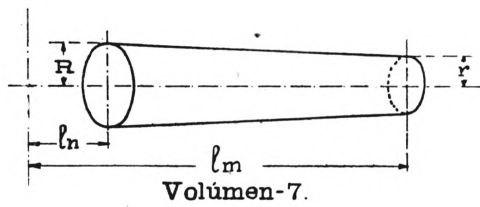
OBSERVACIONES



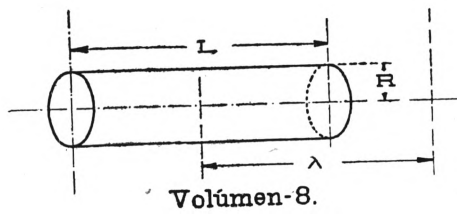
$R = 0,535$ Vol. 5, fig. 12
 $r = 0,381$ Fórmula 12
 $l_m = 3,193$ $I = 6342,5$
 $l_n = 0,990$ —



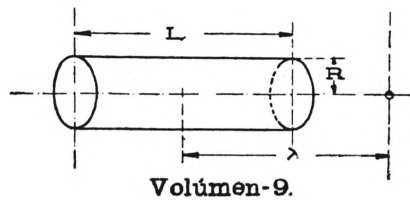
$R = 00,331$ Vol. 6, fig. 12
 $L = 00,304$ Fórmula 7
 $\lambda = 3,345$ $I = 990,7$



$R = 0,358$ Vol. 7, fig. 12
 $r = 0,238$ Fórmula 12
 $l_m = 11,066$ Se ha despreciado el abultamiento de la boca para obtener un cono perfecto.
 $l_n = 3,497$ $I = 107576,1$



$R = 0,209$ Vol. 8, fig. 13
 $L = 2,208$ Fórmula 7
 $\lambda = 2,452$ $I = 1378,0$

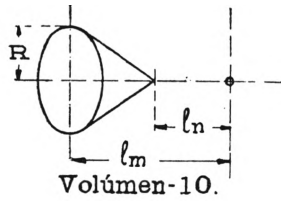


$R = 9,152$ Vol. 9, fig. 13
 $L = 0,790$ Fórmula 7
 $\lambda = 1,263$ $I = 962,2$

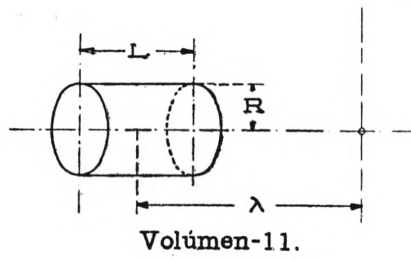
CUERPO GEOMÉTRICO

MEDIDAS

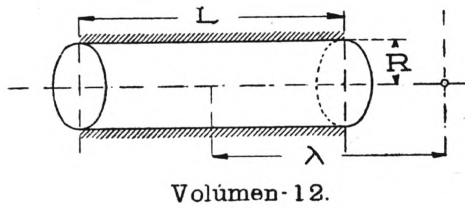
OBSERVACIONES



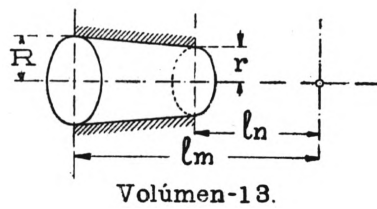
$R = 0,156$ Vol. 10, fig. 13
 $l_m = 0,373$ Fórmula 2
 $l_n = 0,553$ $I = 924,1$



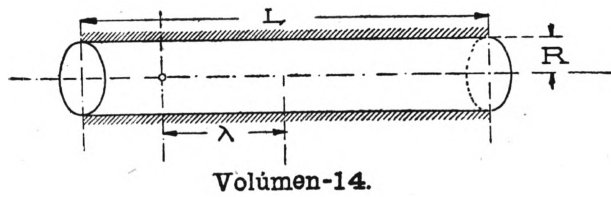
$R = 0,254$ Vol. 11, fig. 14
 $L = 0,508$ Fórmula 7
 $λ = 3,310$ $I = 1497,9$



$R = 0,209$ Vol. 12, fig. 14
 $L = 2,298$ Fórmula 7
 $λ = 2,914$ $I = 2815,2$



$R = 0,209$ Vol. 13, fig. 14
 $r = 0,152$ Fórmula 12
 $l_m = 1,765$ $I = 765,5$
 $l_n = 1,335$ —

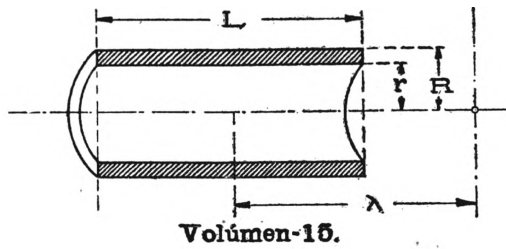


$R = 0,152$ Vol. 14, fig. 14
 $L = 12,407$ Fórmula 7
 $λ = 4,918$ $I = 33333,0$

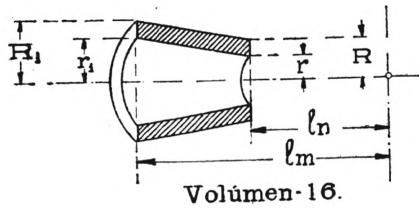
CUERPO GEOGRAFICO

MEDIDAS

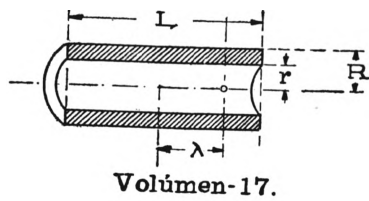
OBSERVACIONES



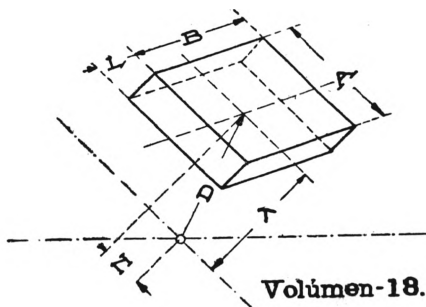
$R = 0,717$ Vol. 15, fig. 15
 $r = 0,663$ Fórmula 14
 $L = 1,989$ Se consideran ambos cilindros concéntricos.
 $\lambda = 2,281$ $I = 37534,9$



$R = 0,635$ Vol. 16, fig. 15
 $r = 0,585$ Fórmula 12
 $R_1 = 0,717$ Se resta el momento del cono menor del momento del cono mayor.
 $r_1 = 0,663$
 $l_m = 1,237$ $I = 152,4$
 $l_n = 0,330$ —



$R = 0,595$ Vol. 17, fig. 15
 $r = 0,535$ Fórmula 14
 $L = 1,235$ Se considera el cilindro hueco simétrico equivalente en lugar del real disimétrico.
 $\lambda = 0,220$ $I = 97,7$

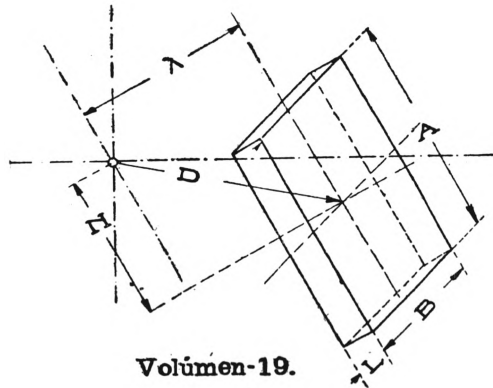


$A = 0,320$ Vol. 18, fig. 15
 $B = 1,295$ Fórmula 13
 $L = 0,202$ $I = 31,3$
 $\lambda = 0,406$ —
 $N = 0,600$ —
 $D = 0,460$ —

CUERPO GEOMETRICO

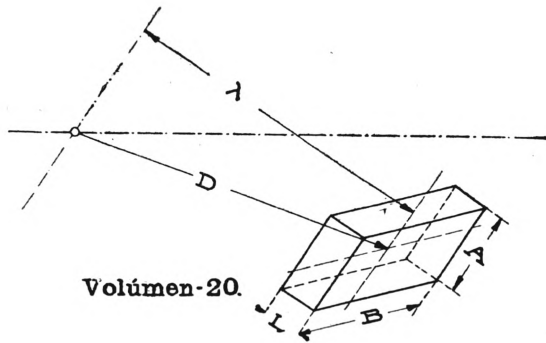
MEDIDAS

OBSERVACIONES



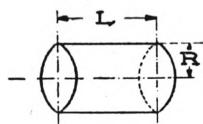
Volúmen-19.

$A = 0,644$	Vol. 19, fig. 15
$B = 1,19$	Fórmula 13
$L = 0,202$	$I = 133,9$
$\lambda = 0,372$	—
$D = 0,987$	—
$N = 0,735$	—



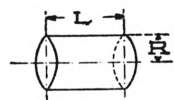
Volúmen-20.

$A = 0,293$	Vol. 20, fig. 15
$B = 1,295$	Fórmula 13
$L = 0,202$	$I = 128,7$
$\lambda = 1,015$	—
$D = 1,556$	—
$N = 0,733$	—



Volúmen-21.

$R = 0,254$	Vol. 21, fig. 15
$L = 0,120$	Fórmula 15
—	$I = 0,25$



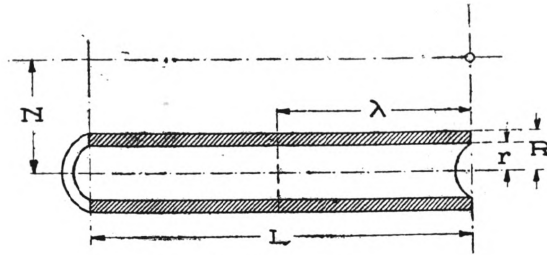
Volúmen-22.

$R = 0,177$	Vol. 22, fig. 15
$L = 0,254$	Fórmula 15
—	$I = 0,25$

CUERPO GEOMETRICO

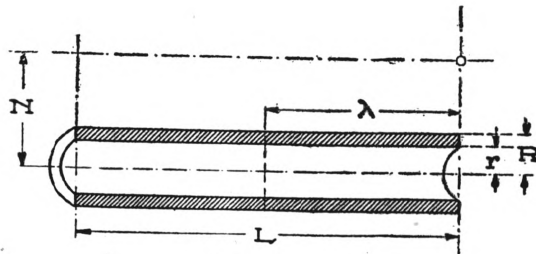
MEDIDAS

OBSERVACIONES



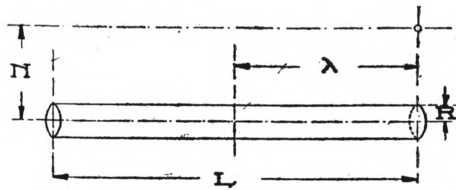
Volúmen-23.

$R = 0,143$	Vol. 23, fig. 15
$r = 0,096$	Fórmula 14
$L = 3,149$	$I = 428,5$
$\lambda = 1,574$	$2I = 857$
$N = 0,735$	—



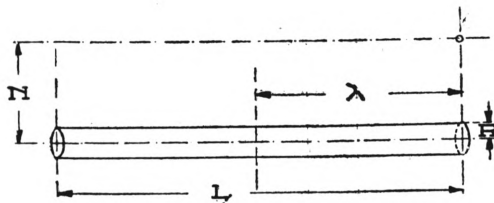
Volúmen-24.

$R = 0,143$	Vol. 24, fig. 16
$r = 0,096$	Fórmula 14
$L = 3,149$	$I = 514,4$
$\lambda = 1,574$	$2I = 1028,3$
$N = 1,147$	—



Volúmen-25.

$R = 0,039$	Vol. 25, fig. 16
$L = 4,064$	Fórmula 7
$\lambda = 2,032$	$I = 117,3$
$N = 0,735$	$2I = 234,6$



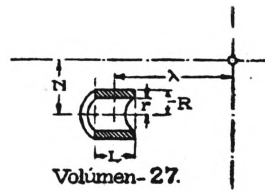
Volúmen-26.

$R = 0,939$	Vol. 26, fig. 16
$L = 4,064$	Fórmula 7
$\lambda = 2,032$	$I = 132,4$
$N = 1,147$	$2I = 264,3$

CUERPO GEOMETRICO

MEDIDAS

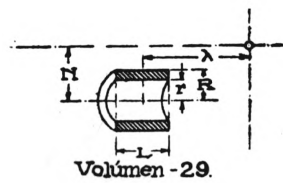
OBSERVACIONES



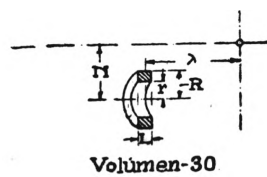
$R = 0,863$ Vol. 27, fig. 17
 $r = 0,095$ Fórmula 14
 $L = 0,139$ $I = 130,4$
 $\lambda = 4,017$ —
 $N = 0,963$ —



$R = 0,095$ Vol. 28, fig. 17
 $L = 3,835$ Fórmula 7
 $\lambda = 2,027$ $I = 680,7$
 $N = 0,963$ —



$R = 0,177$ Vol. 29, fig. 17
 $r = 0,120$ Fórmula 14
 $L = 0,635$ $I = 985,6$
 $\lambda = 1,375$ —
 $N = 0,963$ —

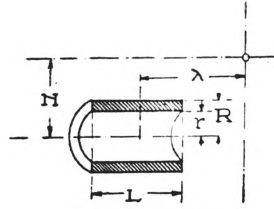


$R = 0,320$ Vol. 30, fig. 17
 $r = 0,120$ Fórmula 14
 $L = 0,063$ $I = 344,3$
 $\lambda = 1,026$ —
 $N = 0,963$ —

CUERPO GEOMETRICO

MEDIDAS

OBSERVACIONES



Volúmen-31.

$$R = 0,320$$

Vol. 31, fig. 17

$$r = 0,270$$

Fórmula 14

$$L = 0,332$$

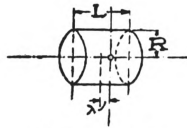
I = 103,6

$$\lambda = 0,532$$

—

$$N = 0,963$$

—



Volúmen-32.

$$R = 0,368$$

Vol. 32, fig. 17

$$L = 0,177$$

Fórmula 7

$$\lambda = 0,013$$

I = 95,5

$$N = 0,963$$

—

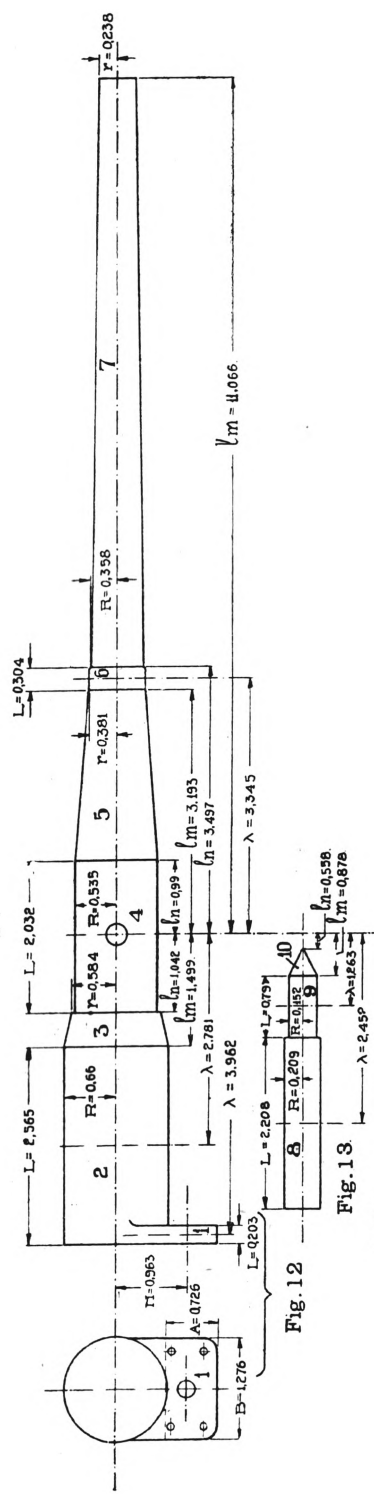


Fig. 14

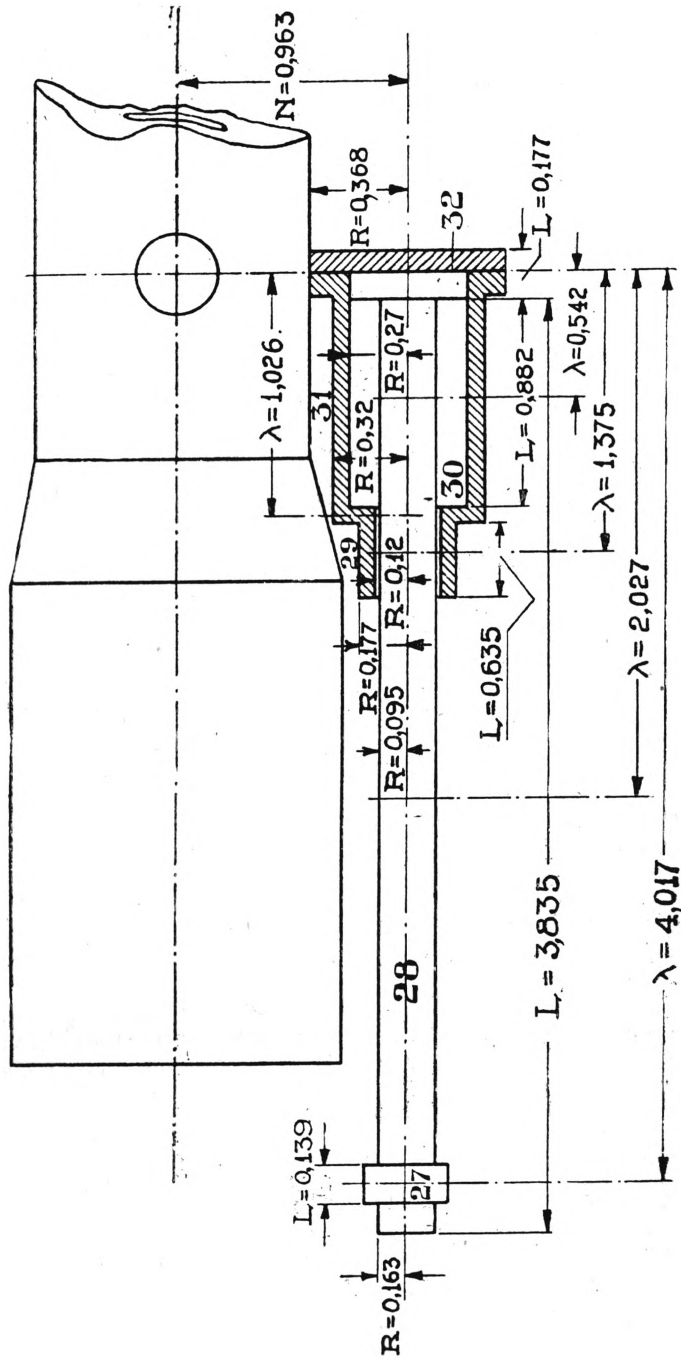


Fig. 17.

La suma de los valores parciales calculados del modo indicado (con excepción de la pieza 8) proporciona el momento de inercia geométrico $I = \int D^2 dV$ de la masa del cañón. Siendo de interés para nuestro trabajo conocer el momento de inercia mecánico $I = \int D^2 dm$ transformamos el primero en el segundo multiplicando el volumen V por $\frac{\gamma}{g}$ resultando así la masa m del volumen $\pi R^2 L$ y ABL contenidos en las fórmulas respectivas. Como densidad media de los metales que componen la masa en cuestión se ha adoptado a $\gamma = 7,88$ que corresponde al acero fundido. El resultado obtenido en la suma así transformada es: $I = 128\ 536,8$. Por referirse la pieza Nr 8 (cargas) a un objeto de densidad muy distinta a la del acero se ha calculado su momento de inercia separadamente por

$$I = \pi R^2 L \left(\lambda^2 + \frac{1}{12} L^2 + \frac{1}{4} R^2 \right) \text{ donde } \pi R^2 L = V$$

y por lo tanto

$$\frac{\gamma}{g} \pi R^2 L = \frac{\gamma}{g} V = \frac{G_c}{g} = m$$

Supongamos que el peso de la carga sea de $G_c = 161$ kg., que es una cantidad media para cañones gruesos, resulta un valor de

$$I = m \left(\lambda^2 + \frac{1}{12} L^2 + \frac{1}{4} R^2 \right) = \frac{161}{9,81} \times 6,4297 = 105,5 \ .$$

Adicionando este momento parcial a la suma de los correspondientes a la masa metálica se llega a $I = 128\ 642,3$. Como es lógico este valor debe ser algo bajo pues en el cálculo no se han considerado gran número de detalles de escasa importancia y cuyo tratamiento matemático hubiera sido exageradamente complicado. (Tornillo de elevación, carga de aceite del freno hidráulico, mecanismos del cierre, equipos eléctricos, aparatos de puntería, etc., etc.) Sabiendo que la masa de estos detalles es exigua en comparación a la masa del cañón no quedaremos muy distantes del valor real si los avaluamos en conjunto en el 1 % de la masa total. Admitiendo este adicional (exacto 1,05 %) llegamos al valor redondo del momento de inercia mecánico de la pieza movable al rededor del eje de los muñones del cañón de:

$$I = 130,000 \text{ en m . kg . seg}^2$$

III. — AMPLIACIÓN DE LA FÓRMULA GENERAL

La fórmula fundamental anotada en un principio se escribe ahora:

$$16) \quad P = \omega \left[\underbrace{(M_{\varepsilon} + M_e)}_{\omega M_k} a + b \right] + \omega M_e + \omega M_{\varepsilon}$$

y reduciendo:

$$17) \quad P = \omega \left[(a + 1) (M_{\varepsilon} + M_e) + b \right] \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{seg.}$$

El análisis de este planteo revela las siguientes propiedades.

a) *Para movimiento de velocidad constante (sin aceleración) y en la zona de equilibrio (en la proximidad de + 5° de elevación).*—En este caso se tiene $M_e = 0$, y $M_{\varepsilon} = 0$. Por lo tanto la potencia se reduce a $P = \omega b$ o sea a la necesaria para vencer la resistencia que opone el mecanismo de transmisión sin que esta sea influenciada por la reacción estática o dinámica de la masa del cañón.

b) *Para movimiento uniforme, fuera de la zona de equilibrio.* — En tales condiciones solo se anula el momento M quedando:

$$P = \omega \left[M_e (a + 1) + b \right] = \omega \left[M_e + (a M_e + b) \right]$$

es decir, resulta la potencia correspondiente a la elevación de la masa y la resistencia que se pronuncia por la reacción del momento estático M_e .

c) *Para movimiento de velocidad variable en la zona de equilibrio.* — En tal caso se anula solo el momento estático M_e manifestándose en cambio los factores dinámicos. En consecuencia se tiene: $M_e = 0$ y por lo tanto

$$P = \omega \left[M_{\varepsilon} (a + 1) + b \right] = \omega \left[M_{\varepsilon} + (a M_{\varepsilon} + b) \right]$$

es decir, la potencia necesaria para acelerar la masa y para vencer la mayor resistencia de fricción en la transmisión creada por la reacción de la fuerza acelerativa del momento dinámico.

d) *Para el caso, puramente teórico pero de interés para nuestro estudio, de un movimiento sin resistencia de rozamiento (como por ejemplo, un cuerpo libre en el espacio).* — Los valores de a y b se reducen a cero y la fórmula se transforma en:

$$P = \omega M_e + \omega M_{\varepsilon} = \omega (M_e + M_{\varepsilon})$$

lo que significa que la potencia se invierte en girar la masa en contra del momento de excentricidad acelerándola en el tiempo considerado desde la velocidad angular ω a ω .

La fórmula, tal como se ha planteado bajo las formas 16 y 17, solo contiene los factores fundamentales ligados entre sí de acuerdo con las leyes de la mecánica que rigen estos fenómenos. Para su aplicación a la práctica se requiere aun ciertas transformaciones de los factores que intervienen en ella.

Refiriéndose el valor de la potencia P así definido al valor momentáneo de la velocidad angular ω considerado es posible adoptar una relación explícita entre el espacio angular σ recorrido por el cañón en el sector de elevación y el tiempo t empleado, resultando así ω una función conocida del tiempo. Por razones que más adelante se pondrán de manifiesto adoptamos como fenómeno cinemático más apropiado para nuestro análisis el movimiento angular uniformemente acelerado, siendo así $\varepsilon = \text{const.}$ y por lo tanto $\omega = \varepsilon t$. Las conocidas fórmulas foronómicas dan ahora para

$$\omega = \frac{2 \sigma}{t} \quad \text{y para } \varepsilon = \frac{2 \sigma}{t^2}$$

El esquema de la fig. 18 reproduce gráficamente lo expresado por las fórmulas que anteceden. Se constata que la recta representativa de la aceleración angular ε es una paralela al eje de las abscisas o bien que este valor es constante para todo tiempo, que la recta de la velocidad angular ω es una inclinada, lo que significa

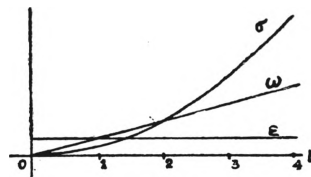


Fig. 18

que el movimiento aumenta constantemente con el tiempo y finalmente que la línea que representa el espacio angular σ recorrido es una curva cuadrática.

Debiendo responder esta fórmula especialmente a la determinación de la potencia que actúa en el eje del motor hidráulico es indispensable transformar la velocidad angular ω_c del cañón a su equivalente en el eje motor multiplicando a ω_c por el coeficiente c antes definido y reducir los momentos M_e y M_c , que hasta el pre-

sente se consideraban actuando antes de la transmisión al valor disminuido por la misma, dividiéndolos por el mismo coeficiente c . Ejecutando lo expresado con la fórmula 17 resulta:

$$P = \omega c \left[(a + 1) \left(\frac{M_\varepsilon}{c} + \frac{M_e}{c} \right) + b \right] \\ = \omega \left[(a + 1) (M_\varepsilon + M_e) + bc \right] .$$

Como se observa, sólo queda afectado por el coeficiente c el término t , permaneciendo los momentos y la velocidad angular en forma primitiva. Por otra parte, todos los valores angulares, ω y ε se han considerado en «radians», razón por la cual multiplicaremos todos ellos por el coeficiente angular

$$\Psi = \frac{\pi}{180} = 0,01745$$

para obtener su expresión en grados sexagesimales, o sea $\sigma = \psi \sigma^\circ$. Con estos datos, y recordando que se tiene

$$M_\varepsilon = \varepsilon I, \quad M_e = G\lambda \sin(\alpha - 5^\circ), \quad \delta = \alpha + 40^\circ 31' \text{ y} \\ \text{cab.} = 1/75 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{seg.}$$

la fórmula 17 se amplía a su forma definitiva y completa:

$$18) \quad P = \frac{1}{75} \frac{2\sigma^\circ \Psi}{t} \left[(a + 1) \left(\frac{2\sigma^\circ \Psi}{t} I + G\lambda \sin(\alpha - 5^\circ) \right) + \right. \\ \left. b \times \frac{1014,7 \sin(\alpha + 40^\circ 30')}{\sqrt{1 - \cos(\alpha + 40^\circ 30')}} \right] \text{ (en caballos).}$$

IV. — DETERMINACIÓN DE LAS CONSTANTES

Tanto el momento M_c como también el M_e , se forman por el producto de una fuerza F multiplicado por el brazo virtual y real, respectivamente, a que van aplicadas. Es, por lo tanto, fácil reproducir artificialmente y de un modo controlable esta condición mecánica del cañón para tantos puntos de la curva $M_k = f(M_e, M_c)$ que se quiere, deduciéndose luego de los resultados observados los valores de a y b .

Con este objeto se ha procedido del siguiente modo: Sobre el eje B, fig. 19 del motor hidráulico, se colocó una palanca de madera p de 2 mts. de largo, graduada a partir del centro del eje en

centímetros y sobre la cual podía deslizarse un peso q . Al propio tiempo se colgaba otro peso Q a determinadas distancias L sobre la caña del cañón. Haciendo correr el peso q desde el centro hacia afuera hasta que vencía la resistencia de fricción del mecanismo de elevación, se podía determinar los valores buscados.

En la solución de este problema se consideraban los siguientes elementos, fig. 20:

M_q = Momento experimental obtenido por el peso Q aplicado al cañón a las distancias sucesivas de L_1 L_2 L_3 . . . L_n metros.

M_a = Momento adicional que resulta de la diferencia del momento de la boca M_b menos el de la culata M_c o sea $M_a = M_b - M_c$. Esta diferencia solo se pronuncia cuando el cañón está descargado y equivale a 1.120 kg. m. En realidad, debería escribirse $M_a = 1.120 \times \cos \alpha$ donde α es el ángulo de elevación dado al cañón en la serie experimental. Por apartarse el valor de $\cos 3^\circ$, elevación máxima empleada en el experimento, poco de la unidad se conserva el valor de 1120 en su magnitud primitiva. Tabla II.

M_e = Momento de excentricidad, ya tratado en página 6 y fórmula 6. Tabla II.

M_k = Momento resistente de la transmisión.

M_v = Momento propio de la palanca p cuyo valor es = 3,566 kgm.

M_q = Momento de equilibrio experimental de la palanca p , obtenido por el producto del peso q por el largo de la palanca l . Tabla III.

T A B L A I I

α°	M_a	$\frac{M_a}{c}$	M_e	$\frac{M_e}{c}$
$+3^\circ$	1120	0,8401	254	0,1905
$+1^\circ$	1120	0,8346	509	0,3792
0°	1120	0,8321	636	0,4724
-1°	1120	0,8296	753	0,5577
-3°	1120	0,8241	1016	0,7476

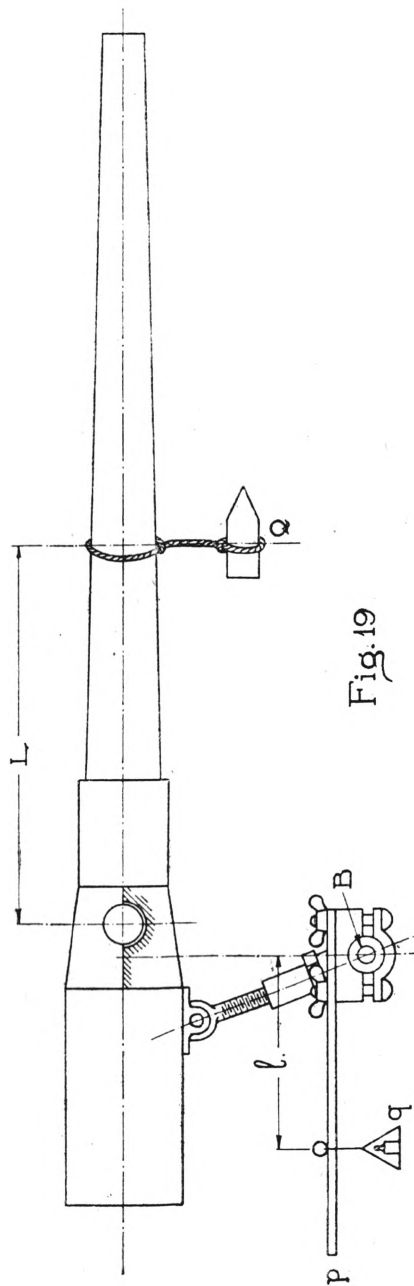


Fig. 19

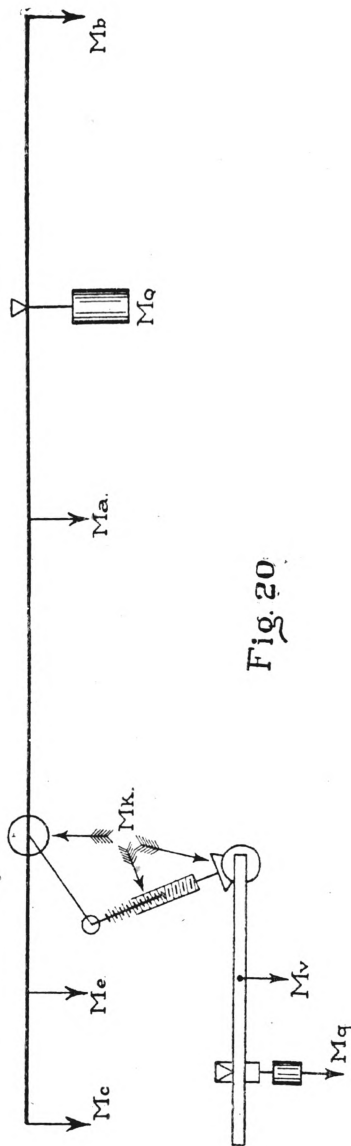


Fig. 20

T A B L A I I I

ELEV. α	VALORES DE M_q OBSERVADOS						
	PARA $M_q = 0$	=2811	=3748	=4685	=5622	=6559	=7496
+3°	$M_{q_1}=4,16$	7,16	8,82	13,28	13,25	12,34	10,86
+1°	$M_{q_2}=3,77$	7,82	7,96	10,77	12,50	10,60	11,14
0°	$M_{q_3}=3,20$	7,55	8,60	7,43	10,54	10,20	10,24
-1°	$M_{q_4}=3,07$	7,32	7,70	7,73	10,16	8,59	10,40
-3°	$M_{q_5}=3,28$	5,74	6,53	7,49	7,68	9,16	9,58

En las operaciones descriptas se han determinado 15 momentos $q \times l$ de la barra p para un mismo momento $Q \times L$ del cañón, tomando luego el término medio de cada grupo en la serie observada. Los datos de referencia son los indicados en la tabla III.

Para cada posición de equilibrio de los momentos puede establecerse la siguiente ecuación:

$$\frac{M_Q}{c} + \frac{M_e}{c} - \frac{M_a}{c} + M_v + M_q - M_k = 0$$

Los momentos M_Q , M_e y M_a se dividen por el factor c por reducirse el valor de su acción desde el cañón a través de la transmisión sobre la palanca p en la proporción indicada. De la ecuación así establecida se desprende:

$$19) \quad M_k = \frac{1}{c} (M_Q + M_a - M_e) + (M_v + M_q)$$

Ejecutando ahora numéricamente las operaciones indicadas por la fórmula 19 a base de los datos establecidos arbitrariamente para M_Q , determinados analíticamente para M_a y M_e y hallados experimentadamente para M_v y M_q resulten los valores contenidos en la tabla IV.

Si representamos gráficamente los lugares geométricos de estos datos en un sistema de ejes rectangulares cuyas ordenadas son los valores de los momentos resistentes M_k y las abscisas los valores de los momentos reactivos

$$\frac{1}{c} (M_Q + M_a - M_e)_1^*$$

experimentales considerados iguales a los reales

$$\frac{1}{c} (M_v + M_q)_2^*$$

(*) El signo — de M_e de la fórmula 1 responde a la operación aritmética por haber sido negativos los valores experimentales de estos momentos y el + en la fórmula 2 al algebraico de M_e .

T A B L A I V

$$\text{Valores de } M_k = \frac{I}{c} (M_q + M_a - M_e) + M_v + M_q$$

ELEV α	0		2811		3748		4685		5622		6559		7496	
	M _r	M _k	M _r	M _k	M _r	M _k	M _r	M _k	M _r	M _k	M _r	M _k	M _r	M _k
+ 3°	866	8,406	3677	13,486	4614	15,846	5551	21,010	6488	21,684	7425	21,476	8362	20,701
+ 1°	611	7,792	3422	13,936	4359	14,774	5296	18,283	6233	20,713	7170	19,611	8107	20,750
0°	486	7,126	3297	13,584	4234	15,310	5177	14,836	6106	18,644	7045	18,997	7982	19,736
- 1°	367	6,909	3178	13,241	4115	14,315	5052	15,039	5989	18,166	6926	17,289	7863	89,789
= 3°	104	6,923	2915	13,451	3852	22,930	4789	14,580	5726	15,483	6663	17,633	7600	18,773

$$\Sigma M \text{ para } Q =$$

podemos ahora establecer de un modo explícito $M_k = f (M_e M_e)$ trazando una recta a través de los puntos marcados en el gráfico. El diagrama fig. 21 contiene los puntos y la recta mencionados y se observa que a pesar de cierta irregularidad en la agrupación, inevitable en trabajos de esta índole, la dirección de la línea queda bien definida. La interpretación analítica de $y = ax + b$ proporciona ahora para $a = \frac{y - b}{x}$ y para $b =$ intersección de la recta con el eje de las ordenadas. Eligiendo un par de coordenadas cuales quieras, por ejemplo $y = 20$, $x = 7500$ resulta para $a = \frac{20 - 6}{7500} = 0,00187$ siendo $b = 6$. En consecuencia se tiene $M_r = 0,00187 M_k + 6$.

V. — APLICACIONES DE LA FÓRMULA GENERAL

Antes de operar con la fórmula así construida mencionaremos nuevamente que esta solo responde al caso particular de movimiento a velocidad uniformemente creciente. Sin embargo, como lo veremos más adelante este planteo sirve de punto de partida para el estudio general de movimientos irregulares. Con el objeto de facilitar su aplicación a la práctica reduciremos los valores constantes y coeficientes numéricos a su mínima expresión, construyendo con el mismo objeto las curvas $c_1 = \text{sen} (\alpha - 5^\circ)$ y

$$c_2 = \frac{\text{sen} (\alpha + 40^\circ 30')}{\sqrt{1 - \cos (\alpha + 40^\circ 30')}} \text{ fig. 22 y Tabla I.}$$

La reducción de la fórmula general (6) proporciona por lo tanto:

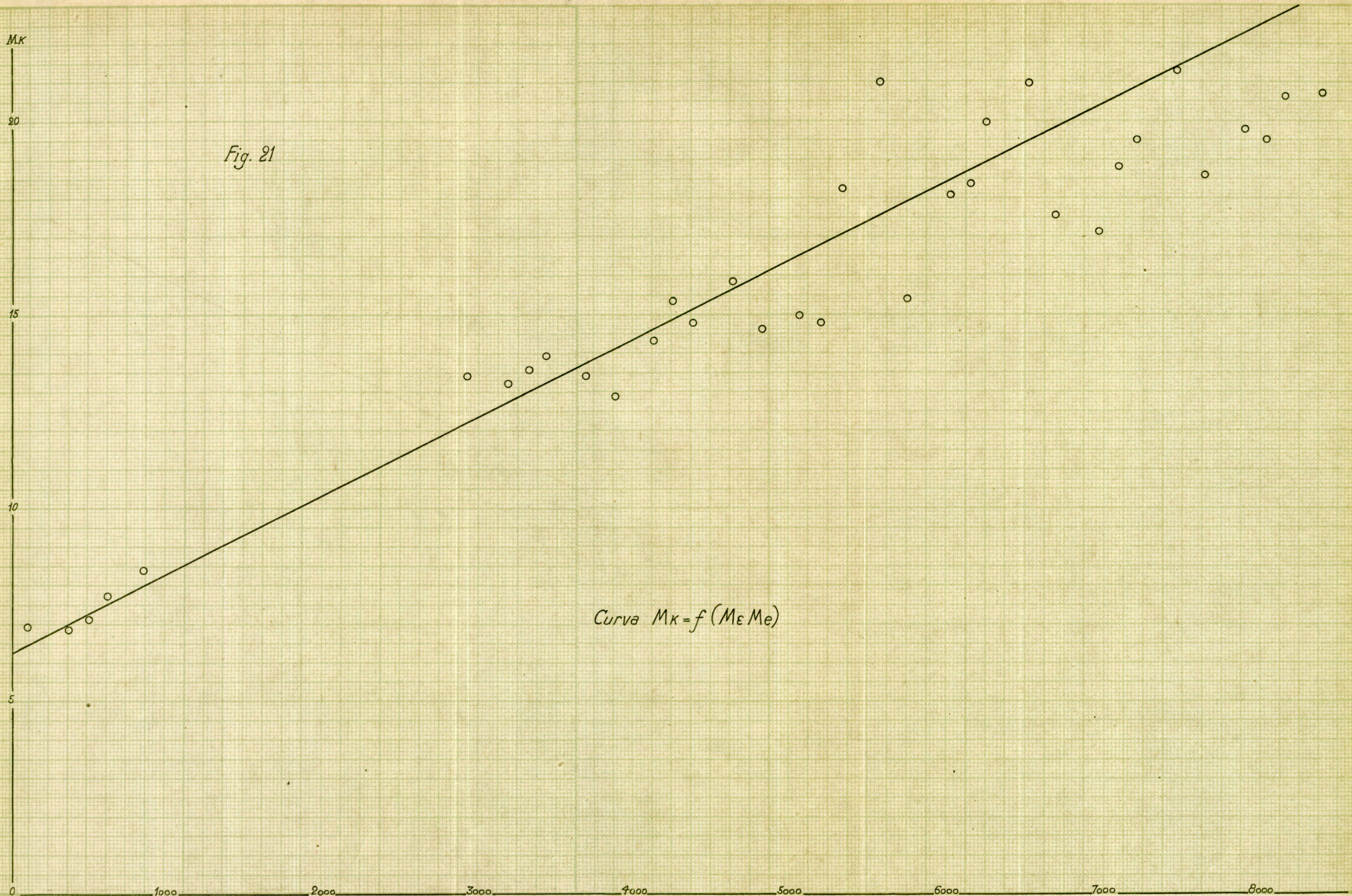
$$P = \frac{2 \times 0,01745}{75} \times \frac{\sigma^0}{t} \left[(0,00187 + 1) (2 \times 0,01745 \times 130,000 \times \frac{\sigma^0}{t} + 64,000 \times 0,114 \text{ sen} (\alpha - 5^\circ)) + 6 \times \frac{1014,7 \text{ sen} (\alpha + 40^\circ 30')}{\sqrt{1 - \cos (\alpha + 40^\circ 30')}} \right]$$

lo que da después de todas las operaciones aritméticas:

$$20) \quad P = \frac{\sigma^0}{t} \left[1,11 \frac{\sigma^0}{t^2} + 3,39 c_1 + 2,83 c_2 \right]$$

Evidenciaremos el carácter e importancia de cada término de esta ecuación desarrollando sus respectivas curvas en un sistema

Fig. 21



C1	C2	K1	K2
		+0.35	1.760
		0.30	1.770
			1.780
+0.20	1.25	0.25	
0.18			1.790
0.16	1.26	0.20	
0.14			1.800
	1.27	0.15	
0.10			1.810
0.08	1.28	0.10	
0.06			1.820
0.04	1.29	0.05	
0.02			1.830
0	1.30	0	
0.02			1.840
0.04	1.31	0.05	
0.06			1.850
0.08	1.32	0.10	
0.10			1.860
0.12	1.33	0.15	
0.14			1.870
0.16	1.34	0.20	
0.18			1.880
-0.20	1.35	0.25	
			1.890
		0.30	
			1.900
		-0.35	

Fig. 22



-5°
0

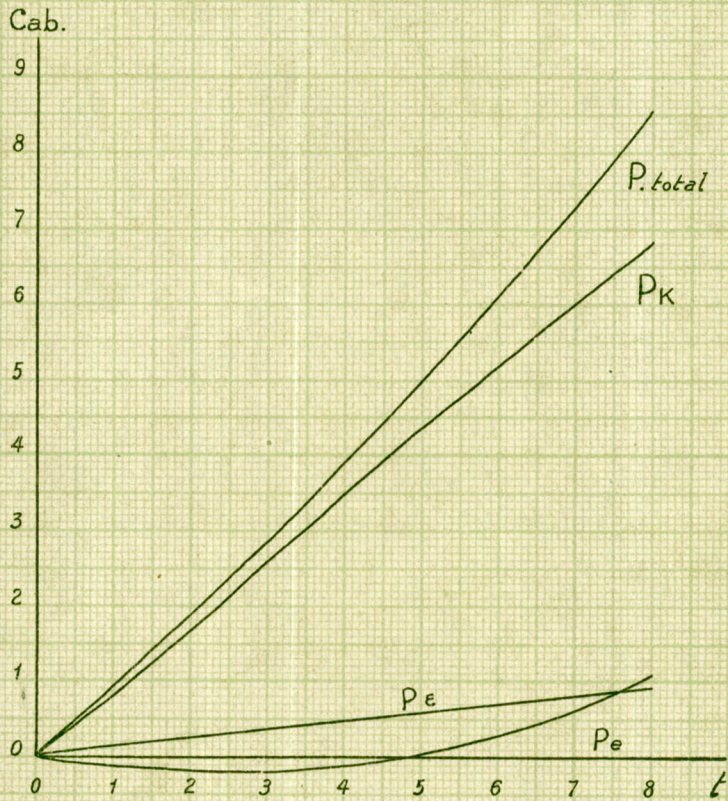
0°
5

+5°
10

10°
15

15°
20

Fig. 23



de coordenadas. A los efectos tomaremos por base la elevación total de 15° en el tiempo de 8 seg. La aceleración angular en este caso es: $\varepsilon^\circ = \frac{2\sigma^\circ}{t^2} = \text{CONS.}$ o sea $\varepsilon^\circ = 0,468$. Con este dato podemos ahora expresar los espacios angulares $\alpha^\circ = \sigma^\circ$ en función del tiempo t siendo $\sigma^\circ = \frac{\varepsilon^\circ t^2}{2} = 0,234t^2$. Por coincidir el punto inicial del espacio angular σ° con el valor cero de la elevación α° se tiene para todo momento $\alpha^\circ = \sigma^\circ$, siendo por lo tanto también $\alpha^\circ = 0,234 t^2$. Introduciendo a σ° dentro de los paréntesis de la fórmula 20 la ecuación se escribe ahora:

$$P = 0,1139t + 0,793t \operatorname{sen} (0,234t^2 - 5) + 0,622t \times \frac{\operatorname{sen} (0,234t^2 + 40^\circ 30')}{\sqrt{1 - \cos (0,234t^2 + 40^\circ 30')}}.$$

Las curvas representativas de esta ecuación expuestas en el gráfico fig. 23 y valores de la tabla V demuestran claramente

T A B L A V
Datos de la curva fig. 23

t	t ²	P _ε 0,1139t	P _e 0,793tc ₁	P _k 0,662tc ₂	P _{tot}
1	1	0,1139	-0,0645	0,875	0,9244
2	4	0,2278	-0,1110	1,750	1,8668
3	9	0,3425	-0,1170	2,600	2,8255
4	16	0,5795	-0,0743	3,480	3,8610
5	25	0,5795	+0,0575	4,300	4,9370
6	36	0,6830	0,2900	5,200	6,1730
7	49	0,7962	0,6260	5,900	7,3222
8	64	0,9100	1,0780	6,650	8,6380

que la principal parte de la potencia total P_{tot} corresponde a la de P_k necesaria para vencer el momento resistente M_k proveniente del frotamiento, siendo la P_e y P_e que se gasta en equilibrar los momentos M_e y M_e prácticamente despreciables. En consecuencia, para formarse un criterio aproximado sobre el régimen del motor, es admisible hasta cierto punto, despreciar los dos primeros términos de la ecuación general escribiendo:

$$P = 0,662 c_2 t = 0,662 \times 1,251 \times 8 = 6,62 \text{ cat.}$$

Como se constata, este resultado es solo una grosera aproximación al valor real que según tabla V es 8,6 cab., teniendo por lo

tanto la fórmula reducida por único objeto permitir una rápida y aproximada orientación en el orden de la potencia con que funciona el motor a través del período de elevación desde $t = 0$ a $t = 8$ seg. Cuando se desea tener valores exactos es necesario operar con la fórmula completa (20), sobre todo cuando entren en juego velocidades mayores que las comunes. El desarrollo que sigue pone de manifiesto en qué grado la velocidad de movimiento influye en el resultado y demuestra cómo varía la participación relativa en la potencia total P las potencias estática P_{tot} y dinámica P_{e} . Con este objeto reduciremos la fórmula 20 de tal modo que el primer término represente la potencia dinámica P_{e} y el segundo la estática P_{k} deduciendo luego de este planteo por separado ambas potencias en función del tiempo para la elevación completa de 15° . En consecuencia, se tiene:

$$P = P_{\text{e}} + P_{\text{ek}} = 2,11 \frac{\sigma^{\circ 2}}{t^3} + [3,39 c_1 + 2,83 c_2] \frac{\sigma^{\circ}}{t}$$

Adoptando para c_1 y c_2 sus valores tabulares (I) correspondientes a $\alpha^\circ = 15^\circ$ y escribiendo por $\sigma^\circ = \alpha^\circ = 15^\circ$ la fórmula se reduce a:

$$P = P_{\text{e}} + P_{\text{ek}} = \frac{474,75}{t^3} + \frac{61,95}{t}$$

Calculando ahora los resultados de cada término para todos los valores de t entre 1 y 8 seg., resultan los datos de la tabla VI y las respectivas curvas del gráfico, fig. 21.

Estos resultados ponen de manifiesto la gran influencia que adquiere el momento de inercia de la masa del cañón en cuanto la velocidad angular crece más allá de la normal. Así se constata que para la velocidad media de $\omega^\circ = 1,86^\circ$ por seg. la potencia estática P_{ek} es aproximadamente el 90 % de la total, absorbiendo la aceleración de la masa para el correspondiente valor de $\sigma^\circ = 0^\circ.23$ sólo el 10 %. Para el mismo trabajo efectuado en 4 seg. la proporción es aproximadamente

$$\frac{P_{\text{ek}}}{P_{\text{e}}} = \frac{1}{2} \text{ y para 2 seg. de } \frac{2}{1}, \text{ etc.}$$

Para el tiempo de 2,8 seg., la potencia total se consume por igual en vencer los momentos estáticos y dinámicos, predominando a partir de este tiempo para las velocidades crecientes la potencia dinámica.

T A B L A V I
Datos de la curva figura 21

t	t ³	$\frac{474}{t^3}$	$\frac{61,95}{t}$	Cab. total	%	
					ε	e + k
1	1	475	62	537	89	11,0
2	8	59	31	90	64,5	34,5
3	27	17,5	20,6	38,1	46	67,5
4	64	7,4	15,5	22,9	32,6	86,5
5	125	3,8	12,4	16,2	23,5	70,3
6	216	2,2	10,3	12,5	17,6	82,4
7	343	1,38	8,85	10,23	13,5	86,5
8	512	0,93	7,75	8,68	10,3	89,7

Lo expuesto sobre la relación entre velocidad de movimiento y potencia necesaria es de importancia para el estudio del régimen de aceleraciones variables, pues éste puede considerarse compuesto de una serie de elementos constantes dentro de ciertos límites de tiempos o espacios.

Con el objeto de amoldar mejor los análisis a los fenómenos mecánicos que nos ocupan, tomaremos de aquí en adelante siempre por base la representación gráfica de los movimientos expresados por sus valores angulares σ° , ω° y ε° en función del tiempo t, interpretando luego mediante procedimientos apropiados las respectivas inversiones de potencia.

Recurriendo a la fórmula 17, en la cual, por el exiguo valor de a, podemos escribir $a + 1 = 1$, y tomando el propósito de hallar la potencia en su valor total sin preocuparnos de los valores particulares como lo hemos hecho hasta el presente, podemos establecer el planteo apropiado para nuestro fin de:

$$P_c = \omega_c (M_e + M_e + b) \text{ kg. m. seg. en el eje del cañón y}$$

$$P_m = \omega_c (M_e + M_e + cb) \text{ kg. m. seg. en el eje del motor.}$$

Para obtener el resultado en caballos en función de los valores angulares expresados en grados sexagesimales multiplicaremos cada término por sus respectivos coeficientes cuyo significado ya conocemos, resultando así:

$$P_m = \frac{\omega_c^2 \Psi}{75} (I \varepsilon^\circ \Psi + G \lambda c_1 + cb)$$

y formando las constantes de cada término:

$$P_m = \omega_c^2 \left(\varepsilon^\circ \frac{\Psi^2 I}{75} + \frac{\Psi G \lambda}{75} c_1 + \frac{\Psi b 1014,7}{75} c_2 \right)$$

que por razones que más adelante veremos escribimos:

$$21) \quad P = \omega^{\circ} [(\varepsilon^{\circ} K + K_1) + K_2]^*$$

El coeficiente K y constantes K_1 y K_2 son: $K = 0,527$, $K_1 = 1,697c_1$ y $K_2 = 1,411c_2$. Ambas constantes K_1 y K_2 pueden ser extractadas directamente de la tabla I y curvas fig. 22, haciendo lectura en las respectivas columnas.

La fórmula 21 permite ahora avaluar cómoda y rápidamente los fenómenos mecánicos representados por sus curvas de ε° , ω° y $\sigma^{\circ} = f(t)$, tanto los de movimiento constante como también los de velocidad variable. Algunos ejemplos que se darán más adelante harán comprender mejor lo dicho. A los fines de uniformar el criterio y de permitir las deducciones comparativas adoptaremos para todos los casos el movimiento completo a través de todo el sector de elevación desde $\alpha = -5^{\circ}$ hasta $\alpha = +15^{\circ}$ llamando el punto inicial inferior 0° y el final superior 20° admitiendo un tiempo de acción de 8 seg. (**)

Veamos ahora algunos ejemplos.

Movimiento a velocidad uniforme mente variable.—Es el caso ya tratado pero con el objeto de no descompletar la serie de ejemplos que van a continuación lo repetiremos con los datos arriba indicados. Para las condiciones expresadas se tiene: espacio angular $\sigma^{\circ} = 20^{\circ}$, velocidad angular final

$$\omega^{\circ} = \frac{2\sigma^{\circ}}{t} = \frac{2 \times 20^{\circ}}{8} = 5^{\circ} \text{ y aceleración angular}$$

$$\varepsilon^{\circ} = \frac{2\sigma^{\circ}}{t^2} = \frac{2 \times 20^{\circ}}{64} = 0,624 \text{ (diagrama I gráfico fig. 26).}$$

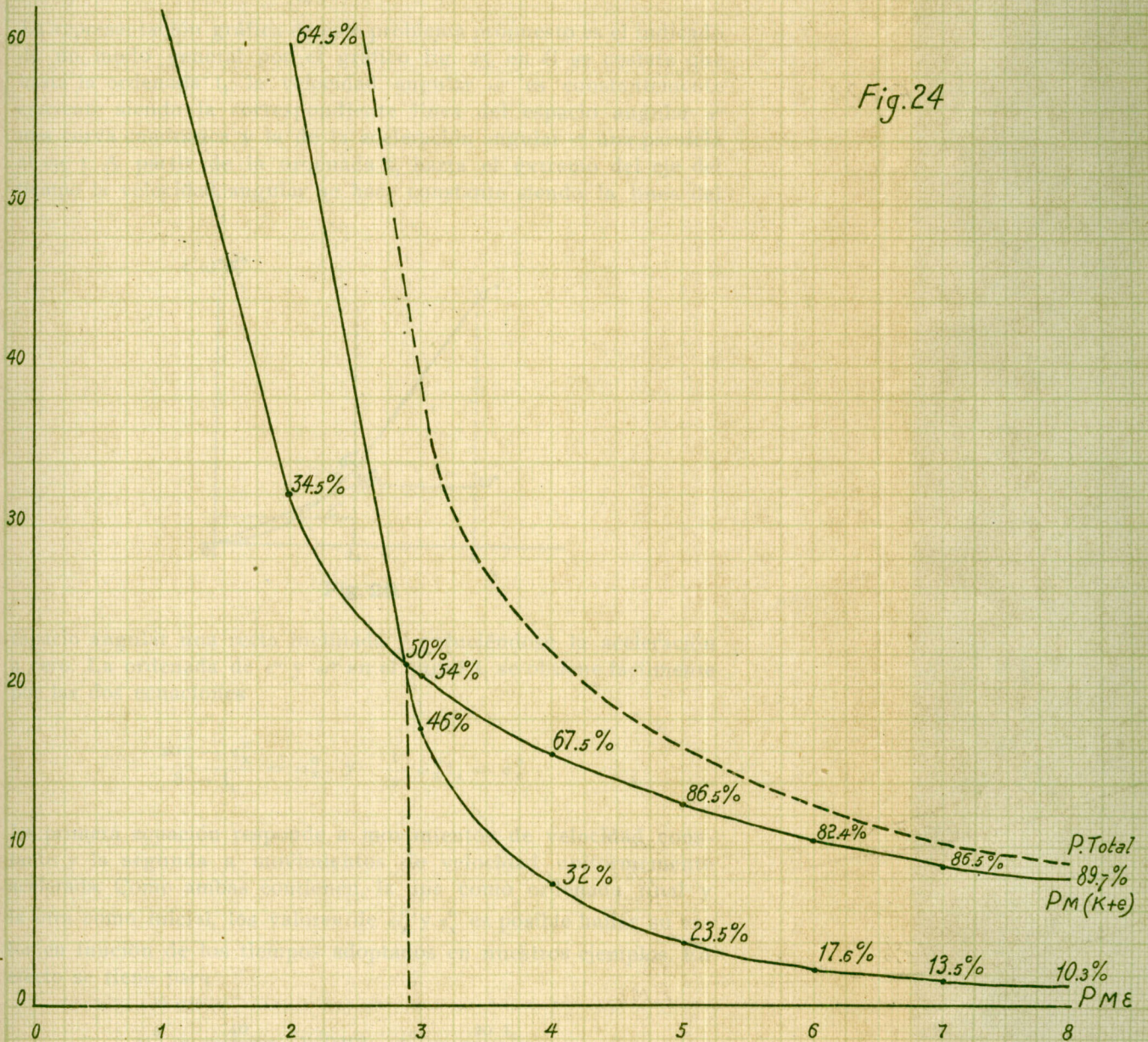
Aplicando ahora la fórmula 21 a este problema resulta la curva P_{tot} que responde en todo su trayecto al fenómeno cinemático representado por las curvas fundamentales σ , ω y ε . Como se constata este resultado concuerda en su forma con el problema análogo del gráfico fig. 23.

Analicemos ahora el comportamiento del sistema para *velocidades* heterogéneas, pero siempre con la condición de que el cañón recorra el sector de elevación de 20° en el tiempo de 8 seg. Admitamos los cinco casos siguientes:

(*) En lo sucesivo el signo P sin subíndice significa: potencia en el eje del motor y ω° velocidad angular del cañón.

(**) Designamos con la letra α las posiciones del cañón dentro del sector de elevación y con la letra a el espacio angular recorrido.

Fig. 24



- a) vel. crec. durante $\frac{3}{4}$ del sector y const. en el restante
- b) » » » $\frac{1}{2}$ » » » » »
- c) » » » $\frac{1}{4}$ » » » » »
- d) » » » $\frac{1}{8}$ » » » » »
- e) » » » $\frac{1}{16}$ » » » » »

La representación gráfica de este problema propuesto es el indicado de un modo general por el gráfico fig. 25, en él se constata que hasta la ordenada t_1 la velocidad angular ω° es constantemente creciente siendo la correspondiente línea del espacio angular σ° una curva cuadrática y la de la aceleración angular ε° una paralela al eje t. A partir de la ordenada t_1 hasta el extremo del eje del tiempo la velocidad angular se hace constante siendo la línea del

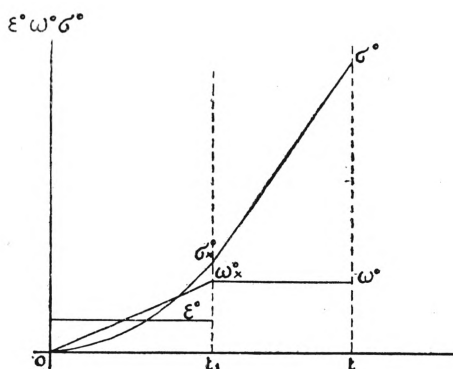


Fig. 25.

espacio angular una recta inclinada y reduciéndose la aceleración a cero. La ordenada de σ° y ω° en el punto t, se obtiene fácilmente por las dos ecuaciones

$$\frac{20^\circ - \sigma_x^\circ}{8 - t_1} = \omega_x^\circ \quad \text{y} \quad \frac{1}{2} \omega_x^\circ t_1 = \sigma_x^\circ$$

La primera ecuación responde a movimientos de velocidad constante y la segunda a movimientos de velocidad uniformemente acelerada. Como ambas contienen, la una como ordenada final y la otra como inicial, los valores de ω_x° y σ_x° es posible hallar su valor en función de los tiempos adoptados en nuestros ejemplos. En efecto se tiene para

$$\omega_x^\circ = \frac{40}{16 - t_1} \quad \text{y para} \quad \sigma_x^\circ = \frac{20 t_1}{16 - t_1}$$

Con estos elementos así preparados se tiene para los cinco casos los siguientes datos; (ver gráficos fig. 26).

T A B L A V I I

Caso:	a	b	c	d	e	Observaciones
Curva	II	III	IV	V	VI	
$t_1 =$	6 seg.	4	2	1	0,5	De las curvas fig. 20
$t_2 =$	8 »	8	8	8	8	
$\varepsilon^0 =$	0,66	0,83	1,43	2,67	6,16	
$\sigma_1^0 =$	12	6,66	2,86	1,33	0,645	
$\omega_1^0 =$	4	3,33	2,86	2,68	2,58	
$K_1 =$	1,892	1,772	1,680	1,644	1,626	
$K_2 =$	2,067	2,067	2,067	2,057	2,067	
$P_{1\varepsilon} =$	8,96	7,36	6,96	8,14	11,09	
$P_1 =$	7,57	5,90	4,80	4,39	4,19	
$P_2 =$	8,27	6,88	6,09	5,52	5,29	

La potencia $P_{1\varepsilon}$ responde al tiempo de la ordenada t_1 final del movimiento acelerado, siendo entonces $P_{1\varepsilon} = \omega^0 (0,527\varepsilon^0 + K_1 + K_2)$. La potencia P_1 pertenece a la misma ordenada, pero considerada como tiempo inicial del movimiento constante, o sea sin aceleración, por lo tanto se tiene $P_1 = \omega^0 (K_2 + K_2)$ y por último la potencia P_2 corresponde al momento final del movimiento de velocidad constante.

Admitiendo que la maniobra de elevación se desarrolla en la práctica de un modo aproximado al teórico supuesto, es decir, que el movimiento se componga de un período inicial de aceleración y de otro a continuación a velocidad constante (despreciando por el momento el período final de velocidad decreciente), podemos deducir algunas consecuencias interesantes del estudio comparativo de los gráficos I a VI, fig. 26. En primer lugar se constata que en cada diagrama se producen dos valores máximos más o menos pronunciados. El primero corresponde a la reacción de la inercia de la masa y representan los consabidos «picos» de carga. La magnitud de estos picos es tanto más elevada cuanto más corto es el período aclarativo. El segundo máximo que siempre corresponde al final de la curva proviene de la reacción del momento de excentricidad que aumenta con la elevación del cañón. El único caso en que ambas ordenadas se confunden y son del mismo largo, corresponde al funcionamiento a aceleración constante durante el período total (caso I), diferenciándose éstas cada vez más a me-

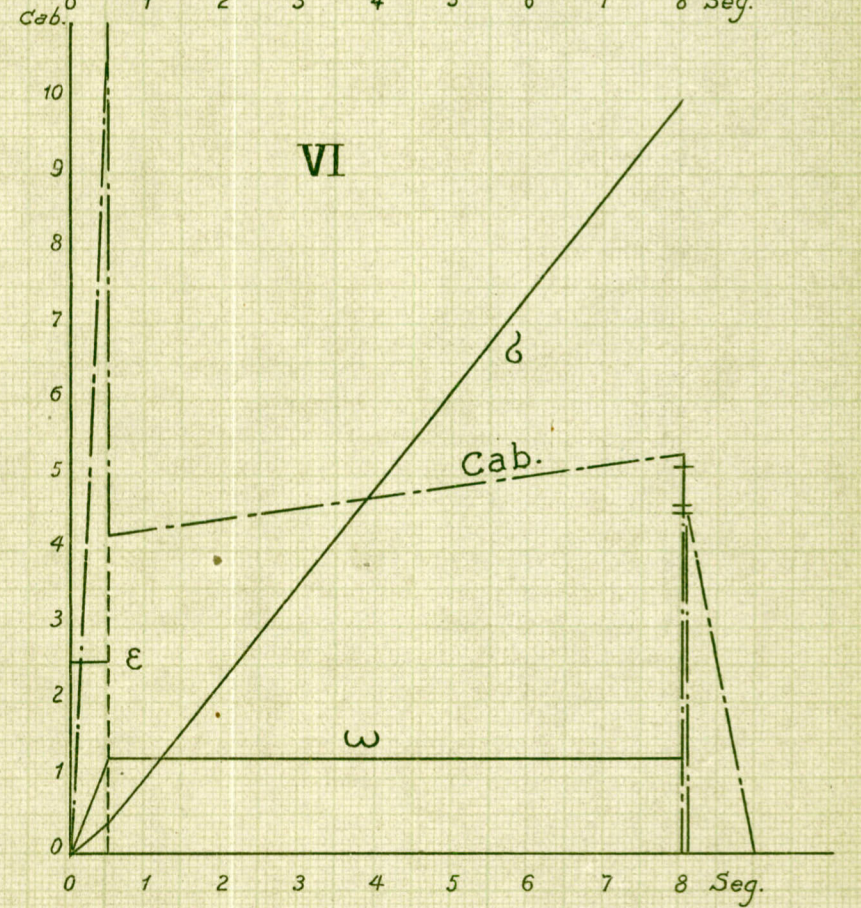
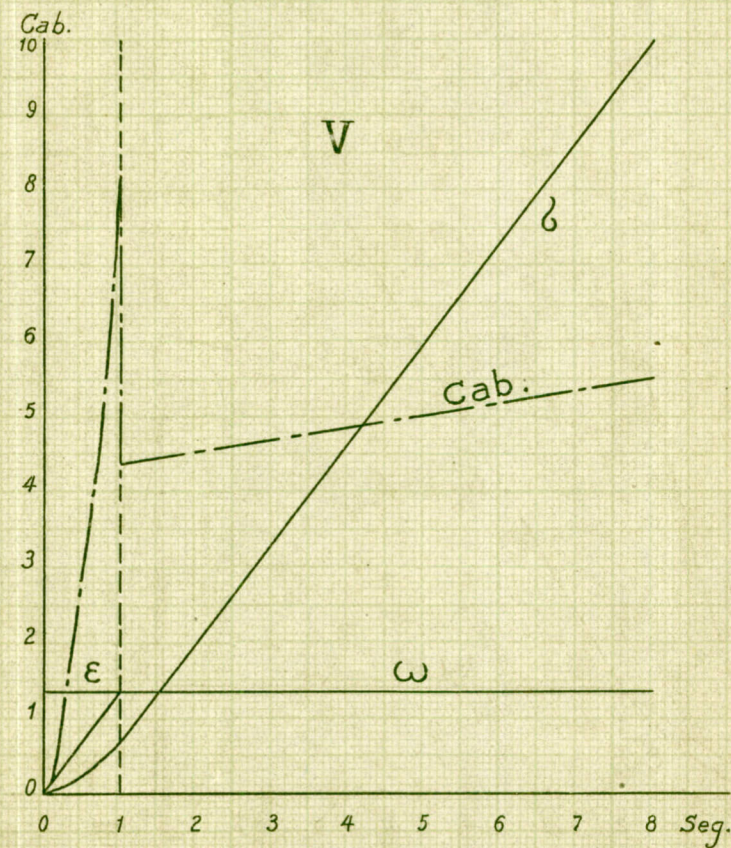
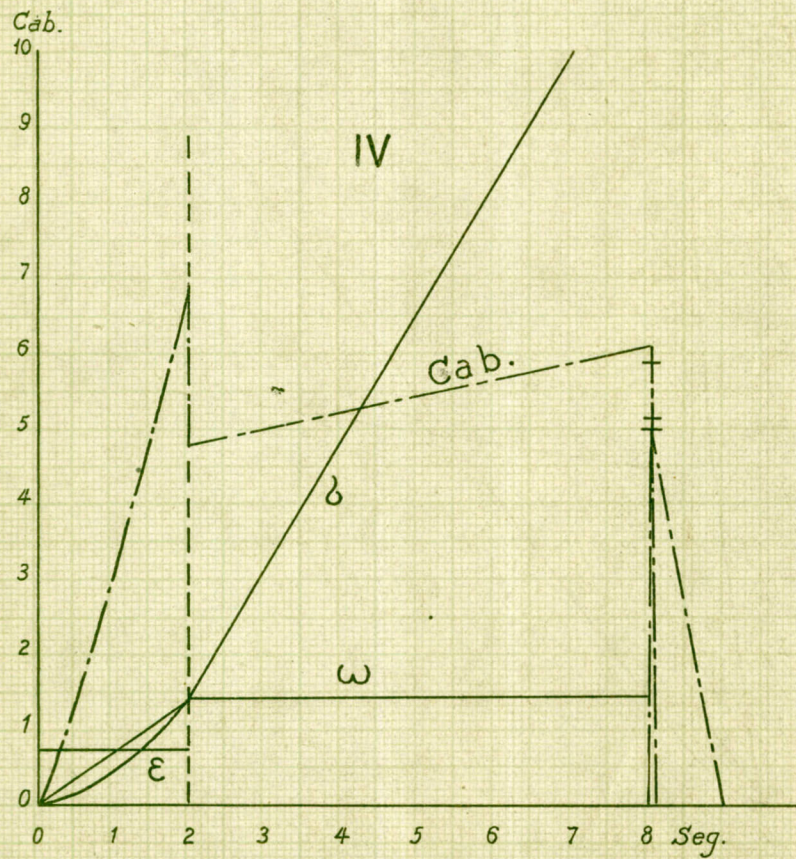
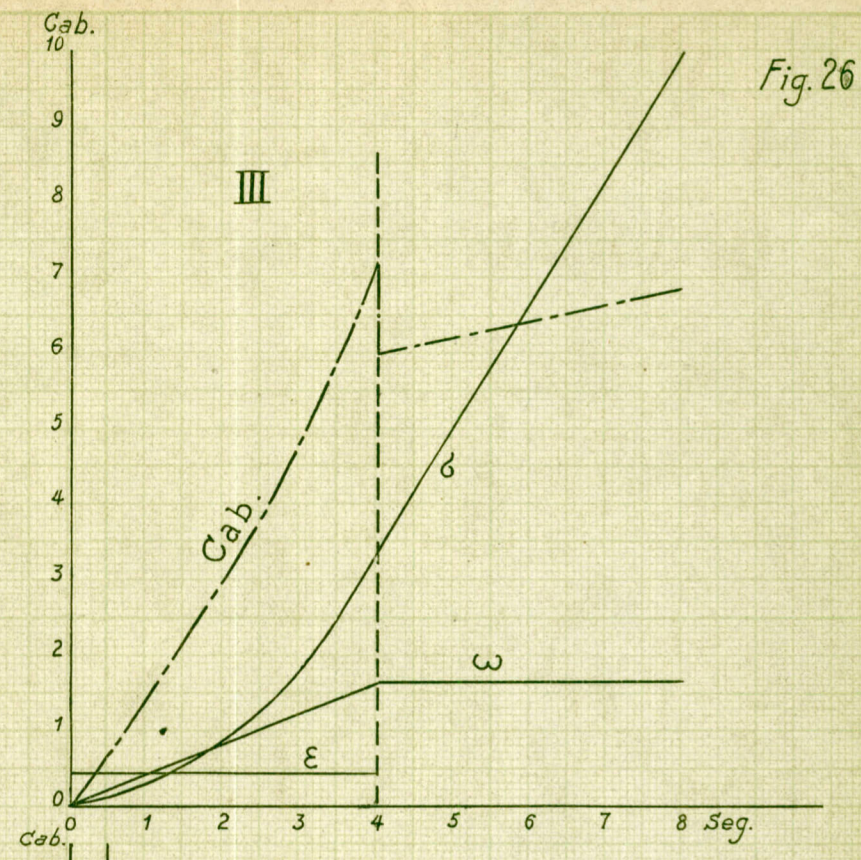
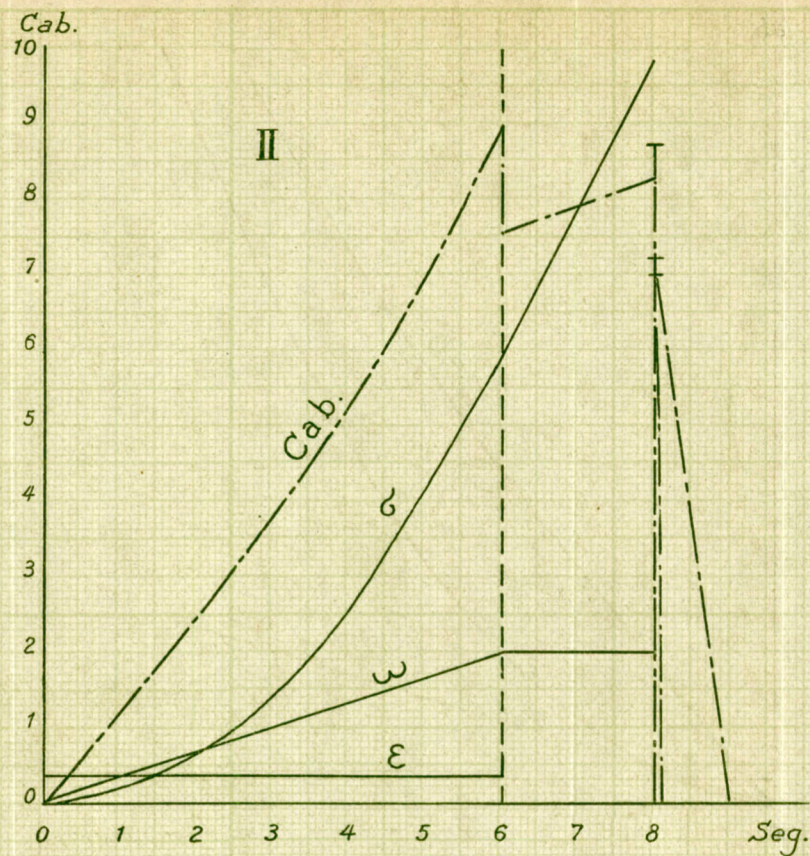
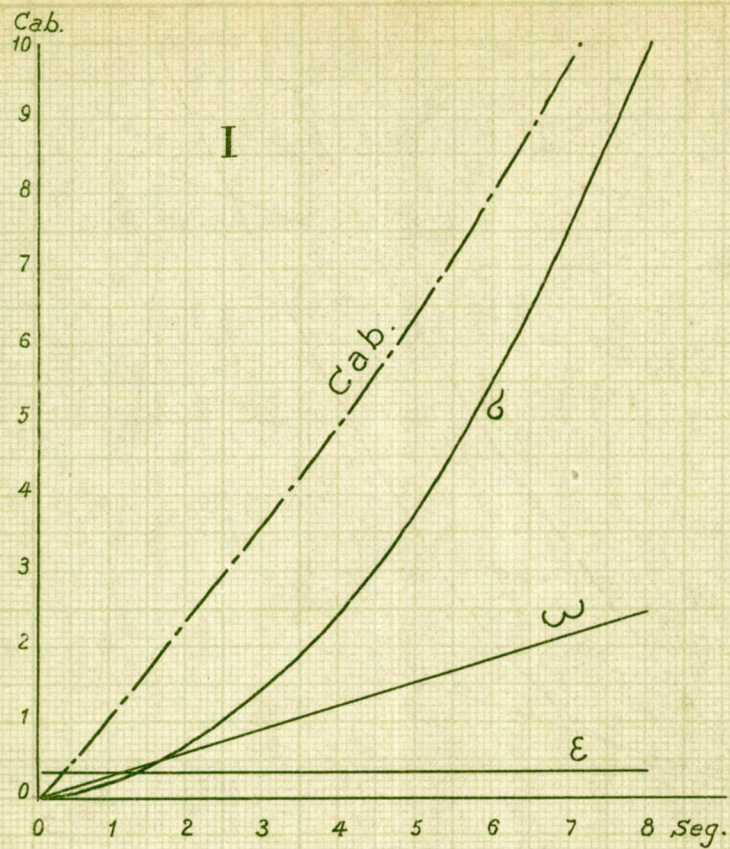
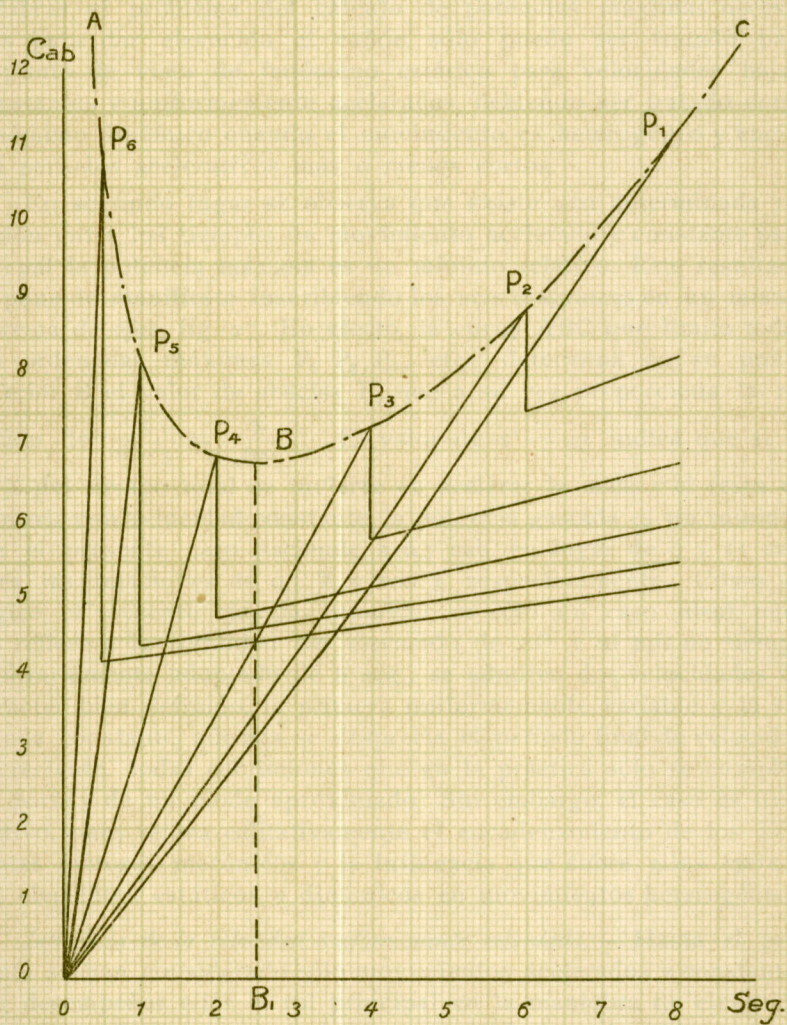


Fig. 27



didada que el período acelerativo se acorta. De lo expuesto se deduce como consecuencia que la potencia máxima invertida en dar elevación al cañón depende tanto más del régimen de velocidades de movimiento cuanto más corto son los períodos de aceleración contenidos en él, enunciado en un todo de acuerdo con lo ya expresado por las curvas del gráfico fig. 24. En otras palabras, el problema del cálculo de potencias máximas necesarias para dar elevación al cañón sólo puede ser tratado bajo el punto de vista de fenómeno estático para velocidades bajas, constantes y uniformemente aceleradas, debiendo ser tratado como fenómeno dinámico cuando el movimiento es heterogéneo y encierra períodos acelerativos más o menos cortos.

En segundo lugar se observa que existe una determinada relación entre los tiempos de movimiento acelerado y constante para la cual la potencia máxima es un mínimo relativo. Este resultado se pone de manifiesto inscribiendo los seis diagramas en un mismo sistema de ejes, fig. 27. En efecto, la curva ABC que limita todas las ordenadas máximas P_1 , P_2 , P_3 , etc., determina en su punto inferior B el valor de abscisa B_1 que a su vez proporciona la relación de $\frac{3}{8-3} = \frac{x}{100}$. El valor de $x = 43$ indica que si el 43 % del tiempo total se invierte en acelerar la masa y el resto en moverla con velocidad constante, la potencia gastada es un mínimo. En el presente caso asciende a 6,7 cab. en lugar de 9 y 11 cab. para las relaciones de 9,3 % y 100 % respectivamente. Como es lógico, el presente ejemplo numérico es sólo un caso ideal, pues se refiere a la totalidad de elevación de 20° y al mismo tiempo arbitrariamente adoptado de 8 seg.; se admiten dos velocidades de carácter bien definido, la primera uniformemente variable y la segunda constante, además se desprecia el período final de velocidad decreciente, todas condiciones que en la práctica sólo se cumplen en parte y de un modo aproximado. Sin embargo, el caso es ilustrativo, pues releva cualitativamente el encadenamiento de los diferentes factores mecánicos y la influencia que sobre ellos ejercen los elementos estáticos y dinámicos en movimientos heterogéneos.

Influencia de la velocidad uniformemente retardada. — Hasta el presente se han considerado sólo movimientos acelerados y constantes por desempeñar ellos el rol principal en la maniobra de elevación del cañón. Sin embargo, por no ser posible que el cañón pase de una posición a otra sin que en la serie de los fenómenos cinemáticos, sobre todo en el período final, intervenga la aceleración negativa, trataremos el punto someramente. Sin entrar en consideraciones detalladas sobre la mecánica del movimiento, citaremos que toda masa movida por una fuerza, partiendo a la velocidad

inicial v_0 y llegando a la final de v acumula la energía cinética de $A = \frac{m}{2} (v^2 - v_0^2)$. Al reducir esta masa su velocidad desde v hasta v_0 la tal energía es restituida bajo una de las formas físicas de acuerdo con las circunstancias en que se desarrollan (energía potencial, calor, deformaciones, etc.). En nuestro caso la energía inherente a la masa del cañón en movimiento al reducir la velocidad de elevación se puede manifestar de las siguientes maneras:

a) Contribuir a mantener en movimiento la propia masa, adicionalmente o en contra de la reacción del momento de excentricidad M_e (según el valor + o - de este último de acuerdo con la posición momentánea del cañón).

b) Disminuir o anular los esfuerzos en la transmisión, reduciendo así la resistencia del frotamiento, y

c) Si la velocidad remanente imprimida por el momento de inercia del cañón es mayor que la generada por el motor, puede producirse un nuevo aumento de rozamiento en la transmisión que se manifiesta como reacción estática contra la energía dinámica de la masa.

Lo dicho se demuestra claramente por el planteo de la fórmula 17 escribiéndola del siguiente modo:

$$P = \omega \left[(M_\varepsilon + M_e) a + (M_\varepsilon + M_e) + b \right],$$

conservando en ella el valor de a el cual por su reducida magnitud y por razones de mayor sencillez de operación se había despreciado en los desarrollos anteriores. En esta ecuación el tercer término del segundo miembro es en absoluto independiente de la influencia del momento dinámico M_e y estático M_e permaneciendo por lo tanto positivo y constante cualquier valor que adquieren los dos primeros. En cambio los dos binomios

$$(M_\varepsilon + M_e) a \quad \text{y} \quad (M_\varepsilon + M_e)$$

por razones inherentes al sistema de transmisión, representen resultados muy distintos en el periodo de retardamiento que en el acelerativo según se tenga $-M_\varepsilon \lesseqgtr M_e$. Analizaremos ambos casos por separado discutiendo primero el comportamiento del sistema representado por $M_e + M_e$. Tratándose, tal como se ha dicho del periodo de aceleración negativa escribiremos en lo sucesivo $-M_e$. Al término M_e le corresponde el doble signo +/- por adquirir valor positivo o negativo según la posición del cañón, (elevación o depresión extrema), por lo tanto la forma general de

este binomio es $-M_e \pm M_e$. Para las condiciones del funcionamiento que nos ocupa se presentan los siguientes casos particulares: $-M_e \leq \pm M_e$. El significado físico de esta expresión para M_e negativo se desprende de inmediato de las figs. 28 y 29.

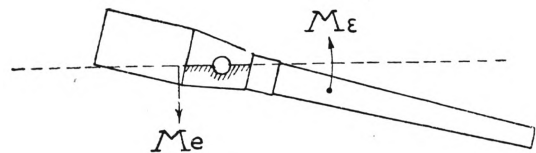


Fig. 28.

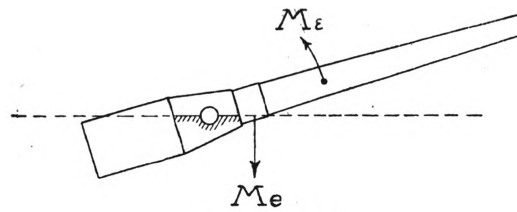


Fig. 29

Admitamos primero el cañón en la zona deprimida fig. 28 en la cual el momento de excentricidad es negativo. Para estas condiciones el momento dinámico M_e se sumara siempre al estático M_e razón por la cual nunca pueden anularse entre si. Por lo tanto las formas del binomio de M_e negativo arrojaran siempre un valor absoluto y determinado por los valores numéricos de M_e y M_e . En cambio cuando el cañón se encuentra en el sector de mayor elevación fig. 29, el término M_e es positivo pudiendo ser por lo tanto la suma algebraica del binomio $-M_e \leq + M_e$ positiva, cero o negativa según los valores particulares de los momentos. Ahora bien, se reconoce fácilmente que un resultado positivo de $-M_e + M_e$ significa que el cañón requiere cierta potencia de parte del motor para su movimiento en el lapso de tiempo en que el momento dinámico $-M_s$ es menor que el estático $+M_e$ que se le opone, que en el instante en que ambos son iguales no se requiere potencia del motor puesto que el momento estático $+M_e$ opositor al movimiento del cañón es equilibrado por la energía

cinética de la masa en movimiento y por fin que cuando el valor de M_e predomina sobre el de M_e la diferencia resultante del binomio significa una potencia excedente generada por el cañón en movimiento decreciente. La interpretación física más inmediata de este resultado sería admitir que el cañón restituye potencia al motor, deducción que sería exacta si el tornillo y tuerca A, figuras 1 y 2 que formen parte de la transmisión serían en absoluto exento de rozamiento. Como tal condición no se cumple toda la potencia representada por los resultados negativos del binomio $-M_e \pm M_e$ es gastada en generar presiones internas en el tornillo de elevación las que a su vez dan origen a las pérdidas de energías mencionadas en pág. 44. En consecuencia los valores numéricos del binomio discutido solo tienen significado para el resultado perseguido mientras conserven su signo positivo extinguiéndose su razón de ser al pasar por cero hacia la región negativa.

El aumento de potencia necesaria para mantener en movimiento al cañón en el instante en que se produce el incremento de roce en el interior de la transmisión por las razones arriba mencionadas es interpretado por el binomio $(-M_e \pm M_e)$ a afectado por el coeficiente de frotamiento a . Como ya explicado la suma algebraica del binomio puede ser positiva, cero o negativa. La interpretación que debe darse a este resultado en el orden mecánico es la representada por los croquis esquemáticos fig. 30 que explican de un modo somero el fenómeno que expresa la fórmula. En el caso I en que supera el momento M_e sobre el M_e los filetes F del tornillo descansan sobre los de la tuerca T dando así origen a la potencia $\omega (-M_e + M_e) a = \omega M_e a$. Cuando ambos momentos M_e y M_e son iguales, caso II, su valor resultante es nulo y la potencia correspondiente es por lo tanto cero. En cambio cuando predomina el valor de M_e sobre el de M_e , caso III, los filetes del tornillo apoyan sobre los de la tuerca en su parte superior originando de nuevo la potencia:

$$\omega (-M_e + M_e) a = -\omega M_e a$$

Al mismo tiempo en los tres casos expuestos subsiste por igual la presión lateral de las cabezas de los filetes quedando por lo tanto constante, como ya se había mencionado anteriormente el término ωb .

Por lo expuesto se constata que a pesar del cambio del signo del momento resultante la suma algebraica de $-M_e \pm M_e$ debe considerarse siempre como positiva, puesto que de cualquier modo

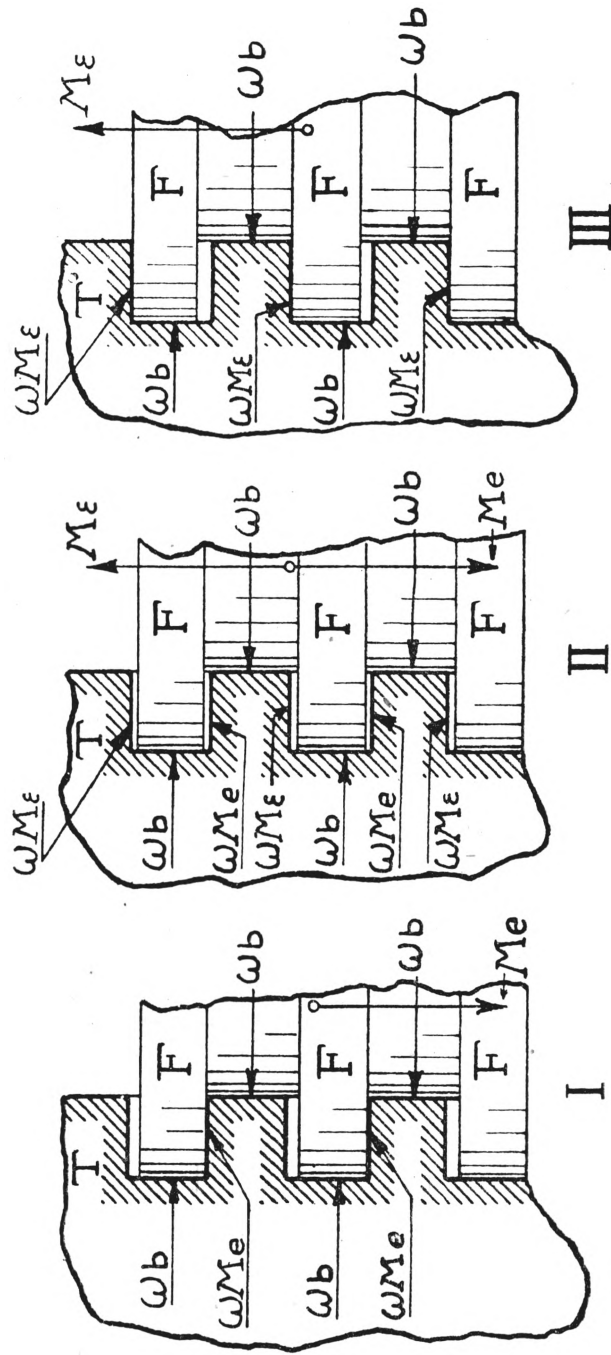


Fig. 30.

el producto de esta por el coeficiente de frotamiento a y velocidad angular ω es una potencia realmente producida por el motor, sea para acelerar y mantener en movimiento la masa del cañón o sea para contrarrestarla con el fin de disminuir y anular su velocidad anteriormente adquirida.

Atento a lo dicho la fórmula 27 se escribe ahora:

$$P = \omega \left[\left(\pm M_{\varepsilon} \pm M_e \right) a + \left(\pm M_{\varepsilon} \pm M_e \right) + b \right]$$

o bien introduciendo las constantes encontradas en pág. 40.

$$22) \quad P = \omega^{\circ} \left[\left(\pm K_{\varepsilon}^{\circ} \pm K_1 \right) a + \left(\pm K_{\varepsilon}^{\circ} \pm K_1 \right) + K_2 \right]$$

En este planteo, como ya definido anteriormente, P es la potencia en caballos, ω° la velocidad angular del cañón en grados sexagesimales por seg., $\pm \varepsilon^{\circ}$ la aceleración positiva o negativa contemporánea en grados sexagesimales por seg.², $\pm K_1$ el factor representativo del momento de excentricidad que en la zona de $\alpha = -5^{\circ}$ hasta $\alpha = +5^{\circ}$ es negativo y entre $+5^{\circ}$ y $+15^{\circ}$ es positivo y K_2 el factor representativo del momento resistente constante.

De acuerdo con lo expresado anteriormente, al aplicar esta fórmula se deben observar las siguientes restricciones:

1) El valor absoluto del primer binomio debe considerarse siempre como positivo cualquier signo que resulte de la operación indicada, y

2) Sólo se tomarán en cuenta los valores positivos del segundo binomio, desechándose los resultados que de la operación resultaren negativos.

De la discusión de la fórmula 22 así aplicada, se desprende que la potencia mínima con que el eje del motor puede trabajar es $P = \omega^{\circ} K_2$ en el caso en que se tenga $\pm K_{\varepsilon}^{\circ} = \mp K_1$. En cuanto a la influencia del término $(\pm K_{\varepsilon}^{\circ} \pm K_1) a$ sobre el resultado total a causa del valor exiguo de a es despreciable y sólo juega un rol sensible cuando la aceleración positiva o negativa ε° es muy elevada. Por esta razón, en los desarrollos anteriores el coeficiente a ha sido abandonado, considerándose suficientemente exacta la fórmula reducida de $P = \omega \left[(M_{\varepsilon} + M_e) + b \right]$. Sin embargo, como para aceleraciones negativas elevadas el segundo binomio desaparece, adquiriendo en cambio el primero cierta magnitud, la fórmula 22 debe escribirse del modo completo indicado para que sea de carácter general y consulte todos los casos que en el complejo fenómeno del movimiento de elevación del cañón pueden presentarse.

Veremos ahora la influencia que tiene la inercia sobre el fenómeno cinético en el período del retardamiento del movimiento, aplicando del modo expuesto la fórmula 22 a algunos de los casos contenidos en el gráfico fig. 26 y que se refieren a la elevación de 20° , adquirida en el tiempo de 8 seg. Admitamos para el caso II, IV y VI, los tres diferentes tiempos de 0,01, 0,1 y 1 seg. para pasar de la velocidad angular ω° marcada en el respectivo diagrama a la velocidad $\omega^\circ = 0$.

T A B L A V I I I

Caso	t = 0,01		t = 0,1		t = 1	
	P ₂	P ₃	P ₂	P ₃	P ₂	P ₃
II	8,27	8,70	8,27	7,20	8,27	7,05
IV	6,09	5,85	6,09	5,12	6,09	5,04
VI	5,29	5,18	5,29	4,58	5,29	4,50

Los resultados P₃ obtenidos son los indicados por la tabla VIII. La comparación con los valores P₂ correspondientes, transcritos de la tabla VII y que se refieren a las potencias del régimen precedente al período de retardamiento, demuestra que el «pico de parada» sólo se presenta cuando la velocidad del cañón antes de parar ha sido grande y cuando el tiempo de retardamiento es muy corto. La tabla y las curvas, fig. 26, demuestran que el caso de P₃ > P₂ (o sea el pico de parada) aparece en el único caso de la velocidad $\omega^\circ = 4^\circ$ seg. y la aceleración negativa $\varepsilon^\circ = \frac{4}{0,01} = 400$, régimen que corresponde en la práctica al pasaje brusco de velocidad máxima de elevación a velocidad cero.

Con los desarrollos seguidos hasta el presente, estamos ahora en condiciones de interpretar las curvas de desplazamiento angular obtenida experimentalmente por el método que se describe a continuación y deducir de ella todos los fenómenos cinemáticos relacionados al cañón en sí y a los mecánicos inherentes a la transmisión de la potencia.

Antes de abordar este nuevo problema conviene recordar que a causa de la intervención de una serie de detalles secundarios no tratados en las consideraciones que anteceden los resultados teóricos no pueden representar con exactitud absoluta a los fenómenos reales, así, a causa de la reacción dinámica de la masa propia no es posible que el motor hidráulico genere e imprima al cañón a través de una pesada transmisión, distintas velocidades pasando

instantáneamente de una velocidad menor a otra mayor o vice versa. Otro detalle mecánico que atenúa la brusquedad de los movimientos es el tiempo que el cañón requiere para seguir al avance relativo del volante de maniobra. En efecto, sabemos que para dar movimiento a la transmisión es necesario desplazar mediante la citada manivela el eje acodado de la bomba hidráulica el que a su vez es desplazado en sentido contrario por el sistema planetario entrenado por el cañón. Así, a la velocidad máxima de elevación corresponde un avance relativo del volante de 252° , si ahora se para instantáneamente el volante el cañón no obedece en el acto sino continúa su movimiento aún durante un corto tiempo hasta que su órgano planetario haya trasladado el eje acodado desde su posición extrema al centro. Este tiempo, aunque corto, impide que el retardamiento de la velocidad sea elevado. Dicha ventaja que se presenta como mera consecuencia del sistema de transmisión adoptado no se anula pero se reduce considerablemente cuando el apuntador mueve los volantes en un sentido invirtiendo bruscamente la dirección, es decir cuando pasa rápidamente de movimiento de elevación al de depresión. Aún en este caso subsiste la influencia moderadora de la diferencia de sincronismo entre cañón y motor amortiguando en algo los efectos nocivos de la energía cinética acumulada en la masa en movimiento. Como es lógico, a causa de los citados factores las variaciones de velocidad son paulatinas representables por curvas continuas y no por poligonales como por razones de mayor sencillez en la exposición lo hemos hecho en nuestros ejemplos. En consecuencia en la práctica no se presentan ni los picos tan pronunciados ni las inflexiones angulares netos si no curvas irregulares, de zonas caracterizadas por radios de curvatura positiva o negativa y de mayor o menor longitud, correspondientes a las velocidades crecientes o decrecientes.

En cuanto a la exactitud de los valores a y b debe citarse lo siguiente: ligeras aberraciones del resultado teórico con respecto a los correspondientes valores reales pueden producirse por la posible inconstancia de b motivada por mayores presiones que las producidas artificialmente en el experimento, por variaciones del ajustaje que se introduce con el tiempo en la transmisión, por las diferentes condiciones en que puede actuar la lubricación, etc., etc. Por último, muy posiblemente la representación gráfica de $M_r = f (M, M_c)$ no es una recta tal como se ha admitido en un principio sino una curva de ley desconocida pero que prácticamente puede confundirse con una recta. Esta suposición se justifica por el hecho de componerse el momento resistente M_k de una serie de momentos parciales provenientes de otros tantos elementos mecánicos, algunos expuestos a presiones variables y otros sometidos a esfuerzos constantes.

VI. —CÁLCULO DEL RÉGIMEN DE POTENCIA DE UN CASO PRÁCTICO

(A base de una curva ficticia)

La aplicación de las teorías desarrolladas a la práctica se comprenderán mejor exponiendo un caso que puede representar el desarrollo real de una maniobra de elevación. Con este objeto expondremos mediante la curva $\sigma^\circ = f(t)$ del gráfico fig. 30 el progreso del espacio angular del cañón para cada unidad de tiempo. Consideramos que la elevación total de $+ 15^\circ$ se haya obtenido en el tiempo de 7 seg., haciendo aumentar el espacio primero lentamente, luego con máxima rapidez (a los dos seg.) aproximándose a la elevación total a partir de 4 seg. con velocidad decreciente. Esta curva que, tal como se ha dicho en pág. 27, nos sirve de base para el análisis, requiere aún las operaciones necesarias para deducir de ella $\omega^\circ = f(\sigma^\circ)$ y $\varepsilon^\circ = f(\omega^\circ)$, datos que son necesarios para el cálculo de la potencia con la formule 22. Ambas curvas se obtienen mediante el método gráfico que interpreta $\frac{d\sigma}{dt} = \omega$ y $\frac{d\omega}{dt} = \varepsilon$. Si aplicamos primero el procedimiento aludido a la curva de σ resulta la de ω , de esta a su vez se deduce del mismo modo la de ε . El método consiste en trazar una tangente O T fig. 31 a la curva $\sigma = f(t)$ en el punto p cuya correspondiente velocidad an-

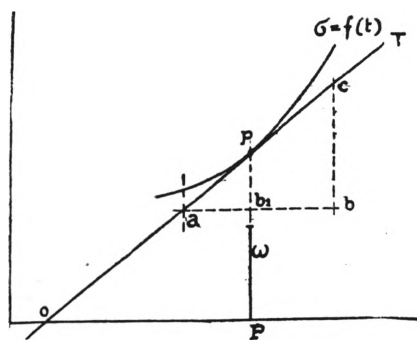


Fig. 31.

gular se desea conocer. Completando ahora el triángulo rectángulo a b c de tal modo que a b sea igual a la unidad de tiempo el cateto b c representa la velocidad angular buscada. Se comprende la razón de lo expresado sabiendo que se tiene $\omega = \frac{d\sigma}{dt} = \tan g \alpha = \frac{bc}{ac}$. Por ser a c = 1 resulta $\omega = b c$. Marcando ahora con el compás la extensión b c sobre la misma ordenada P p se obtiene en b₁ un punto de la nueva curva $\omega = f(\sigma)$ la que puede construirse

en toda su extensión determinando del modo indicado suficiente cantidad de puntos. Mediante el mismo procedimiento resulta luego la curva $\varepsilon = f(\omega)$.

Una vez preparado el gráfico de la manera expuesta se obtiene la potencia correspondiente aplicando para cada ordenada la fórmula 22. El ejemplo que nos ocupa está dado por la curva σ fig. 30 que suponemos obtenida experimentalmente en una maniobra práctica de elevación. A base de este trazado se han construido por el método explicado los otros dos, ω y ε . Los valores de las ordenadas σ , ω y ε correspondientes a las abscisas $t_1 = 0,25$, $t_2 = 0,5$ seg. etc. se han medido sobre el gráfico e inscripto en la planilla tabla IX. En la misma, con el objeto de facilitar las operaciones aritméticas se han anotado en los respectivos renglones los valores de las constantes K , K_1 , K_2 que les corresponden, deducidas de las curvas fig. 22. Operando ahora de acuerdo con lo anteriormente definido resulten las potencias P para cada valor particular del espacio angular σ que durante la maniobra ha ocupado el cañón en el sector de elevación. La columna $(K_e + K_1)$ a causa de la reducida magnitud de ε arroja valores exigüos razón por la cual se han despreciado. La columna $(K_e + K_1)$ contiene por las razones ya expuestas solo los valores positivos.

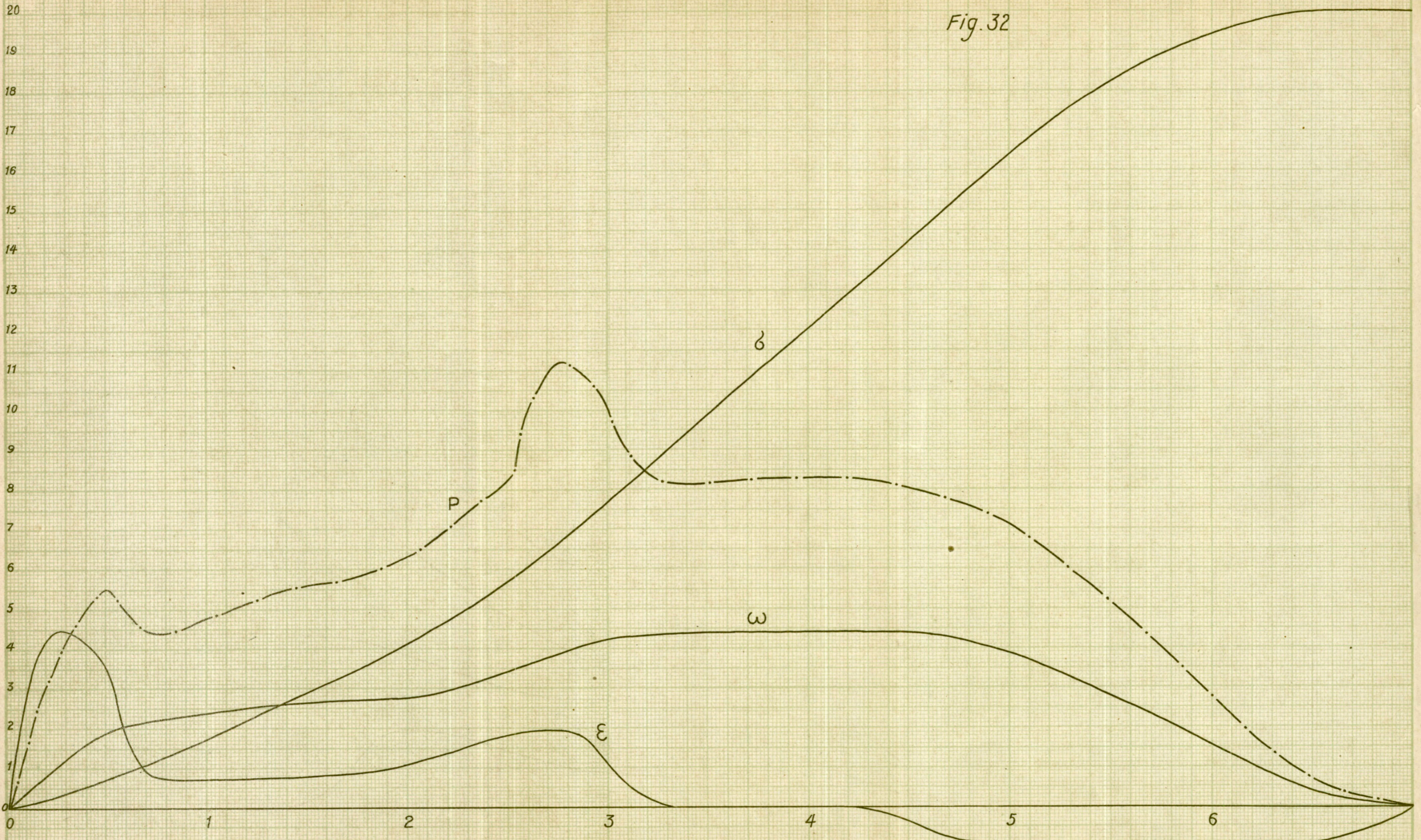
Observando la curva P que resulta uniendo todos los puntos obtenidos, se constata la presencia de dos picos, ambos motivados por el momento resistente dinámico que se manifiesta por la inercia de la masa contra la elevada aceleración en estos puntos. La potencia máxima de 11,2 cab. a que se llega, está muy bien de acuerdo con la realidad, pues admitiendo un 75 % de rendimiento del dispositivo hidráulico, el motor eléctrico, que es de 15 cab. a carga máxima normal, estaría en acción con $\frac{100 \times 11,2}{75} = 15$ cab., o sea con el total de su potencia.

Por otra parte, la comparación de la curva P , obtenida de un caso práctico con las teorías expuestas en el gráfico fig. 26, revela cierta analogía entre ambas. En efecto, en la zona inicial A B aparece el «pico de carga» motivado por la resistencia dinámica, en la parte siguiente, B C, la potencia disminuye una vez acelerada la masa. El segundo pico es accidental y responde a condiciones no consideradas en las curvas teóricas. En aquella parte, donde la velocidad es constante D E la curva de P asciende débilmente a causa del incremento del momento de excentricidad M_e . Por fin, a la aceleración negativa entre E F corresponde el descenso lento de la potencia.

La fórmula 20, cuya estructura se ajusta a un régimen de elevación definido (velocidad uniformemente creciente a través de todo el período) hubiera dado con los mismos datos ($\sigma = 20^\circ$ y $t = 7$ seg.)

$\delta^\circ \omega^\circ \xi^\circ \text{Cab.}$

Fig. 32



T A B L A I X

t	σ°	ω°	ε°	K	K_1	K_2	$K\varepsilon$	$(K\varepsilon + K_1) a$	$K\varepsilon + K_1$	P
0,00	0,0	0,0	0,0	0,527	-0,29	1,900	0,00	—	-0,29	0,00
0,25	0,4	1,0	4,0	»	-0,28	1,897	2,11	0,0034	1,83	3,73
0,50	0,8	1,8	2,8	»	-0,27	1,895	1,48		1,21	5,58
0,75	1,3	2,2	0,8	»	-0,26	1,893	0,42		0,16	4,40
1,00	1,8	2,3	0,8	»	-0,24	1,890	0,42		0,18	4,75
1,25	2,2	2,5	0,8	»	-0,23	1,887	0,42		0,19	5,20
1,50	3,0	2,7	0,8	»	-0,22	1,883	0,42		0,20	5,60
1,75	3,6	2,7	0,9	»	-0,19	1,880	0,47		0,28	5,82
2,00	4,3	2,8	1,1	»	-0,16	1,875	0,58		0,42	6,40
2,25	5,0	3,2	1,6	»	-0,15	1,871	0,58		0,43	7,40
2,50	5,8	3,5	8,9	»	-0,12	1,867	0,58		0,46	8,15
2,75	6,8	4,0	2,0	»	-0,10	1,862	1,05		0,95	11,20
3,00	7,8	4,3	1,0	»	-0,07	1,857	0,53		0,46	9,90
3,25	8,9	4,4	0,0	»	-0,04	1,848	0,00		—	9,10
3,50	10,0	4,4	0,0	»	0,00	1,840	0,00		—	8,10
3,75	11,0	4,4	0,0	»	+0,03	1,835	0,00		0,03	8,20
4,00	12,2	4,4	0,0	»	0,06	1,827	0,00		0,06	8,30
4,25	13,3	4,4	-0,2	»	0,08	1,818	-0,195		—	7,95
4,50	14,4	4,3	-0,4	»	0,14	1,809	-0,21		—	7,90
4,75	15,5	4,2	-0,8	»	0,16	1,802	-0,42		—	7,60
5,00	16,5	3,8	-1,0	»	0,19	1,794	-0,53		—	6,80
5,25	17,5	3,3	-1,0	»	0,24	1,780	-0,53		—	5,90
5,50	18,3	2,7	-1,0	»	0,25	1,779	-0,53		—	4,80
5,75	18,9	2,2	-1,0	»	0,27	1,773	-0,53		—	3,90
6,00	19,4	1,5	-1,0	»	0,28	1,770	-0,53		—	2,65
6,25	19,7	0,8	-0,9	»	0,29	1,769	-0,47		—	1,40
6,50	19,8	0,3	-0,8	»	0,29	1,766	-0,42		—	9,53
6,75	19,9	0,1	-0,6	»	0,30	1,764	-0,32		—	0,18
7,00	20,0	0,0	0,0	»	0,30	1,765	0,00		0,30	0,00

VALORES DESPRECIABLES

Nota. — La presente tabla ha sido calculada con la regla de cálculo, razón por la cual se explican las diferencias que en algunas de las últimas cifras pudieran manifestarse.

la potencia de 13,7 cab., valor que está de acuerdo con lo dicho sobre la reducción de potencia necesaria cuando el sector de elevación se subdivide en zonas de velocidad acelerada y de velocidad constante. Tal como se ha mencionado, el problema práctico analizado efectivamente representa cierta aproximación a dicha condición, respondiendo el espacio de tiempo desde cero hasta 3 seg. al aumento de velocidad, el de 3 a 5 seg. al de velocidad constante y el resto al periodo de velocidad decreciente. De este modo se explica la menor potencia requerida para la maniobra a velocidades heterogéneas en comparación de la necesaria para velocidades constantemente crecientes.

RESUMEN

Del trabajo analítico que antecede se desprenden las siguientes conclusiones que pueden ser de utilidad e interés para el mejor conocimiento del problema: *Potencia necesaria para la maniobra de elevación de los cañones de 305 mm.*

- 1) La relación entre las velocidades del cañón ω_0 y motor hidráulico ω_h no es constante a través de todo el sector de elevación, difiere en un 10 % aproximadamente entre la de la zona inferior con respecto a la de la superior. Es relativamente menor en la primera que en la segunda.
- 2) La fórmula 20: $P = \frac{\sigma^0}{t} \left(2,11 \frac{\sigma^0}{t^2} + 3,4c_1 + 2,83c_2 \right)$, o tomando los valores máximos de c_1 y c_2 y redondeando los coeficientes numéricos: $P = \frac{2\sigma^0}{t} \left(\frac{\sigma^0}{t^2} + 2 \right)$ proporciona un criterio suficientemente exacto sobre la potencia máxima necesaria para dar σ^0 de elevación al cañón en el tiempo de t seg.
- 3) Para analizar las curvas de elevación $\sigma = f(t)$ obtenidas experimentalmente, la fórmula 22:

$$P = \omega^0 \left[\left(\pm K_\varepsilon \pm K_1 \right) a + \left(\pm K_\varepsilon \pm K_1 \right) + K_2 \right]$$

proporciona la potencia que el cañón ha absorbido del motor hidráulico para cualquier valor de abscisa del gráfico tomado por base de operación analítica. Al hacer uso de este procedimiento se debe observar las restricciones mencionadas sobre los binomios

$$(\pm K\varepsilon \pm K_1) \text{ a y } (\pm K\varepsilon \pm K_1)$$

- 4) Para evitar los “picos” de carga, peligrosos para el buen funcionamiento del sistema, debe iniciarse el movimiento de elevación paulatinamente y no con brusquedad.
- 5) Con el objeto de obtener un funcionamiento lo más racional posible se aconseja ejercitar el método de gobierno del cañón en elevación subdividiendo en lo posible la operación en un primer período de aceleración seguido hasta próximo al final de un segundo período a velocidad constante.

Antes de terminar el presente trabajo debe advertirse que en su transcurso se ha considerado la potencia mecánica actuando en el eje del motor hidráulico. Siendo de especial interés conocer la potencia total generada por el motor eléctrico se debe, con este objeto, dividir los resultados obtenidos por las fórmulas 20 y 22 por el coeficiente de rendimiento η del dispositivo hidráulico. Hasta tanto no se haya determinado su magnitud exacta, puede adoptarse como valor probable y aproximado el de $\eta = 0,75$ a $0,80$.

JUAN FRIKART,
Ingeniero Electricista Subinspector.

ACUMULADORES ELECTRICOS

(Continuación)

VARIACIÓN DE LA CAPACIDAD Y DEL VOLTAJE CON LA TEMPERATURA

Hemos visto ya la importancia e influencia que tiene la difusión del electrolito sobre el voltaje y la capacidad del acumulador.

Como la temperatura influye sobre la difusión del ácido y también sobre su resistividad es lógico suponer que tendrá también influencia sobre el voltaje y sobre la capacidad.

Si convenimos en llamar coeficiente de difusión D de un acumulador, a la cantidad de ácido, o base, difundido o regenerado en la unidad de tiempo y por unidad de volumen, se verifica que dicho coeficiente varía según la ley siguiente:

$$D_t = D_{18} \left[1 + 0,024 (t - 18) \right]$$

en que D_t y D_{18} representan los coeficientes de difusión a las temperaturas t y 18 grados centígrados.

Es evidente que D varía para distintas calidades y grados de concentración de electrolito y para distintas calidades y disposición de placas, puesto que todos esos elementos influyen en las reacciones químicas que se producen y por consiguiente sobre las cantidades de ácido y material activo reducidos. Debe por consiguiente ser determinada para cada acumulador.

La fórmula de variación de D nos indica que, en igualdad de condiciones, la cantidad de ácido difundida aumentará en un 2,4 % por cada grado de aumento de temperatura e inversamente.

Esto en cuanto a la difusión. En lo que se refiere a la resistividad, para las soluciones de ácido sulfúrico, hemos visto que varía de acuerdo con la fórmula:

$$R_t = R_{18} \left[1 - c (t - 18) \right]$$

en que R_t y R_{18} son las resistividades a las temperaturas t y 18 grados C. respectivamente, y c el coeficiente de temperatura.

La siguiente tabla, ya dada anteriormente, registra los valores de la resistencia R_{18} y coeficiente c , para electrolitos de densidades entre 1,10 y 1,30, que son los comunmente empleados.

DENSIDAD	Resistencia por ctm. cub. a 18° C. R_{18}	Coficiente de temperatura c
1,104	1,855	0,0136
1,141	1,546	0,0144
1,181	1,405	0,0154
1,221	1,365	0,0162
1,262	1,391	0,0170
1,306	1,484	0,0178

Se vé que para esos grados de concentración la disminución de resistencia por cada grado centígrado de aumento en la temperatura, o sea el coeficiente c , varía entre 1,36 y 1,78 por ciento.

Para concentraciones menores y mayores de ácido, esta disminución puede variar entre 1,12 % y 3,69 % por cada grado centígrado.

En resumen, el efecto del aumento de temperatura es producir una mayor difusión y una disminución en la resistencia del electrolito, lo que provoca un aumento de capacidad que normalmente varía de 1 % a 2 % por grado centígrado. La disminución de temperatura provoca un efecto contrario.

Operando con placas de gran superficie se han encontrado aumentos de 1,2 % por grado centígrado en la capacidad para regímenes débiles, hasta 4,5 % para regímenes intensos de descarga.

En el experimento IV que va a continuación, hecho para determinar el efecto de la temperatura sobre las baterías Delco y Edison empleadas en los experimentos I, II y III, se han obtenido las siguientes variaciones, considerando como normal la capacidad obtenida a temperaturas medias de 27° y 33° respectivamente en cada régimen.

TEMPERATURA DEL ELECTROLITO DURANTE LA DESCARGA	VARIACIONES EN LA CAPACIDAD, POR GRADO C.			
	Descarga al régimen de 1 hora con la batería		Descarga al régimen de 3 horas con la batería	
	Edison	Delco	Edison	Delco
-63° a 66°	2 %	2.3 %	1,5 %	1 %
0° a -4°	2,2 »	1 »	1,5 »	1,5 »

Se ve que la influencia de la temperatura es mayor en las descargas a regímenes intensos.

Aparte de los efectos indicados hay que recordar que el calor intensifica las propiedades químicas de los cuerpos y facilita las reacciones mutuas, lo que explica el aumento observado en el voltaje de los acumuladores.

EXPERIMENTO IV

EFFECTOS DE LA TEMPERATURA SOBRE LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE DE LOS ACUMULADORES

Para hacer rápidamente este experimento conviene tomar cuatro baterías en igualdad de condiciones de edad, estado de las placas, estado de carga, densidad del electrolito, etc.

Dos de ellas se colocan en recipientes especiales provistos de robinetes de drenaje, y se rodean con una mezcla de hielo desmenuzado y sal. Se colocan termómetros en los orificios de renovación de electrolito de manera que los bulbos queden sumergidos en el ácido, y cuando la temperatura interna de las baterías ha llegado a 0° o menos y se mantiene prácticamente constante, se inicia la descarga, a régimen intenso en una de ellas y a régimen débil en la otra.

Renúese el hielo y la sal de tiempo en tiempo y dréñese el agua a medida que el hielo se derrite, a fin de mantener constante la temperatura.

Tómense los siguientes datos a intervalos prudenciales, de acuerdo con la rapidez de su variación:

Tiempos transcurridos desde que se cerró el circuito.

Voltajes correspondientes.

Densidad del electrolito.

Temperatura del mismo.

Intensidad de la descarga, que debe mantenerse constante mediante una resistencia variable.

Las otras dos baterías se calientan al baño maría; el agua de este baño se debe mantener hirviendo mediante una estufa eléctrica de fácil regulación. Como en el caso anterior, se colocan termómetros y cuando la temperatura interna de las baterías deja de subir y se mantiene prácticamente constante, se inician las descargas a los mismos regímenes que en frío.

Háganse las mismas anotaciones.

Si no se dispone de cuatro baterías del mismo tipo y en igualdad de condiciones háganse las descargas en sucesión, con sufi-

ciente intervalo antes de renovar la carga para que la temperatura y estado del material activo y electrolito se normalice en cada caso y verificando cuidadosamente que el estado de carga sea normal en todos los experimentos.

Recuérdese que la densidad normal del electrolito se mide a los 27° y que varía 0,001 por cada 1°,8 C. para el ácido sulfúrico y 0,001 cada 3° C. para la solución alcalina del Edison. Como la densidad disminuye con el aumento de temperatura, la corrección es aditiva si la temperatura es mayor que 27° y vice versa.

Si 110 se tienen datos correspondientes a la descarga a temperatura normal para los regímenes empleados, determinense también.

Llenadas las planillas correspondientes trácense las características de voltaje, reuniendo en un gráfico las curvas correspondientes al régimen intenso en frío, caliente y temperatura normal; y en otro gráfico las mismas curvas, para el régimen bajo.

Calcúlense los Amperes horas descargados en cada caso, el voltaje medio, la energía devuelta, en watts horas, los rendimientos en capacidad y energía y las variaciones de la capacidad expresadas en porcentajes de la capacidad normal por cada grado de variación de temperatura. Establézcanse las comparaciones pertinentes.

Las planillas XIII a XXII y las figuras 56, 57, 58 y 59, registran los datos de este experimento hecho con las baterías Delco K - X - G 7 y Edison B - 6 - H empleadas en los experimentos anteriores, que se descargaron en frío y caliente a los regímenes de 1 y 3 horas. Para la Edison se tomaron los datos de descarga a temperatura normal de las planillas IV y VI del Experimento I.

Las planillas XIV, XV y XVI y la figura 56, (gráficos de las descargas a régimen intenso) nos indican que el acumulador Delco, cuyo voltaje inicial es 1,82 a temperatura normal, adquiere un voltaje inicial 2,0 a 66°.

La característica de voltaje en caliente, con un voltaje medio de 1,85, está toda por encima de la característica a temperatura media, cuyo voltaje medio es 1,76 y ésta a su vez está toda por encima de la característica de la descarga en frío, cuyo voltaje medio es 1,74.

La descarga a temperatura media dura 1^h 07^m; en caliente dura casi el doble, 2^h 05^m; disminuyendo en cambio a 0^h 47^m en frío.

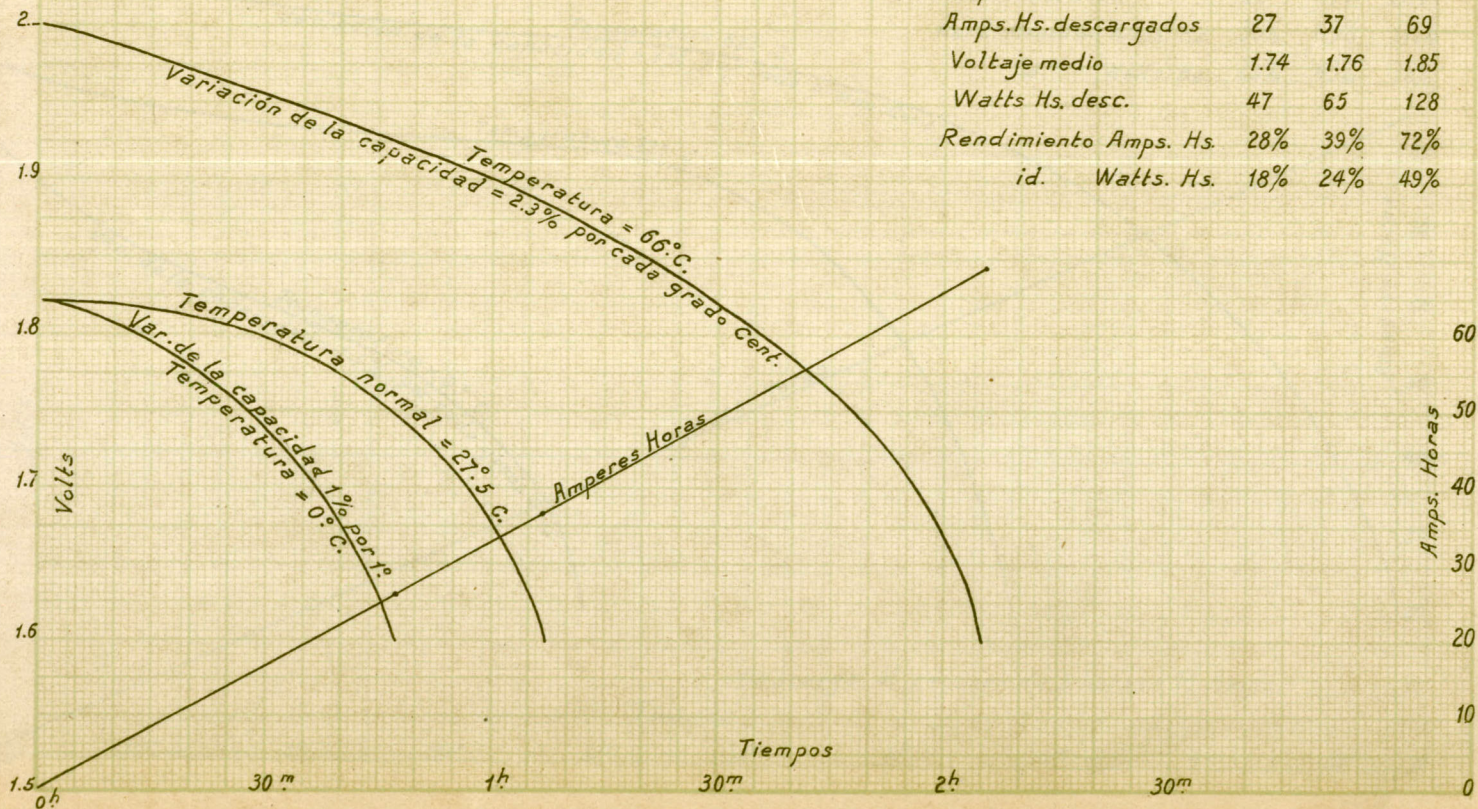
La capacidad experimenta una variación de 2,3 % por cada grado de temperatura, arriba de los 27° C y de 1 % por cada grado abajo.

A régimen lento, (3 horas = 18 Amperes), planillas XVI, XVII y XVIII y figura 57, tales variaciones son de 1 % por grado arriba de 27° y de 1,5 % por cada grado debajo de 27° C.

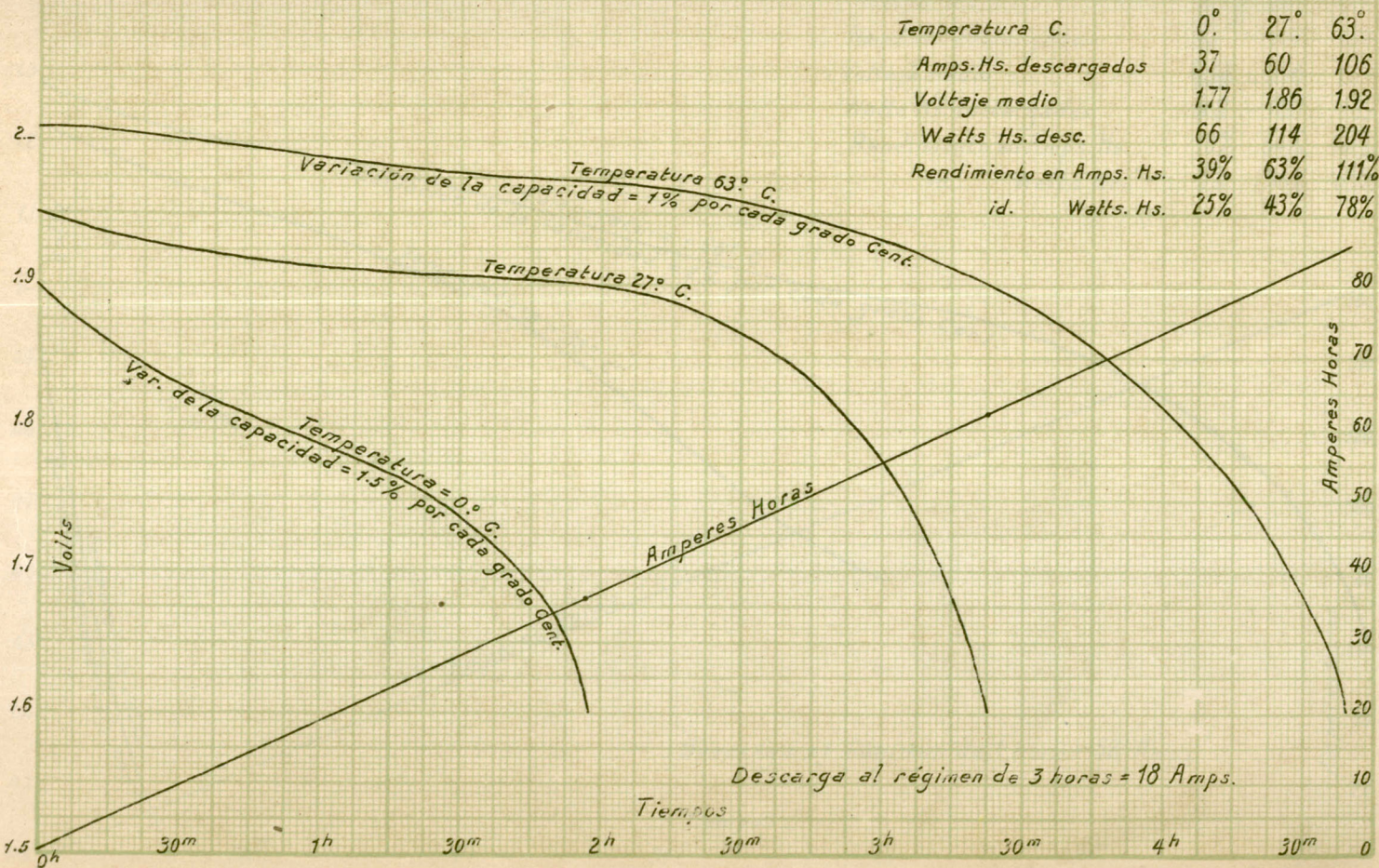
Bateria portátil Delco - Tipo K-X-G-7
 Capacidad 70 Amps. Hs.

Fig. 56

Efecto de la temperatura sobre la capacidad y el voltaje
 Descargas al régimen de 1^h - 33 Amps.

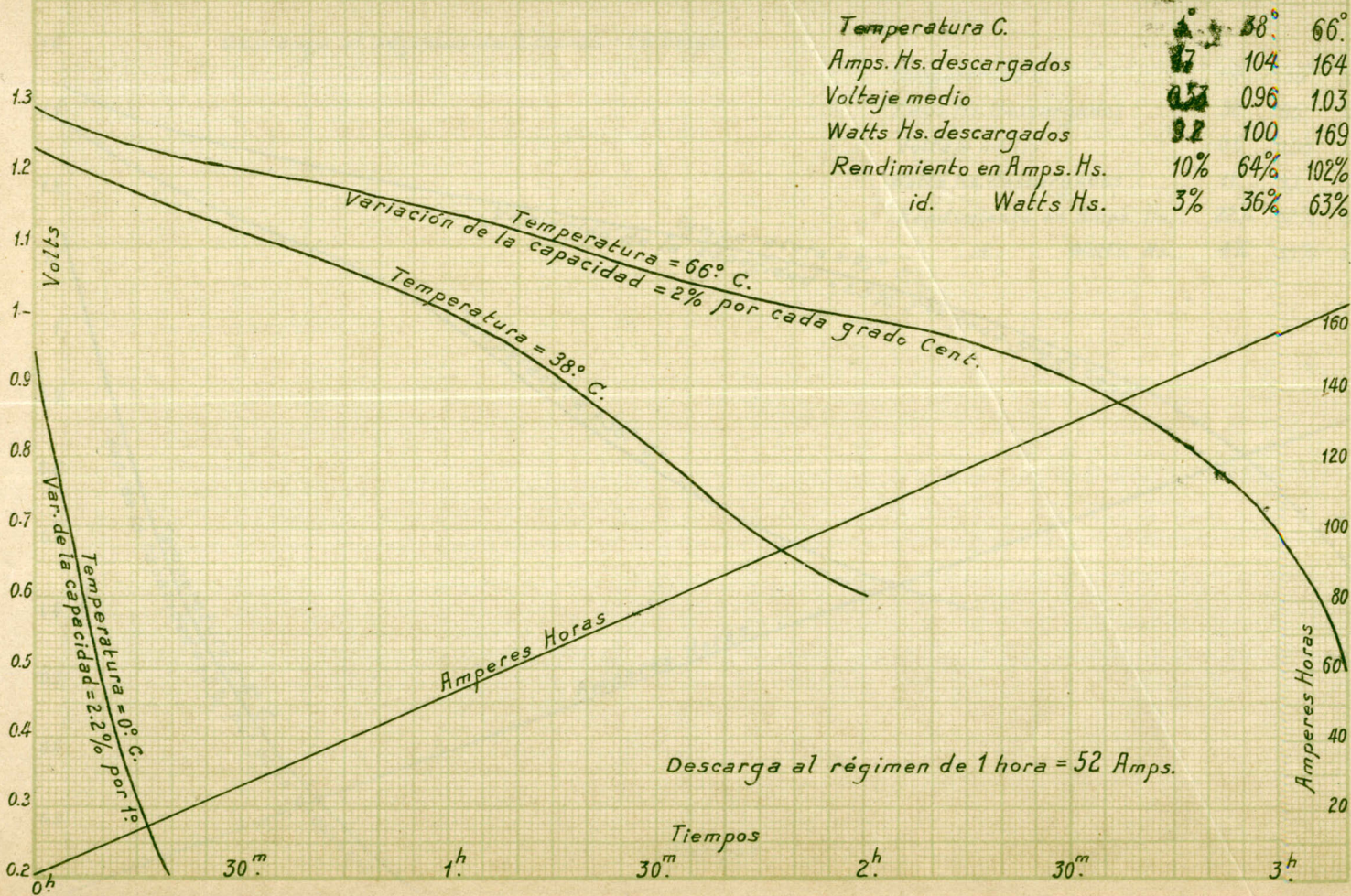


Bateria portatil Delco - Tipo K-X-G-7 - Capacidad 70 Amps. Hs.
Efecto de la Temperatura sobre la capacidad y el voltaje



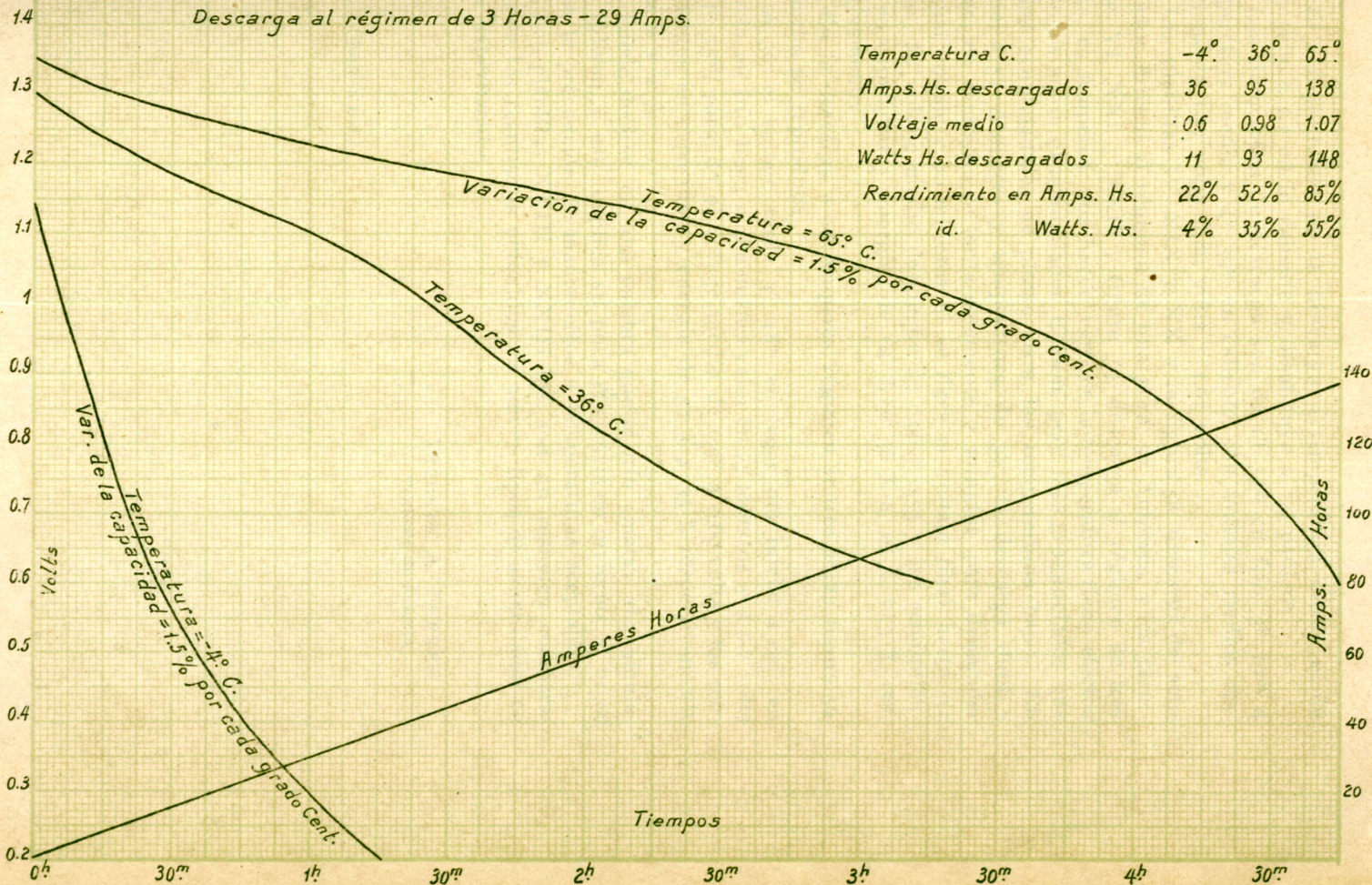
Bateria portátil Edison-Tipo B-6-H-Capacidad 112.5 Amps.Hs.
 Efecto de la temperatura sobre la capacidad y el voltaje

Fig. 58



Efecto de la Temperatura sobre la capacidad y el voltaje

Descarga al régimen de 3 Horas - 29 Amps.



El voltaje inicial de la descarga a temperatura media es de 1,95; sube a 2,1 en la caliente y disminuye a 1,9 para 0°.

Las duraciones de descarga son de 1^h 57^m en frío, 3^h 22^m a temperatura media y 4^h 39^m en caliente, con voltajes medios respectivos de 1,77 volts, 1,86 volts y 1,92 volts.

Las planillas IV, XIX y XX y la figura 58, descarga del acumulador Edison al régimen de una hora, 52 Amperes, y las planillas VI, XXI y XXII y figura 59, descarga al régimen de tres horas, 29 Amperes, nos hacen ver que la temperatura tiene efectos análogos sobre el acumulador Edison, pero más pronunciados que en los acumuladores de plomo para las temperaturas bajas. En efecto, a 52 Amperes y temperatura de 38°, la descarga dura 2 horas; en cambio a 0° tarda solamente 7 minutos para descender a igual voltaje y 20 minutos si se lleva el voltaje final hasta 0,2 volts. El voltaje medio desciende de 0,96 a 0,53 y los rendimientos en capacidad y energía, de 64 % y 36 % a 10 % y 3 % respectivamente.

En la descarga a 29 Amperes, régimen de tres horas, figura 59, el hecho se reproduce.

A 36° el voltaje tarda 3^h 18^m en bajar del inicial a 0,6; en cambio en frío llega a ese mismo valor en 27 minutos y a 0,2 volts en 1^h 15^m, pasando el voltaje medio de 0,98 a 0,60 volts y los rendimientos en capacidad y energía de 57 % y 35 % respectivamente a 22 % y 4 %.

Puede decirse, en una palabra que el frío «mata» al acumulador Edison, y esto explica su poca eficiencia en invierno, si no se tiene la precaución de mantenerlos a temperaturas aceptables.

Las planillas XXIII y XXIII bis, son un resumen comparativo de los resultados obtenidos en ambos tipos de acumulador en este experimento.

VICENTE A. FERRER
Teniente de Fragata

(Continuará)

PLANILLA XIII

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE
DE LOS ACUMULADORES

Descarga en frío o régimen intenso.

Batería de acumuladores Delco..... Tipo K - X - G - 7.
Capacidad normal de esta batería..... 70 Amperes horas

El acumulador completamente cargado se sumerge en un recipiente con robinete de drenaje, conteniendo una mezcla de hielo desmenuzado y sal. Colóquese un termómetro por el orificio de llenado del acumulador, de manera que el bulbo sumerja en el electrolito. Cuando la temperatura se mantiene constante, próxima a las 0°, se inicia la descarga.

Se va drenando agua y reemplazando con hielo y sal a fin de mantener uniforme en lo posible la temperatura interna de la batería.

Voltaje en circuito abierto..... 2,125 volts
Densidad del electrolito..... 1,274
Temperatura del mismo..... 0° cent.
Densidad corregida a 27°..... 1,258
Temperatura ambiente en el laboratorio..... 32 cent.

TIEMPO	Voltaje	Densidad del electrolito	Temperatura del electrolito	Densidad corregida por temp.	Intensidad en Amperes
0 ^h 00 ^m	1,820	1,274	0°	1,259	33
05	1,815	1,272	0°,5	1,257	»
10	1,805	1,270	1°	1,256	»
15	1,795	1,268	1°	1,253	»
20	1,780	1,264	0°,5	1,248	»
25	1,760	1,256	-0°,5	1,240	»
30	1,740	1,252	-1°	1,236	»
35	1,710	1,250	-2°	1,234	»
40	1,675	1,248	-3°	1,231	»
45	1,630	1,246	-2°	1,229	»
47	1,600	1,245	-2°	1,228	»

RESULTADOS :

Amperes horas descargados..... 27
Voltaje medio..... 1,74
Watts horas descargados..... 47
Rendimiento en A. H. comparado con la carga a régimen variable. Planilla VII..... 28 %
Rendimiento en energía..... 18 %

PLANILLA XIV

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE
DE LOS ACUMULADORES

Descarga a régimen intenso y temperatura media.

Batería de acumuladores portátil, Delco tipo K-X-G-7

Capacidad normal de la misma..... 70 Amperes horas

Voltaje en circuito abierto..... 2,1 volts.

Densidad del electrolito..... 1,260

Temperatura del mismo..... 27°,5

Temperatura del ambiente..... 33

Se cierra el circuito.

Tiempo	Voltaje	Densidad del electrolito	Temperatura	Intensidad en Amperes
0 ^h 00 ^m	1,82	1,260	27°,5	33
05	1,82	1,254	»	»
10	1,82	1,248	»	»
15	1,815	1,241	»	»
20	1,81	1,239	»	»
25	1,805	1,237	»	»
30	1,80	1,233	»	»
35	1,785	1,231	»	»
40	1,775	1,229	»	»
45	1,760	1,227	»	»
50	1,735	1,226	»	»
55	1,710	1,225	»	»
1 ^h —	1,670	1,224	»	»
05	1,625	1,223	»	»
07	1,600	1,221	»	»

RESULTADOS:

Amperes horas descargados.....	37
Voltaje medio.....	1,76
Watts horas descargados.....	65
Rendimiento en A. H. comparado con la carga a régimen variable. Planilla VII.....	39%
Rendimiento en energía.....	24%

PLANILLA XV

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE
DE LOS ACUMULADORES

Descarga en caliente y a régimen intenso.

Batería portátil de acumuladores Delco .. Tipo K-X-G-7.
Capacidad normal de la misma..... 70 amperes hs.

El acumulador completamente cargado se coloca a calentar al baño maría en una vasija especial. Mediante una estufa eléctrica de fácil regulación se mantiene siempre hirviendo el agua del baño y se inicia la descarga cuando la temperatura interna del acumulador se mantiene constante en el máximo alcanzado.

En tales condiciones, he ahí los datos en circuito abierto.

Voltaje en circuito abierto..... 2,02 volts
Temperatura del electrolito..... 69°
Densidad a dicha temperatura..... 1,243
Densidad corregida a 27°..... 1,268
Temperatura ambiente en el laboratorio..... 32

TIEMPO	Voltaje	Densidad del electrolito	Temperatura del electrolito	Densidad corregida por temp.	Intensidad en amperes
0 ^h 00 ^m	2,—	1,243	69°	1,268	33
10	1,99	1,240	»	1,265	»
20	1,97	1,235	68°	1,261	»
30	1,955	1,232	67°	1,258	»
40	1,94	1,229	»	1,254	»
50	1,92	1,226	66°	1,252	»
1 ^h —	1,90	1,223	»	1,248	»
10	1,88	1,220	65°	1,245	»
20	1,85	1,217	»	1,242	»
30	1,82	1,215	»	1,239	»
40	1,785	1,212	64°	1,234	»
50	1,74	1,208	»	1,230	»
2 ^h —	1,69	1,198	»	1,220	»
05	1,60	1,196	»	1,218	»

RESULTADOS:

Amperes horas descargados..... 69
Voltaje medio..... 1,85
Watts horas descargados..... 128
Rendimiento en A. H., comparado con la carga a régimen variable. Planilla VII..... 72%
Rendimiento en energía..... 49%

PLANILLA XVI

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE
DE LOS ACUMULADORES

Descarga en frío a régimen lento.

Batería portátil de acumuladores Delco. tipo K-X-G-7

Capacidad normal de la misma..... 70 Amperes horas

Para el enfriado se somete el acumulador al tratamiento especificado en la planilla XIII.

Voltaje en circuito abierto..... 2,05 volts

Temperatura del electrolito..... 0° cent.

Densidad del electrolito..... 1,277

Densidad reducida a 27°..... 1,261

Temperatura ambiente en el laboratorio..... 33° cent.

Tiempo	Voltaje	Densidad del electrolito	Temperatura del electrolito	Densidad corregida por temperatura	Intensidad en Amperes
0 ^h 00 ^m	1,90	1,277	0°	1,261	19
15	1,86	1,270	-5°	1,251	»
30	1,83	1,265	-7°	1,245	»
45	1,81	1,263	-7°	1,243	»
1 ^h —	1,79	1,262	-8°	1,241	»
15	1,77	1,260	-8°	1,239	»
30	1,74	1,258	-6°,5	1,238	»
45	1,69	1,255	-6°	1,235	»
57	1,60	1,252	-6°	1,232	»

RESULTADOS:

Amperes horas descargados;.....	37
Voltaje medio.....	1,775
Watts horas descargados.....	65,7
Rendimiento en amperes horas, comparado con la carga a régimen variable, Planilla VII.....	39 %
Rendimiento en energía.....	25 %

PLANILLA XVII

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE
DE LOS ACUMULADORES

Descarga a temperatura media a régimen lento

Batería portátil de acumuladores Delco. tipo K - X - G - 7
Capacidad normal de esta batería..... 70 Amperes horas

Voltaje en circuito abierto..... 2,17 volts.

Temperatura..... 27° cent.

Densidad inicial del electrolito..... 1,260

Tiempo	Voltaje	Densidad del electrolito	Temperatura	Intensidad en Amperes
0 ^h 00 ^m	1,95	1,260	27°	18
15	1,94	1,255	»	»
30	1,93	1,250	»	»
45	1,92	1,246	»	»
1 ^h —	1,91	1,243	»	»
15	1,91	1,240	»	»
30	1,91	1,237	»	»
45	1,905	1,234	»	»
2 ^h —	1,90	1,231	»	»
15	1,885	1,229	»	»
30	1,865	1,227	»	»
45	1,83	1,224	»	»
3 ^h —	1,775	1,220	»	»
15	1,675	1,216	»	»
22	1,60	• 1,214	»	»

RESULTADOS:

Amperes horas descargados..... 60,5
 Voltaje medio..... 1,86
 Watts horas descargados..... 114
 Rendimiento en Amps. hs. comparado con la carga
 a régimen variable. Planilla VII..... 63 %
 Rendimiento en energía..... 43 %

PLANILLA XVIII

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA CAPACIDAD DEL VOLTAJE DE LOS ACUMULADORES

Descarga en caliente a régimen lento.

Batería portátil Delco, de acumuladores.. Tipo K-X-G-7
Capacidad normal de esta batería..... 70 amperes hs.

Para obtener la elevación necesaria de temperatura se calentó la batería al baño maría en la forma indicada en la planilla XV.

Voltaje en circuito abierto..... 2,12 volts.
Temperatura del electrólito..... 63° cent.
Densidad del electrólito..... 1,246
Densidad corregida a 27°..... 1,267
Temperatura ambiente en el laboratorio..... 33° cent.

TIEMPO	Voltaje	Densidad del electrólito	Temperatura	Densidad corregida por temp.	Intensidad en amperes
0 ^h 00 ^m	2,10	1,246	63°	1,266	19°
15	2,10	1,240	63° ₅	1,260	»
30	2,--	1,233	64°	1,254	»
45	1,995	1,229	64°	1,250	»
1 ^h —	1,99	1,225	64° ₅	1,246	»
15	1,98	1,222	65°	1,243	»
30	1,975	1,220	65°	1,241	»
45	1,97	1,217	64°	1,238	»
2 ^h —	1,97	1,215	64°	1,236	»
15	1,965	1,213	64° ₅	1,234	»
30	1,955	1,212	63°	1,232	»
45	1,945	1,210	62°	1,229	»
3 ^h —	1,93	1,207	60°	1,226	»
15	1,91	1,204	61°	1,223	»
30	1,885	1,201	61°	1,220	»
45	1,865	1,198	62°	1,217	»
4 ^h —	1,81	1,193	62°	1,213	»
15	1,76	1,189	63°	1,209	»
30	1,68	1,184	63°	1,204	»
39	1,60	1,180	63°	1,200	»

RESULTADOS :

Amperes horas descargados..... 106,4
Voltaje medio..... 1,92
Watts horas descargados..... 204,3
Rendimiento en amperes horas, comparado con la carga a régimen variable. Planilla VII..... 111 %
Rendimiento en energía..... 78 %

PLANILLA XIX

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE
DE LOS ACUMULADORES

Descarga en frío a régimen intenso.

Batería portátil de acumuladores Edison tipo B-6-H
Capacidad normal de esta batería..... 112,5 Amps. horas

Para obtener la disminución necesaria de temperatura se sometió la batería al tratamiento indicado en la planilla XIII.

Voltaje en circuito abierto..... 1,495 volts.
Temperatura del electrolito..... 0° cent.
Densidad..... 1,180
Densidad corregida a 27°..... 1,171
Temperatura ambiente en el laboratorio..... 26°

Tiempo	Voltaje	Densidad del electrolito	Temperatura	Densidad corregida por temperatura	Intensidad en Amperes
0 ^h 00 ^m	0,95	1,180	1°	1,171	52
05	0,70	»	»	»	»
10	0,48	»	»	»	»
15	0,33	»	»	»	»
20	0,20	»	»	»	»

RESULTADOS :

Amperes horas descargados..... 17,3
Voltaje medio..... 0,53
Watts horas descargados..... 9,2
Rendimiento en amperes horas, comparado con la carga a régimen constante, Planilla IX..... 10%
Rendimiento en energía..... 3%

NOTA : Como descarga a temperatura media se adopta, para la comparación la del mismo régimen. Planilla IV.

PLANILLA XX

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE
DE LOS ACUMULADORES

Descarga en caliente a régimen intenso.

Batería portátil de acumuladores Edison tipo B - 6 - H

Capacidad normal de este acumulador..... 112,5 Amps. horas

Para obtener la elevación necesaria de temperatura se calentó la batería al baño maría, en la forma indicada en Planilla XV.

Voltaje en circuito abierto..... 1,45
 Temperatura del electrolito..... 64° Cent.
 Densidad del electrolito..... 1,180
 Densidad reducida a 27°..... 1,168
 Temperatura ambiente..... 29°,5 Cent.

Tiempo	Voltaje	Densidad del electrolito	Temperatura	Densidad corregida por temperatura	Intensidad en amperes
0 ^h 00 ^m	1,29	1,180	64°	1,168	52
10	1,25	»	»	»	»
20	1,23	»	64°,5	»	»
30	1,21	»	65°	»	»
40	1,19	1,175	»	1,162	»
50	1,17	»	65°,5	»	»
1 ^h —	1,15	»	66°	»	»
10	1,12	»	66°,5	»	»
20	1,08	»	67°	»	»
30	1,06	»	67°,5	»	»
40	1,03	»	68°	1,161	»
50	1,01	»	»	»	»
2 ^h —	0,99	»	68°,5	»	»
10	0,98	»	»	»	»
20	0,95	»	69°	»	»
30	0,91	»	68°,5	»	»
40	0,86	»	68°	»	»
50	0,79	»	67°	1,162	»
3 ^h —	0,69	»	66°	»	»
10	0,60	»	66°	»	»

RESULTADOS:

Amperes horas descargados..... 164
 Voltaje medio..... 1,03
 Watts horas descargados..... 169
 Rendimiento en Amperes horas, comparado con la carga a régimen constante, Planilla IX..... 102 %
 Rendimiento en energía..... 63 %

NOTA: Como descarga a temperatura media se adopta, para la comparación la del mismo régimen, Planilla IV.

PLANILLA XXI

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE
DE LOS ACUMULADORES

Descarga en frío a régimen lento.

Batería portátil de acumuladores Edison .. Tipo B-6-H
Capacidad normal de esta batería..... 112,5 amps. hs.

Para obtener la disminución necesaria de temperatura de la batería se la sometió al tratamiento indicado en la Planilla XIII.

Voltaje en circuito abierto 1,50 volts.
Temperatura del electrólito..... 6° cent.
Densidad del electrólito..... 1,195
Densidad corregida a 27°..... 1,186
Temperatura del ambiente en el laboratorio 26° cent.

TIEMPO	Voltaje	Densidad del electrólito	Temperatura	Densidad corregida por temp.	Intensidad en amperes
0 ^h 00 ^m	1,15	1,195	0°	1,186	29°
15	0,82	»	-1°	»	»
30	0,55	1,190	-3°	1,180	»
45	0,41	»	-4° 5	1,181	»
1 ^h —	0,30	»	-4° 5	»	»
15	0,21	»	-4° 5	»	»

RESULTADOS :

Amperes horas descargados..... 36,25
Voltaje medio..... 0,57
Watts horas descargados..... 10,7
Rendimiento en amperes horas, comparado con la carga a régimen constante. Planilla IX.. 22 %
Rendimiento en energía 4 %

Nota: Como descarga a temperatura media, se adopta, para la comparación la del mismo régimen. Planilla VI.

PLANILLA XXII

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE DE LOS ACUMULADORES

Descarga en caliente a régimen lento.

Batería portátil de acumuladores Edison..... tipo B - 6 - H

Capacidad normal de esta batería..... 112,5

Para obtener el aumento necesario de temperatura se calentó la batería al baño maría, en la forma indicada en la planilla XV.

Voltaje en circuito abierto..... 1,50

Temperatura del electrólito..... 60°Cent.

Densidad del electrólito..... 1,175

Densidad corregida a 27°..... 1,186

Temperatura ambiente en el laboratorio..... 31°

Tiempo	Voltaje	Densidad del electrólito	Temperatura	Densidad corregida por temperatura	Intensidad en amperes
0 ^h 00 ^m	1,35	1,175	60°	1,186	29
15	1,31	»	68°	1,189	»
30	1,27	»	68° ₅	»	»
45	1,25	»	68°	»	»
1 ^h —	1,23	»	»	»	»
15	1,21	»	67°	1,188	»
30	1,19	»	66°	»	»
45	1,17	»	65°	»	»
2 ^h —	1,15	»	»	»	»
15	1,12	»	»	»	»
30	1,10	»	»	»	»
45	1,08	»	»	»	»
3 ^h —	1,05	»	64° ₅	»	»
15	1,02	»	65°	»	»
30	0,99	»	»	»	»
45	0,94	»	»	»	»
4 ^h —	0,89	»	»	»	»
15	0,82	»	»	»	»
30	0,73	»	»	»	»
45	0,60	»	»	»	»

RESULTADOS:

Amperes horas descargados.....	138
Voltaje medio.....	1,07
Watts horas descargados.....	147,7
Rendimiento en amperes horas, comparado con la carga a régimen constante, Planilla IX.....	85 %
Rendimiento en energía.....	55 %

NOTA: Como descarga a temperatura media se adopta, para la comparación la del mismo régimen, Planilla VI.

PLANILLA XXIII

Resumen comparativo de los resultados del Experimento IV: «Efecto de la temperatura sobre la capacidad y el voltaje en los acumuladores de plomo y alcalinos». Planillas IV, VI, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI y XXII.

a) ACUMULADORES DELCO K-X-G-7

	Régimen intenso de 1 hora = 33 Amperes			Régimen bajo de 3 horas = 18 Amperes		
	En frío	A temperatura media	En caliente	En frío	A temperatura media	En caliente
Temperatura.....	0°	27°,5°	66°	0°	27°	63°
Amps. hrs. descargados..	27	37	69	37	60	106
Voltaje medio.....	1,74	1,76	1,85	1,77	1,86	1,92
Watts. hrs. descargados.	47	65	128	66	114	204
Rendimiento en capac..	28 %	39 %	72 %	39 %	63 %	111 %
Rendimiento en energía.	18 »	24 »	49 »	25 »	43 »	78 »
Variación de la capacidad por grado de temperatura, a partir de la media.....	-1 »	-	+2,3 »	-1,5 »	-	+1 »

b) ACUMULADORES EDISON TIPO B-6-H

	Régimen intenso 1 hora = 52 Amperes			Régimen bajo de 3 horas = 29 Amperes		
	En frío	A temperatura media	En caliente	En frío	A temperatura media	En caliente
Temperatura.....	1°	38°	66°	-4°	36°	65°
Amps. hrs. descargados..	17	104	164	36	95	138
Voltaje medio.....	0,53	0,96	1,03	0,60	0,98	1,07
Watts. hrs. descargados.	9	100	169	11	93	148
Rendimiento en capac..	10 %	64 %	102 %	22 %	52 %	85 %
Rendimiento en energía.	3 »	36 »	63 »	4 »	35 »	55 »
Variación de la capacidad por grado de temperatura, a partir de la media.....	-2,2 »	-	+2 »	-1,5 »	-	+1,5 »

PLANILLA XXIII (bis)

c) RENDIMIENTOS EN CAPACIDAD — EFECTOS DE LA TEMPERATURA

	Descarga a régimen de 1 hora		Descarga a régimen de 3 horas	
	Batería Delco	Batería Edison	Batería Delco	Batería Edison
En frío	28 %	10 %	39 %	22 %
A temperatura media	39 »	64 »	63 »	52 »
En caliente	72 »	102 »	111 »	85 »

d) RENDIMIENTOS EN ENERGÍA — EFECTOS DE LA TEMPERATURA

	Descarga a régimen de 1 hora		Descarga a régimen de 3 horas	
	Batería Delco	Batería Edison	Batería Delco	Batería Edison
En frío	18 %	3 %	25 %	4 %
A temperatura media	24 »	36 »	43 »	35 »
En caliente	49 »	63 »	78 »	55 »

e) VARIACIÓN DE LA CAPACIDAD POR CADA GRADO DE VARIACIÓN EN LA TEMPERATURA, A PARTIR DE LA TEMPERATURA MEDIA

Temperatura en el interior de las baterías durante las descargas. Grados centígrados.	Descarga a régimen de 1 hora		Descarga a régimen de 3 horas	
	Batería Delco	Batería Edison	Batería Delco	Batería Edison
63° a 66°	+ 2,3 %	+ 2 %	+ 1 %	+ 1,5 %
-4° a 0°	- 1 »	- 2,2 »	- 1,5 »	- 1,5 »

NOTAS SOBRE SUMERGIBLES

POR

EUGENIO NORMAND

Honramos nuestro Boletín con la publicación de estas interesantes notas que nos ha remitido su autor el Comandante de la Marina Italiana Eugenio Normand. Ellas son el resultado de las experiencias realizadas por él en varias ocasiones con sumergibles del tipo «Ansaldo San Giorgio» en los mares Tirreno, Jónico y Adriático.

Estas experiencias tienen un valor verdaderamente práctico por cuanto se relacionan con la economía de energías del sumergible y por lo tanto con el aumento de su autonomía, además de presentar ventajas para al estacionamiento cerca de bases navales en la cual la vigilancia es intensísima.

EQUILIBRIO ESPONTANEO DE UN SUMERGIBLE ENTRE DOS AGUAS

Es sabido que en algunos mares el agua aparece dividida en capas de diferentes temperaturas, con un pasaje bien definido entre las mismas.

Desde que la temperatura está ligada estrechamente a los valores de la densidad, resulta que el balanceo de un submarino totalmente sumergido es influenciado cuando el buque pasa de una a otra capa.

Para examinar la posibilidad de obtener el equilibrio del sumergible en completa inmersión entre dos aguas, conviene considerar los dos términos que deben igualarse para que ese equilibrio se produzca, que son:

1.º El volumen del sumergible en inmersión.

2.º El peso del agua desalojada.

El primero de estos dos términos puede variar por múltiples razones, entre las cuales las dos principales son: la compresión ejercida por el agua sobre el casco a las distintas profundidades, y la temperatura del casco.

Admitamos que el sumergible conserve con el aumento de profundidad una forma absolutamente semejante a la que tenía en la superficie. La disminución que experimenta el volumen, como con-

secuencia de la compresión del casco, es completamente despreciable, puesto que resulta ser de algunos decímetros cúbicos por cada 100 toneladas de desplazamiento, en los cascos de sección circular con estructuras bien estudiadas.

En los tipos de sumergibles cuyas secciones no son circulares, la presión del agua produce deformaciones elásticas no tan leves y por lo tanto es necesario y conveniente conocer en cada caso el valor de la disminución del volumen, deduciendo el valor correspondiente a las deformaciones apreciadas en las pruebas.

Tratar de obtener el equilibrio entre dos aguas por medio de reducciones muy sensibles del volumen es poco prudente, desde que las oscilaciones del sumergible que busca el equilibrio aumentan de amplitud con el aumento de estas reducciones, en vez de disminuir, y si esto ocurre, a gran profundidad, se puede llegar a sobrepasar la profundidad máxima resistente del casco.

En cuanto a la temperatura se debe observar, que si el sumergible es del tipo a doble casco, cuando el buque se encuentra en la superficie, si el casco interno no está en contacto con el mar, tendrá una temperatura cercana a la del ambiente interior, que puede ser muy diferente de la del mar. En general es más elevada cuando las máquinas han estado mucho tiempo en funcionamiento para navegar o cargar los acumuladores, que a su vez se calientan durante la carga, y cuando el buque ha estado largo tiempo expuesto al sol. Entonces el casco interno, al llenarse los dobles fondos tiende a enfriarse y se contrae, realizándose este enfriamiento con lentitud por estar compensado por el calor desarrollado por los motores y canalización eléctrica, los acumuladores y organismos de la tripulación. Sólo después de algún tiempo de iniciada la inmersión se notan diferencias sensibles en la temperatura. Por lo tanto el cambio de volumen sufrido por el casco debido a este motivo se produce lentamente y resulta también de pocos decímetros cúbicos por cada 100 toneladas de desplazamiento y cada grado de diferencia de temperatura. Por lo tanto estas variaciones son también despreciables.

La densidad del agua de mar cambia también por diversas causas:

- 1.º La compresibilidad.
- 2.º El distinto grado de salinidad.
- 3.º Las diferencias de temperatura.

La compresibilidad del agua de mar aumenta con la temperatura, contrariamente a lo que ocurre con el agua pura, y es tanto mayor cuanto menor es la salinidad. Tales variaciones en la compresibilidad son pequeñas y se puede aceptar que la contracción del volumen por cada metro de presión sea de un valor medio de

0,00000432, de manera que un metro cúbico a 10 metros de profundidad viene a pesar sólo 43,2 gramos más que en la superficie y por lo tanto la flotabilidad de un sumergible de 250 metros cúbicos de desplazamiento en inmersión tendría a 15 metros un valor

de kilogramos 10,8 mayor que a cinco metros, lo que en la práctica es despreciable.

Las varias causas examinadas hasta ahora que influyen sobre la flotabilidad del sumergible, son despreciables y se pueden eliminar en la práctica con una buena construcción del casco procurando especialmente impedir la deformidad a las presiones mayores.

En cambio las dos causas que vamos a examinar ahora, esto es: la variación del grado de salinidad y la variación de temperatura de las aguas, son de importancia muy notable, sea por lo que se refiere a su aspecto, sea, especialmente por la posibilidad de obtener equilibrios estables espontáneos entre dos aguas.

La salinidad da al agua de mar un peso específico superior a uno. Los tratados de Oceanografía dan los valores medios en los varios mares según las estaciones y la profundidad de las aguas, suponiendo éstas a la temperatura convencional de 17.°5 centígrados. De los valores de la salinidad se deducen los pesos específicos.

He aquí algunos datos relativos a las densidades medias anuales de las aguas en la superficie:

Mar Báltico.....	1,010
Mar del Norte.....	1,0245
Océano Atlántico.....	1,0265
Mar Rojo.....	1,040

En el Mediterráneo, la densidad aumenta en general de Occidente hacia Oriente:

Mediterráneo occidental.....	1,0274
Canal de Malta.....	1,028
Mar Jónico.....	1,0284
Costa Líbica.....	1,0293
Mediterráneo oriental.....	1,0295
Egeo Norte.....	1,0255
Mar Negro	1,0143

La salinidad en el Adriático aumenta de NO. a SE. y es menor a lo largo de las costas italianas que en las costas dálmatas.

Adriático NO.....	1,0252
» SE.....	1,0294

Por cada milésimo de variación en la densidad del mar, un volumen de un metro cúbico de agua aumenta o disminuye un kilogramo de peso, por lo tanto, debido al cambio de salinidad, cuando se pasa de un mar a otro, o de una a otra región, la flotabilidad del submarino puede variar hasta un 20 por mil.

Es necesario por lo tanto que los tanques de compensación del sumergible tengan un volumen superior al 2 % del desplazamiento

del buque, nada más que para compensar las posibles diferencias en la salinidad.

Por ejemplo, un sumergible de 250 toneladas en superficie, pasando del bajo al alto Adriático, y sumergiéndose, pierde una media tonelada de reserva de flotabilidad, siendo solamente de cuatro milésimos la diferencia media de la densidad. Pasando del Mar Mediterráneo al Mar Negro, pierde aproximadamente 3,7 toneladas, siendo la diferencia media de la densidad de unas 15 milésimas.

Menos sensibles son las variaciones de la densidad por efecto de la distinta salinidad en el sentido vertical, es decir según la profundidad. En general, en todos los mares, pero más especialmente en el Mediterráneo, la salinidad aumenta con la profundidad, pero difícilmente supera el 0,5 por mil, al pasar de la superficie a la profundidad de 20 metros, por debajo de la cual aumenta casi insensiblemente. Se exceptúan zonas particulares de mar, como el alto Adriático y el Mar de Mármara y las zonas próximas a los estuarios de los ríos, donde a causa de la gran afluencia de agua dulce y salobre se produce una estratificación efectiva de la salinidad, variable según las estaciones, las corrientes dominantes y el estado de calma o agitación del mar. En el alto Adriático es frecuente una variación de densidad debida a la salinidad, que alcanza hasta 6 y 7 milésimos entre la superficie y los 20 metros de profundidad. En el Mar de Mármara se tiene en general un salto rápido de salinidad de casi 3,05 por mil a la profundidad de 25 metros.

Exceptuando algunas zonas particulares de mar, como las indicadas, la variación media de 0,5 por mil, en los primeros veinte metros de profundidad, produce una flotabilidad mayor, media, de casi 7,5 kilogramos en un sumergible de 300 toneladas en inmersión, por cada metro de profundidad, admitiendo una estratificación uniformemente distribuida en el sentido vertical. Esta variación es muy pequeña para permitir un equilibrio espontáneo entre dos aguas y solo compensa muy aproximadamente las pérdidas en flotabilidad debidas a las deformaciones del casco, cuando éstas son muy limitadas.

En cambio la estratificación del agua, por diferencia de temperatura, es más fácilmente utilizable para obtener el equilibrio espontáneo entre dos aguas.

El coeficiente de dilatación térmica del agua aumenta ligeramente con la salinidad, pero sensiblemente con la temperatura:

De los 10° a los 15° es de.....	0,00015
De los 15° a los 20° es de.....	0,00022
De los 20° a los 25° es de.....	0,00027
De los 25° a los 30° es de.....	0,00033

De manera que por cada grado de disminución en la temperatura, entre los 25° y los 15° (temperaturas ordinarias del Mediterráneo en verano, desde la superficie hasta los 25 metros) se tiene

un aumento de flotabilidad de 0,24 kilogramos por tonelada, y para un submarino de 300 toneladas en inmersión un aumento de 72 kilogramos por cada grado de diferencia en la temperatura, lo que permite alcanzar fácilmente el equilibrio cuando la temperatura difiere de varios grados entre zonas vecinas.

En verano, cuando el mar está en calma, la estratificación por efecto de la temperatura se hace muy sensible y bien definida. Como ejemplo, puedo citar que en Adriático medio he hallado una disminución de un grado de temperatura, por cada dos metros, desde la superficie hasta los veinte metros de profundidad, lo que significa que se deben cargar cerca de 35 kilogramos de agua para descender un metro con un sumergible de 300 toneladas de desplazamiento en inmersión.

Cuando el mar está agitado, la estratificación es menos definida en las profundidades pequeñas. En relación a la intensidad del mar, es decir, a la profundidad de la ola, una zona superficial más o menos espesa, asume una temperatura uniforme. Pasada dicha zona se tienen rápidos descensos en la temperatura.

En calma perfecta, y después de mares diversamente agitados, se han encontrado zonas de 10 y 17 metros de espesor, con temperaturas de 23° y 19° respectivamente; después de las cuales aumentando la profundidad en menos de un metro las temperaturas descendían a 19° y 16° respectivamente, lo que constituía una capa de agua que para ser sobrepasada exigía un aumento en peso de 200 kilogramos en un sumergible de 300 toneladas de desplazamiento en inmersión.

Las estratificaciones son muy pronunciadas en primavera y en verano; son menos sensibles en otoño y desaparecen casi por completo en invierno. En el Mediterráneo, salvo pequeñas zonas, la temperatura invernal media es de 13° uniforme desde la superficie hasta la profundidad máxima. Las medias invernales en la superficie del Mediterráneo no bajan de 13° y la temperatura media de la zona templada del Atlántico, con el cual está en comunicación mediante el estrecho de Gibraltar, de 500 metros de profundidad, tiene a esa misma profundidad una temperatura aproximada de 13°.

En conclusión, las variaciones de flotabilidad del sumergible que en general pueden ser utilizables en cualquier mar para obtener el equilibrio espontáneo entre dos aguas, son las debidas a la estratificación por efecto de la temperatura, sobreentendiendo que se dispone de sumergibles cuyas formas y estructura no permiten sino deformaciones muy limitadas por causa del aumento de la presión con la profundidad.

Antes de tentar el equilibrio entre dos aguas, conviene conocer la temperatura del mar a las diversas profundidades, mediante las indicaciones de un termómetro colocado al exterior de uno de los cristales de la torre y continuar la inmersión en marcha hasta la profundidad que no se desea sobrepasar y entonces escoger la zona de agua donde las capas de distinta temperatura están más próximas, puesto que en tales capas el equilibrio será más fácil de obtener y

más estable. La cantidad de agua que se debe introducir o expulsar del tanque de compensación se pueden calcular fácilmente, tomando como base la diferencia de temperatura entre la capa en la cual se juzga nula la flotabilidad y aquella a que se quiere llegar.

Cuando la estratificación está bien definida en profundidad, es decir en verano o primavera y con mar tranquilo o que lo haya estado es fácil permanecer con sólo un pequeño trozo de periscopio fuera de agua. Esto ha hecho suponer erróneamente en algunos casos que se pueda permanecer así debido al desplazamiento del periscopio. Después de lo que se ha dicho resulta en cambio evidente, que el equilibrio es obtenido mediante la diferencia de algunas decenas de kilos en la flotabilidad, debida a la estratificación y no por uno o dos kilos de flotabilidad que puedan ser aumentados o disminuidos por la emersión de un poco más o menos de periscopio. En efecto, si después de haberse obtenido tal equilibrio con suficiente estabilidad, se entra el periscopio, se permanece en la misma profundidad sin notarse variación alguna. De ello el autor ha hecho la experiencia decisiva quedando en muchas ocasiones completamente parado por períodos de 8 a 12 horas en profundidades de 15 a 20 metros, desde las cuales el periscopio no puede emerger.

Si no se encuentra una estratificación definida, térmica, en el agua de mar, no es posible y menos aconsejable, tentar el equilibrio espontáneo entre dos aguas, cuando no se esté en zonas particulares de mar como las indicadas.

En tales casos se podría recurrir a sistemas especiales de variación de flotabilidad a voluntad o automáticas, los cuales son sin embargo de utilidad dudosa si no existen las condiciones de equilibrio espontáneo y producen oscilaciones que hacen difícil mantener el submarino entre capas próximas, especialmente si el tonelaje es elevado.

Turín, enero de 1921.

EL SUMERGIBLE EN LAS FLOTAS DEL MAÑANA

La guerra naval en el reciente conflicto mundial tuvo características especiales debido a la importancia adquirida por los nuevos elementos de combate y entre ellos particularmente el sumergible.

Los criterios con que la guerra naval ha sido conducida fueron muy distintos de los iniciales y las enseñanzas que se han obtenido de su desenvolvimiento produjeron como consecuencia el actual período de polémicas en los ambientes navales de las mayores potencias marítimas del mundo.

Vamos a exponer aquí, en forma sucinta, algunas ideas relativas a tan importante cuestión.

La consideración de este tema implica un examen del carácter asumido por las operaciones de vigilancia en la guerra naval;

las nuevas condiciones del dominio del mar y las características de los futuros sumergibles.

Estos buques, tal como han sido empleados en la última guerra naval, han impuesto la renunciación a mantener fuerzas de superficie en las vecindades de las bases enemigas y obligado además a observar la mayor cautela en el empleo de las naves de línea en mar abierto de modo que: mientras en el pasado la flota más poderosa, para afirmar su dominio del mar recurría al bloqueo, hoy, de acuerdo con lo que ha ocurrido, deberá suavizar dicha acción y limitarla a vigilancia, manteniendo mientras tanto su núcleo principal «listo» en posición oportuna, con servicios de exploración en los sectores convenientes para la descubierta del enemigo y no para mantener contacto con él.

En esta forma, la fuerza bloqueadora no tiene más la seguridad de sus comunicaciones marítimas y la expresión «dominio del mar» adquiere un significado limitado.

Ha ocurrido que la pasividad estratégica de las flotas de la Entente, las restricciones de los criterios operativos, derivadas de la necesidad de abstenerse de efectuar operaciones en las cuales los riesgos no estuvieran justificados por la importancia de los objetivos, etc., fueron atribuidas a inferioridad de los buques de línea con respecto al sumergible o atribuidas a inferioridad de la nave de línea ante los fines que le estaban anteriormente asignados.

Si bien es cierto que no son muchos aún los que piensan que el buque de línea debe desaparecer para dar paso al submarino, son en cambio muchísimos los que ya estiman que la nave de línea únicamente podrá subsistir en el porvenir si se llega a disminuir su vulnerabilidad de manera que pueda reconquistar el señorío efectivo del mar.

Nosotros objetamos que esa no es una condición absoluta de existencia futura, ni mucho menos, para las naves de combate, aunque sí un límite hacia el cual se debe tender, con pocas probabilidades de alcanzarlo. En la vieja lucha entre los medios ofensivos y defensivos que se reanuda, no ya entre cañón y coraza sino entre torpedo y casco, y varios decenios en el progreso de la construcción naval han demostrado, que en definitiva los elementos ofensivos tienen preponderancia sobre los defensivos.

Si las nuevas y perfeccionadas estructuras internas del casco, especialmente en la parte sumergida logran que un buque no se hunda por la explosión de un solo torpedo, la facilidad de maniobra resultará, sin embargo siempre limitada y también la capacidad de ofender y, en definitiva la disminución de la capacidad defensiva implica limitaciones en el criterio sobre el empleo del buque de combate, que deberá inspirarse en el servicio de vigilancia que a su vez dejará de ser un carácter transitorio en la conducción de las operaciones navales para transformarse en una cualidad permanente.

No se puede afirmar que la única causa de la inactividad de las grandes flotas, especialmente la inglesa y la alemana, haya sido el temor del sumergible, pero cierto es que ello ha sido la causa pre-

ponderante. Es evidente que la presencia de los sumergibles o de las minas fondeadas por ellos ha influido como una pesadilla en contra de las determinaciones de sacar al mar las fuerzas navales; reconocemos también que esa pesadilla ha sido con frecuencia exagerada, pero que ha tenido influencia más que notable y sin embargo sostenemos que el sumergible no perdurará como el recuerdo de una época histórica especial o como el producto de una situación naval particular. Ha ocurrido así debido a la importancia del arma con respecto a la importancia del tipo del buque que con su advenimiento modifica principios de táctica y estrategia.

Habíamos llegado cuando estalló la gran guerra a una tensión especial del ánimo, en la expectativa de la «gran batalla naval». No se había previsto ninguna otra forma de hostilidad fuera de ésta. Nadie había pensado que en un mundo que se había transformado en una gran bolsa de cambios, un gran mercado, un teatro de competencias comerciales; la lucha económica, la guerra al comercio y la destrucción del tráfico pudieran constituir las formas más típicas de guerra naval. El libro «All the world fighting ships» predicaba antes de la guerra que una escuadra que tuviera entre sus objetivos la protección del comercio cometería un suicidio. El «Jane» decía: «la marina mercante debe bastarse a sí misma, la flota se encargará de barrer los mares».

De la superficie de los mares, prolijamente barrida por los acorazados y sus auxiliares, desapareció pronto toda traza de fuerza enemiga, militar o comercial, pero, del fondo oscuro de los mares, con la audacia de la desesperación, con la tenacidad de quien quiere aferrarse a la vida, surgió la nueva arma, la novísima insidia, la amenaza constante que más infundía terror por ser más invisible, más grave era por lo imprevista y sin escrúpulos.

¿Por qué entonces las mayores marinas continuaron dejando lugar en sus programas navales para los colosos del mar en los cuales un buen torpedo puede realizar en cinco minutos el trabajo que el cañón demoraría horas para llevar a cabo? Las razones son múltiples y muy complejas. Nosotros indicaremos una que no es de orden técnico, sino político.

El mantenimiento de grandes unidades navales en las escuadras es también un acto de «sabotaje» en contra del sumergible que es el arma de las marinas menores, las cuales no tienen a su disposición los capitales necesarios para poder construir las grandes naves.

El sumergible es el arma de las potencias navales menores porque disputa al enemigo la libertad del mar y su acción puede explicarse de tres modos:

- 1.º Contra las comunicaciones.
- 2.º En operaciones combinadas con las fuerzas de batalla.
- 3.º En la defensa costera.

¿Cuáles serán los tipos futuros de sumergibles?

Es una pregunta que ha apasionado a los cultores de la ciencia naval de todo el mundo. Para fijar algunas de las características principales de los tipos que suponemos constituirán en el futuro las fuerzas subacuas de una flota, demos primero un vistazo a la situación actual.

Al principio de la guerra no existía ningún medio adecuado para descubrir y atacar al sumergible en inmersión, y a esto se deben indudablemente muchos de los éxitos obtenidos en aquella época por los submarinos.

Los torpedos de remolque, llevados por las unidades ligeras de escolta y las bombas de profundidad han resultado medios ofensivos muy eficaces contra los submarinos. Los hidrofones han prestado servicios muy importantes para descubrir tales buques y determinar su posición; unos y otros pueden perfeccionarse aún y responder mejor a su objeto. Paralelamente a los hidrofones han, obtenido ventajas indiscutibles algunos aparatos electromagnéticos. Si además tenemos presente el desarrollo de los medios aéreos y su gran ayuda en el servicio antisubmarino, podemos deducir que en el futuro la capacidad del sumergible de llevar a cabo sus ataques subamos se verá sumamente disminuida.

Sin embargo, debemos pensar que los nuevos sistemas de protección de las carenas harán que la explosión de un torpedo no sea de fatales consecuencias, y también que los progresos de tal arma podrán quizás llegar a neutralizar las ventajas de las nuevas estructuras ideadas, del mismo modo que el cañón ha vencido siempre a la coraza. Además el perfeccionamiento del torpedo aumentará siempre la probabilidad de pegar mediante el aumento de la velocidad y de la estabilidad de trayectoria.

Los tipos que según el suscripto deberán constituir las flotas subacuas del mañana son tres:

- 1.º Sumergibles de escuadra o de batalla.
- 2.º Sumergibles para la guerra al tráfico y para bloqueo.
- 3.º Sumergibles minadores.

El sumergible de escuadra o de batalla está destinado a cooperar con las fuerzas de combate de superficie, pero es obvio que esta cooperación no podrá llevarse a cabo durante el combate, sino en la faz preliminar o en la faz sucesiva a la acción de las flotas, es decir en las zonas en que está previsto el avance del enemigo o en aquellas que deberá atravesar para volver a sus bases. Tal tipo debe ser de casco doble con ambos cascos, interno y externo resistentes, subdividido con robustos mamparos estancos transversales, y de secciones circulares.

El casco externo destinado a afirmar las formas de la carena para obtener las altas velocidades de que debe ser capaz. Deberá tener una reserva de flotabilidad bastante fuerte para dotarlo de buenas cualidades marineras, que le permitan soportar el mar a grandes velocidades aún con mar fuerte. Los aparatos motores de

superficie deberán ser de gran potencia para imprimirle altas velocidades.

Para una flota que debe pensar en fines defensivos, que deba estar lista a contrarrestar la iniciativa del enemigo, es necesario que sus submarinos tengan gran velocidad para que tan pronto sea señalada la actividad del -enemigo pueda acudir rápidamente al teatro de acción.

La autonomía subacua no tiene necesariamente que ser muy grande por cuanto estos sumergibles no estarían destinados a largos periodos de mar.

Sus cualidades evolutivas, tanto en el plano vertical como en el horizontal, deberán ser muy marcadas, para facilitar las operaciones de ataque y lanzamiento, dado que se trata de unidades construidas con la finalidad de su empleo táctico.

Los tubos lanzatorpedos deberían estar ubicados en ambas extremidades y posiblemente se debería contar también con tubos manejables para disminuir las dificultades del lanzamiento.

El sumergible para la guerra al tráfico y para bloqueo, es un elemento de capital importancia para establecer el contacto estratégico, dada la imposibilidad de mantener continuamente en cruce buques de superficie. Este tipo debe ser de doble casco en casi toda su longitud, y ser resistentes ambos cascos. La forma del casco debe ser la requerida para reducir a un mínimo la resistencia del medio a la penetración. Deberá tener la resistencia máxima a la compresión, para permitir al buque llegar a las máximas profundidades, a fin de pasar por debajo de las barreras de redes, substraerse a los torpedos de remolque y a los efectos de las cargas de profundidad. La reserva de flotabilidad debe ser la mínima, compatible con cualidades marineras discretas, a fin de aumentar a un máximo la rapidez de inmersión. La longitud de periscopios deberá ser la máxima para mantenerse en observación con mares gruesas. Los motores de superficie deberán ser de potencia moderada pero de funcionamiento prolongado y seguro; y los motores para la sumersión capaces de permitir al buque navegar con buen rendimiento con el mínimo de corriente de las baterías de acumuladores.

Las cualidades de gobierno en inmersión deben ser óptimas aún a las velocidades pequeñas.

Máxima dotación de torpedos.

Los sumergibles de este tipo, capaces de efectuar largos cruces deben poseer artillería con alcance superior a la de los buques mercantes y de la generalidad de los buques de escolta.

La importancia de los ataques al tráfico no pueden evaluarse solamente por las pérdidas infligidas, sino teniendo en cuenta la compleja organización de protección que deberá emplear el adversario para mantener el tráfico, y que basta al atacante un número pequeño de unidades que operen en los puntos focales de las distintas áreas, esto es, en aquellos en que se cruzan las líneas de comunicación.

El tercer tipo de sumergibles, los minadores, ha adquirido una gran importancia y es una creación de la reciente guerra. Estos buques pueden operar en zonas muy vigiladas por el enemigo y evitar los ataques huyendo de la vigilancia de una fuerza superior, aunque ella tenga el dominio del mar, y crear zonas minadas no sólo en la proximidad de las bases sino también en la presunta derrota del adversario. Son útiles especialmente para aquellas flotas con respecto de las cuales debe el enemigo mantenerse siempre listo a contrarrestar iniciativas. Pueden llevar la ofensiva a grandes distancias de sus bases y disputar por lo tanto muy efectivamente el dominio del mar. Los campos minados formados por estos buques no son muy grandes pero pueden aparecer en los puntos menos sospechados.

Tales buques están armados de tubos lanza minas que permiten el fondeo con facilidad y seguridad. Su casco debe ser simple. En general deberán ser reducidas sus condiciones de maniobra, resistencia, velocidad, etc., en beneficio del aumento de la dotación de minas.

Debe tener la máxima autonomía en superficie.

Estas son, según el autor, las líneas esquemáticas a las cuales deberán responder los sumergibles del mañana, que en las flotas navales tendrán uno de los puestos más importantes.

Turín, enero de 1921.

MEMORIA DEL CENTRO NAVAL

EJERCICIO 1920- 1921

PRESIDENCIA DEL CAPITAN DE NAVIO SEGUNDO R. STORNI

Señores Consocios:

En cumplimiento del Art. 56, inciso G del Reglamento General, presento la Memoria sobre el estado de nuestra Asociación, correspondiente al ejercicio administrativo (1920-1921) que fenece hoy.

La marcha de la institución es muy satisfactoria, y podemos estar seguros de que, si perseveramos en la unión y en la coordinación de los esfuerzos como hasta ahora, alcanzaremos en un porvenir no lejano, la más completa coronación de los elevados fines que le dan aliento.

Señalare en esta Memoria la labor realizada por la Comisión saliente, así como las deficiencias aún no subsanadas, y también algunas iniciativas que la experiencia aconseja, y que la nueva era económica que empieza paria el Centro, hará posible (lo esperamos), llevar a la práctica.

LA COMISION DIRECTIVA

La C. D. en el año social que termina ha sido integrada por personas cuya gran mayoría estuvieron casi siempre ausentes de la Capital, por razones de embarque u otras obligaciones del servicio. Esto ha ocurrido sobre todo con los tres Presidentes. A duras penas se han podido efectuar las reuniones indispensables, con número de miembros que rara vez pasaba de cinco o seis.

En caso de actos de exteriorización, ocasionados por presencia de oficiales navales extranjeros, u otras obligaciones sociales, el Centro tuvo que ser representado por algún Jefe superior extraño a la Comisión o por un Vocal de la misma.

También es de observar que gran número de los miembros eran oficiales y jefes jóvenes, cuyos destinos son muy movibles.

Todo esto acarrea inconvenientes que no son pequeños, y por tanto considero de mi deber llamar la atención de los señores Con socios, sobre la necesidad de que la C. D. esté integrada siempre por un cierto número de jefes superiores, cuya situación sea más o menos estable en la Capital.

Los actos de representación ante las delegaciones extranjeras, y también ante las autoridades y otras instituciones del país, así lo aconsejan.

Puedo señalar, por ejemplo, que las gestiones que bebemos promover ante algunas instituciones de crédito de la Capital, serán muy favorablemente influenciadas, por las firmas de Jefes superiores de actuación ya conocida y prestigiada por decenas de años de consagración al servicio de la Marina de Guerra.

Dentro de la singular situación en que se ha encontrado esta Comisión Directiva, ocurriendo varias veces que tenía que costearse uno de los Presidentes desde Puerto Militar para dirigir una reunión, se ha procurado cumplir con la misión reglamentaria, de la mejor manera posible.

Este año que cerramos, ha sido de labor máximamente administrativa, de la que os daré cuenta con detalle substancial.

REGIMEN ADMINISTRATIVO, PRESUPUESTOS, CONTABILIDAD Y BALANCE

Ya los señores Consocios están ampliamente informados de las reformas introducidas en este capítulo, gracias a la minuciosa publicación hecha por la Comisión, con el objeto de que todos conocieran no sólo el estado financiero real de la Asociación, sino las normas que conviene seguir para llegar a alcanzar su independencia y afirmar cada vez más su solidez económica.

No volveré pues sobre esos detalles, dado que la publicación referida obra en poder de los señores Consocios, y ella debe considerarse como formando parte integrante de esta Memoria.

Debo sin embargo agregar, que desde ya pueden preconizarse una serie de medidas que se harán pronto indispensables, para continuar mejorando nuestro régimen administrativo. Ellas serían:

a) Llegar a la completa separación de la administración y contabilidad de los servicios de préstamos y anticipos, con respecto a los del Club.

b) Legalizar totalmente aquella rama de la institución, obteniendo la exención de todo impuesto fiscal, con excepción tal vez del estampillado en las transacciones que no alcanzaran a suma importante.

c) Crear para esos servicios una especie de Directorio aparte, con estabilidad mayor que la de la C. D. actual y con dependencia mínima de ésta, cuyos pormenores reglamentarios no será difícil fijar.

d) Cambiar las fechas de cierre de los años económicos, para que los balances puedan ser bien controlados. Actualmente el balance anual se cierra tres o cuatro días antes de su presentación a la Asamblea. El control, examen y aprobación se hacen así en forma galopante.

Esto podría estar bien para la administración del Club, cuyo movimiento de fondos no pasa de 250.000 pesos al año; pero es ya inadmisibile cuando se trata de una administración con un movimiento anual que supera a catorce millones de pesos.

Los balances deberán cerrarse dos o tres meses antes de la fecha de su sometimiento a la Asamblea; debe establecerse un contralor sindical y publicar todo con anticipación para que la Asamblea apruebe a conciencia.

Todas estas indicaciones las hago después de haber consultado con personas cuya profesión y actividades les dan autoridad en la materia.

El movimiento de los capitales en giro y los créditos con importantes Bancos de la plaza, van de año en año incrementando el monto de los servicios de préstamos, anticipos y administración de haberes, a tal punto que todo eso constituye ya un verdadero Banco mutual, anexo a nuestro Club.

El movimiento de capitales en el año que fenece ha alcanzado a la suma de catorce millones seiscientos sesenta y un mil pesos (14.661.358,84\$); en el período de 1919-1920 el movimiento fue solo de 11.432.700,55 \$; el aumento es de cerca de 2.500.000 \$.

La ampliación de nuestros créditos bancarios, el nuevo convenio con la Ayuda Mutua y el incremento del capital propio van aumentando la labor, la responsabilidad y la necesidad de una dirección superior y permanente en esos servicios.

Cumplo de paso con el grato deber de señalar a la consideración de la Asamblea la inteligente y eficaz labor realizada por nuestro Contador Gerente señor Arí Lisboa y por los meritorios empleados que lo secundan.

CONVENIO CON LA AYUDA MUTUA

Recordemos que uno de los fines del Centro Naval es «contribuir en la forma más eficaz posible, al progreso de la Sociedad Ayuda Mutua de la Armada» (Art. 1.º, inc. h de los Estatutos).

Existía un convenio con esa institución, que, por mutuo acuerdo, se consideró improrrogable.

El estudio hecho por esta Comisión de la administración del Centro y Servicios anexos, nos había llevado a la convicción de que el convenio anterior nos era desfavorable.

El laudo arbitral dictado por el doctor Vicente F. López, sobre la participación de la Ayuda Mutua y del Centro en la pérdida de una suma de cierta importancia, ocurrida con motivo de una desgraciada infidencia, fallo que fue favorable a la tesis sostenida desde el primer momento por el Centro, hizo ver también a la Ayuda Mutua, el inconveniente que para ella tenía el convenio caducado.

De mutuo acuerdo pues, y en la más cordial inteligencia con la Comisión Directiva de la Ayuda Mutua y muy especialmente de su Presidente el señor Almirante Barilari, llegamos al convenio vi-

gente en la actualidad y que satisface por igual los intereses de ambas instituciones.

Los lineamientos principales de ese convenio, considerados en su diferencia con el anterior, son los siguientes:

a) La Ayuda Mutua se libra de algunos, riesgos que. antes le eran comunes y que ahora pasan totalmente al Centro.

b) La Ayuda Mutua carga en una forma más equitativa con los gastos de administración de capitales y paga los de su administración social.

c) Obtenemos una mayor seguridad en los préstamos a largos, plazos.

El nuevo convenio, estipulado de acuerdo con el Art. 18 de nuestros Estatutos, se agregará a la publicación de esta Memoria.

La marcha de ambas instituciones, está arreglada pues sobre la base de la más perfecta cordialidad y mutuas conveniencias.

Cúmpleme de paso manifestar a la Asamblea el agradecimiento que debemos al señor Procurador del Tesoro doctor Vicente F. López quien actuó de árbitro arbitrador y amigable componedor honorario, en el litigio, puedo decir amistoso, que tuvimos con la fraterna institución mutual.

CAPITALES DISPONIBLES PARA PRESTAMOS Y ANTICIPOS

Nuestro capital efectivo ascendía este año a la suma de ciento sesenta mil pesos (160.000 \$).

La Ayuda Mutua, en virtud del convenio aporta (200.000 \$) doscientos mil pesos moneda nacional. Los fondos de la Liga Naval Argentina (conferencia Sobral) ascienden a 6.860,35 Los del monumento a Piedra Buena 376,05 \$. El crédito en cuenta corriente en descubierto en el Bancot Uruguayo Argentino alcanzaba a (100.000 \$) cien mil pesos moneda nacional. Esta Comisión Directiva consiguió ampliar ese crédito hasta (130.000 \$) ciento treinta mil pesos en cuenta corriente y más aún en letras.

Obtuvimos también un crédito en el Banco de la Nación Argentina de cincuenta mil pesos (50.000 \$) en cuenta corriente, y con un simple Aval de la Comisión Directiva.

Todo esto ha hecho ascender el capital disponible a la suma de 547.336,38 \$.

Pues bien, esto es aún poco, y debemos confesar que en muchos casos no se ha podido atender los requerimientos de los socios.

Sabemos que muchos se han quejado y aún manifestado algunos reproches.

Puedo decir bien francamente que esos reproches son del todo injustificados. Nótese que esta Comisión ha doblado el crédito de la institución.

¿Cuáles son los medios de aumentar el capital disponible?

Por lo pronto hay uno, que, aunque algo lento, es el más seguro, el único seguro: *capitalizar los rendimientos anuales*.

Este año el producido, para el Centro, de esos capitales, es superior a 23.000 pesos; pues se impone la conveniencia de capitalizarlos, y así lo recomiendo a la Asamblea.

En una serie «corta de años, nuestra situación será así solidísima.

Podemos, por otra parte, aún ampliar el crédito bancario, y eso queda a cargo de la nueva Comisión. Con los balances y resultados de este año, no dudo que el Banco de la Nación ampliará su crédito en descubierto a cien mil pesos.

La nueva Comisión podrá disponer así de casi 625.000 pesos para los servicios de préstamos y anticipos. En esa suma se incluyen todos los capitales mencionados, los intereses de este año, la ampliación del crédito en el Banco de la Nación, y el fondo de seguros de empleados.

Llamo mucho la atención de la Asamblea sobre la necesidad de capitalizar los intereses anuales.

La Asociación de Bancos de la República Argentina, en su última asamblea anual (abril 28 de 1921) ha sancionado un convenio entre cuyas disposiciones se encuentra la siguiente.

«Dar mayor impulso a las operaciones de letras y pagarés «limitando los descubiertos en cuenta corriente».

Es obvia la razón de esta resolución.

Pero debo recordar que, si operamos con letras, nuestros beneficios disminuirán considerablemente.

Debemos pues preocuparnos primordialmente de incrementar nuestro capital propio.

Capitalizando anualmente los intereses, conseguiremos en un plazo no muy largo (diez años a lo sumo) hacer los servicios con capital todo nuestro.

Otro procedimiento que ha sido preconizado para aumentar los capitales disponibles, es el de tomarlo a préstamo de entre los socios que tengan y que buenamente quieran destinarlo a ese fin.

Una institución que, con otros fines, hace operaciones análogas, recurre a ese medio.

Pero debemos remarcar que esa institución cobra por sus servicios un *cinuenta por ciento* más que nuestro Centro, y que en consecuencia puede pagar intereses subidos (hasta el 8 y 8 1/2 % sobre los depósitos). El Centro no podría abonar sino mucho menos, (a lo sumo el 6 1/2 o el 7) y no es probable que se obtuviera un aporte importante de dinero.

Esas operaciones requerirían una reglamentación especial y además (hay que atender mucho a esto), le daría a nuestro servicio de préstamos y anticipos el carácter de utilidad privada (lucro), cosa que, creo firmemente, debemos evitar.

Indico pues a la Asamblea, como la única solución para este asunto el capitalizar los intereses obtenidos, y, a la Comisión que viene a reemplazarnos, que gestione el aumento a 100.000 pesos del crédito en el Banco de la Nación.

Al cerrar este importante capítulo, cumplo con el deber de hacer presente a la Asamblea, nuestra gratitud por la amplia ayuda que nos presta el Banco Argentino Uruguayo, que, en máxima parte, debemos al apoyo de nuestro consocio y Presidente del Directorio de esa institución de crédito, el señor don Federico G. Leloir.

Debemos también nuestro agradecimiento al Directorio del Banco de la Nación Argentina.

A último momento nos llega una información fidedigna según la cual la Ayuda Mutua podría aumentar su préstamo en 50.000 pesos más.

Con esto el capital disponible podría llegar a 675.000 pesos,, siendo superior en casi una cuarta parte al capital de que hemos dispuesto en el año que termina.

EL AUMENTO DE LA CUOTA MENSUAL

En la publicación relativa al presupuesto y estado económico de nuestra Asociación, a que antes me he referido, la C. D. hacía notar la necesidad y ventajas de aumentar la cuota mensual a 10 pesos. La asamblea extraordinaria del 16 de abril próximo pasado aprobó dicho aumento. En las condiciones actuales pues, el Centro dispondrá anualmente, una vez cubiertos sus gastos como Club, y supuesto que continuemos recibiendo la eficaz ayuda que nos dispensa, el Ministerio de Marina, dispondrá digo de un excedente de veinte mil pesos (20.000 \$) o más, con lo que podrá muy holgadamente atender todas las situaciones extraordinarias y aún ir mejorando paulatinamente todas nuestras instalaciones.

El aumento de cuota viene a resolver el problema de la capitalización de los intereses anuales obtenidos por los servicios de préstamos y anticipos, *único camino por el cual puede el Centro llegar a afirmar e independizar su situación económica.*

Se ha insinuado que algunos socios renunciarían debido a este aumento de erogación mensual de tres pesos. No puedo creerlo. Quien tal hiciera, pierde su vínculo con una asociación que está destinada a ser muy poderosa en un futuro: no lejano, y cuyos beneficios en favor de sus asociados podrán mejorar considerablemente en varios órdenes de actividad de la vida.

La publicación que hemos hechos del presupuesto muestra que el dilema era férreo: o seguir gastando los intereses del capital viendo cada vez más lejana la seguridad económica, o aumentar la cuota. La asamblea optó por esto último.

Creo firmemente que la marcha de la institución no será afectada por los pocos pesimistas que quieran abandonarnos, en este momento auspicioso y prometedor de nuestro desarrollo social.

FONDO SEGURO DE EMPLEADOS

Respondiendo a las tendencias generales del presente, la C. D. propuso la creación de este fondo con el aporte mensual de un descuento del 2 % de los sueldos de los empleados del Centro, y de otra suma igual tomada del producido de administración de haberes. Se acreditan también a este fondo los sueldos o partes de sueldos que queden libres por vacantes ocasionales producidas entre el personal de empleados.

El fondo así formado será destinado a los servicios de préstamos y anticipos, sin cargarle parte correspondiente por gastos de administración.

Ese dinero en consecuencia, puede considerarse colocado a un interés compuesto de más del 10 % anual.

Como el aporte anual (por descuentos de sueldos y suma igual dada por el C. N.) es de 2.820 como mínimo, se ve que el fondo puede llegar a sumas muy apreciables.

La Asamblea del 16 de abril aprobó en principio la creación de este fondo, postergando el articulado de su reglamentación, para los fines de un mayor estudio.

Creo acertada esta resolución: lo importante es seguir constituyendo el fondo; la reglamentación no urge de inmediato, pues es opinión general que no deben en manera alguna empezar a hacerse efectivos sus beneficios antes de tres o cuatro años de iniciado el descuento al empleado que se viera en el caso de acogerse a ellos.

Pasamos pues a la nueva C. D. el estudio del articulado que reglamente el destino de este fondo ya creado por la Asamblea.

RESULTADO DEL AÑO ADMINISTRATIVO

Podemos decir que es muy halagüeño.

Casi todos los recursos han excedido a lo calculado. El excedente pasa de 8.000 pesos.

Esta Comisión recibió el año pasado, por disposición de la Asamblea, el total de los beneficios de los servicios de préstamos y anticipos del ejercicio 1919 - 1920. Dicha suma ascendía a diez y nueve mil pesos moneda nacional (19.000 \$^{m/n}).

Con ella se cubrieron algunas deudas atrasadas, y dado que ha sido resuelto el aumento de cuota, el sobrante fue destinado a inversiones de positivo beneficio de que luego hablaré.

El producido de los servicios de préstamos y anticipos en el año que termina asciende a la suma de 23.449,04 pesos; de la cual aconsejamos y encarecemos a esta Asamblea pasar al capital social la suma redonda de 23.000 pesos.

El capital social en efectivo pasará así a la cifra de 183.000 pesos. No necesito insistir en detalles, para, que se vea, cómo, en una corta serie de años, y manteniendo este sistema llegaremos a

formar un capital suficiente para atender todos los servicios que mantenemos y aún crear otros nuevos.

No insistiré sobre otros resultados numéricos del balance, pues se publicará con esta Memoria. Solo, y de paso, debo recordar lo ya dicho, y es que es indispensable modificar la fecha de cierre de nuestro año económico, de modo que los balances se controlen por sindicatos y se hagan llegar a los socios con anticipación suficiente a la Asamblea para su aprobación.

LOCAL CENTRAL

Durante la casi totalidad de este ejercicio, la Comisión, en el temor de que no se resolviera favorablemente el aumento de cuota, se limitó a los gastos estrictamente indispensables de conservación del material.

En el departamento de baños y servicios de aguas corrientes se han experimentado continuos desarreglos e interrupciones, debidos en parte a defectos originarios de instalación, y en parte al natural deterioro por el tiempo.

Urgía sobre todo el cambio de tanques de agua caliente y de la cañería principal de circulación.

De los estudios hechos y presupuestos pedidos, resultó la evidente conveniencia en establecer cañería externa en gran parte.

Pero solamente al fin de su mandato, y en virtud del aumento de cuota (aprobada en Asamblea del 16 de abril) la Comisión resolvió destinar cinco mil pesos (5.000 \$) de lo sobrante de los fondos recibidos el 4 de mayo de 1920 por resolución de la Asamblea como provimientto del rendimiento de capitales en el ejercicio 1919-1920.

Entregamos pues a la nueva Comisión este problema resuelto en principio y con los fondos necesarios para llevarlo a la práctica.

Otro asunto resuelto por la Comisión fue la supresión de la usina eléctrica propia del edificio. Como saben todos los señores consocios, dos motores poderosos habían sido instalados desde el principio, con el fin de proveer luz para el Museo y Biblioteca y conjuntamente al Centro.

La experiencia ha evidenciado absolutamente que la instalación era excesiva y resultaba antieconómica.

Realmente, desde varios años, los motores no funcionaban.

La C. D. gestionó su reintegro al Ministerio de Marina, quien acepto y dispuso su desarme y levantamiento para aprovecharlos en una de sus dependencias.

El local que esas máquinas dejarán libre, podrá ventajosamente aprovecharse para instalar una imprenta propia, cuyas publicaciones serían órgano del Museo, de la Biblioteca y de nuestra Asociación. De esto os hablaré al referirme al Boletín.

El desmonte y traslado de los motores continúa a cargo del personal ordenado al efecto por el Ministerio de Marina.

Las calderas del servicio de calefacción son de un tipo muy

inadecuado y de un excesivo concurso, lo que abulta la cuenta combustible; su cambio por un tipo más adaptado y más económico se considera muy indicado para cuando la C. D. disponga de los fondos indispensables. También el personal destinado a ese servicio podrá disminuir en consecuencia del cambio de calderas.

Se ha estudiado la conveniencia de asegurar el mobiliario y demás existencias; sólo la escasez de fondos impidió realizar esta medida de elemental prudencia.

El local central puede considerarse en excelentes condiciones, por lo demás; grandes cambios no deben a nuestro juicio proyectarse, antes de haber afirmado satisfactoriamente la situación económica de la Asociación.

SUCURSAL DE PUERTO MILITAR

Ha seguido recibiendo especial atención de la C. D.. En una de las últimas reuniones se le adjudicaron (1.000 \$) provenientes del sobrante de fondos del ejercicio que termina y que, como ya lo he indicado, son parte de los fondos que la Asamblea del 4 de mayo de 1920 nos pasó para gastos generales.

Agrego a continuación la Memoria especial de la Comisión local de esa sucursal, cuya labor ha sido por cierto muy encomiable durante el año.

Hago constar también que el Reglamento propuesto por la delegación fue aprobado por la C. D. y que se publica con esta Memoria.

SERVICIOS GENERALES

Para atender la marcha de los servicios de la sucursal, la Delegación con asistencia de la casi totalidad de sus miembros realizó ocho reuniones, de lo resuelto en las cuales queda constancia en las actas libradas en el libro correspondiente.

La Delegación cumple haciendo constar que dado los escasos recursos ordinarios disponibles sólo ha podido desempeñar su cometido en forma más o menos satisfactoria debido a la decidida buena voluntad demostrada por las Autoridades del Arsenal en todos los momentos en que solicitó su cooperación.

Durante este período la Delegación ha recibido, alojado y agasajado a cuanta persona de distinción nacional o extranjera ha visitado este Arsenal, contándose entre éstos los Jefes y Oficiales de la División Japonesa, y los del Acorazado Italiano «Roma» que permaneció en este Arsenal desde el 31 de enero al 30 de marzo pasado; quienes además de haber hecho uso de todos los servicios del local como socios transeúntes, fueron objeto de una recepción a su llegada y otra como despedida.

En la forma que los exiguos recursos lo permitieron, se dieron

fiestas los días patrios, noche buena, carnaval, etc., habiéndose establecido además reuniones sociales nocturnas los miércoles y domingos durante todo el verano.

Durante el año la concurrencia de socios ha sido muy numerosa habiéndose incorporado algunos socios locales.

Los salones del Centro han sido puestos a disposición del Comando en Jefe de la Escuadra de Mar para fiestas y conferencias, y de algunos socios que lo solicitaron para fiestas de orden particular.

Reglamento. — Se redactó y presentó a la aprobación de la Comisión Central un proyecto de reglamento para esta sucursal.

Inventario. — Se puso al día el inventario general, del cual se adjunta una copia.

Comedor. — Atendiendo a insistentes demandas de los socios se transformó el antiguo salón de esgrima en salón comedor, ornamentándolo y amueblándolo convenientemente, instalándose la repostería en el local contiguo destinado antes a baños de duchas.

La Dirección General Administrativa, proveyó gran parte de la vajilla para veinticuatro cubiertos completándose ésta y lo útiles de cocina con recursos de esta delegación.

El día 12 de enero se inauguraron los servicios del comedor de acuerdo con las tarifas establecidas; pero en vista de la escasísima concurrencia al mismo pasó una circular a los socios el 19 de febrero anunciándoles que si la concurrencia no aumentaba se procedería a su clausura; no habiendo aumentado dicha concurrencia, se resolvió suspender este servicio una vez que el Acorazado «Roma» abandonara este Puerto, lo que se efectuó el 30 de marzo; quedando siempre en condiciones de prestar servicio en casos eventuales.

Peluquería. — Se completaron las instalaciones en el local destinado a este servicio quedando en mejores condiciones de higiene y confort que antes y atendido siempre por el peluquero de Jefes y Oficiales del Arsenal.

Local en general. — Se recorrió la instalación eléctrica que no ofrecía seguridad por su estado de deterioro y forma provisoria de la misma quedando en buenas condiciones.

Se recorrió todo el pintado del local y parte del empapelado colocándose este nuevo en el comedor y peluquería.

Se recorrieron los pisos colocando linoleum y tiras de bronce en la escalera, como así mismo los servicios de baños y toilet, para los cuales se hace sentir la imprescindible necesidad de la construcción de una cámara séptica por encontrarse la actual en ruina constituyendo serio peligro.

Biblioteca. — No obstante los esfuerzos realizados, y la atención prestada por el consocio Teniente J. E. Cánepa, no ha sido posible ponerlo en las condiciones en que debe estar por cuanto su cuidado y orden requiere una persona que se encargue especial-

mente de este servicio, quien podría ser al mismo tiempo economo de esta sucursal, puesto que se hace cada día más indispensable crear, dado el incremento que van tomando todos los servicios.

No disponiendo de fondos especiales destinados al fomento de la biblioteca, ésta ha funcionado con la remesa de libros y revistas hechas por la Comisión central, que también proveyó dos cuerpos de biblioteca.

Bar y billares — Estos servicios han funcionado normalmente. El bar es atendido por cuenta del Mayordomo quien abona 60 \$ $\frac{m}{n}$ a esta Delegación como alquiler, con la obligación de pagar un mozo. En estas condiciones y con las tarifas establecidas, este servicio no deja la suficiente utilidad al Mayordomo como para que resulte un aliciente.

Dormitorios. — En los cuatro dormitorios instalados, han sido atendidas las necesidades de los socios.

Depósito anexo. — Se construyó un pequeño galpón de material con elementos facilitados por el Arsenal, el que se destina a depósito de leña y enseres que antes estaban a la intemperie.

Tennis y stand de tiro. — Se terminó la construcción del edificio destinado a este servicio y se construyó un anexo de pieza y cocina para el encargado. Los gastos ocasionados fueron atendidos en parte con fondo del Centro destinados a ese efecto y la importante cooperación del Arsenal el cual así mismo facilitó una ampliación del terreno destinado a este campo de deportes. Para completar la instalación de tiro falta aún la construcción de los espaldones. Se delinearon jardines al frente del local iniciándose la plantación de florales y arboledas.

El día 25 de noviembre se inauguró con una pequeña fiesta el Club de Tennis que funciona bajo la dirección de una Subcomisión habiéndose realizado, desde entonces varios torneos con premios, y con el concurso de los clubs de Bahía Blanca. La concurrencia ha sido numerosa comprobándose la necesidad de terminar la construcción de la tercera cancha.

La Delegación ha estado constituida por los señores Julio Castañeda, Arturo Zimmermann, Juan L. de Bertodano, Domingo F. Tejerina, Alberto Strupler, Ramón Meira, César Perna, Gerónimo Guzmán, Daniel Capanegra y Davel.

La Subcomisión encargada del Tennis, por los socios Eduardo Jofre, José B. Dellepiani y Guillermo Gregores.—(Firmado): J. S. Bertodano, (Presidente); Ramón J. Meira, (Secretario).

REGLAMENTO DEL CENTRO NAVAL DE PUERTO MILITAR

Artículo 1.º La administración y dirección de este Casino estará a cargo de la Comisión que de acuerdo con el Art. 23 del Reglamento General del Centro Naval, corresponda.

Art. 2.º Todos los servicios internos del Casino están bajo la superintendencia de un Mayordomo, quien tendrá a disposición de los señores socios un libro donde puedan asentarse las quejas y también las innovaciones que puedan contribuir al mejoramiento de los servicios del mismo.

Art. 3.º Los salones del Casino estarán a la disposición de los señores socios hasta las horas 0,30, hora en que se apagarán las luces de la planta baja y se retirará la servidumbre. En la estación de verano, la comisión reglamentará los días y casos en que dicha hora pueda alterarse, teniendo en cuenta siempre las conveniencias sociales.

Art. 4.º Las familias de los señores socios podrán concurrir al Casino, pudiendo utilizar los salones y locales apropiados, siendo extensiva dicha autorización para las personas del sexo femenino que accidentalmente se encuentren de huéspedes de los mismos.

Los varones mayores de 18 años, huéspedes de los señores socios, que quieran concurrir al Casino, deberán proveerse de una tarjeta de socio transeúnte que, a solicitud del socio, puede obtenerse en la Secretaría del mismo.

Art. 5.º Queda prohibida la asistencia de menores al local Central, salvo los casos en que expresamente se haya hecho conocer una disposición contraria.

DE LOS SOCIOS LOCALES

Art. 6.º Esta categoría de socio ha sido creada exclusivamente para personal civil que viva dentro de la zona militar, o que con frecuencia venga a ella. Para su ingreso requiere haber sido presentado por dos socios y ser aprobado, por la Comisión local. La Comisión local regulará la cuota de ingreso y la que cada socio debe pagar mensualmente. Una vez aceptado deben proveerse del carnet correspondiente que la Secretaría tiene para tal efecto.

Tendrán los siguientes derechos y obligaciones:

- 1) Entrada libre en los salones del Club y el uso y goce de sus dependencias, con arreglo a los Reglamentos internos.
- 2) Concurrir a todas las fiestas que se celebren en el Club organizadas por éste, pudiendo presentar en ellas a sus familias, entendiéndose que ésta la componen: la esposa e hijas.
- 3) Obligaciones de cumplir los Reglamentos del Casino y todas las resoluciones que emanen de la Comisión local.
- 4) Dejarán de pertenecer al Club cuando la Comisión local considere que su conducta no es la que corresponde a un miembro de esta sociedad.

DEL BAR

Art. 7.º La administración del bar está a cargo particular del Mayordomo: los precios y regulación de sus servicios deben ser vigilados por la Subcomisión que a ese efecto nombrará de entre sus miembros la Comisión local.

Art. 8.º Anexo al bar funcionará también el salón comedor, bajo la dirección del Mayordomo, el cual tendrá obligación de tener siempre, previo aviso, elementos suficientes como para un lunch.

Art. 9.º Queda autorizado el Mayordomo para hacer extensivos los servicios del bar, fuera del local del Centro, a las familias de los señores socios.

DE LOS DORMITORIOS

Art. 10. Todos los socios tendrán derecho al uso de los dormitorios, teniendo preferencia los socios que no tengan destino dentro de la zona del Arsenal. Este servicio se hará de acuerdo con las tarifas correspondientes.

Art. 11. Podrán hacer uso de los dormitorios las personas que no siendo socios llegaran a la zona en desempeño de comisiones oficiales y de carácter técnico, pertenecientes a las Reparticiones Nacionales; igualmente se podrá extender este servicio a los huéspedes de distinción que el Ministerio deseara agasajar y aquéllos que el señor Jefe del Arsenal obligadamente reciba. Siempre deberá intervenir para este servicio, alguno de los miembros de la Comisión local. Este servicio será cobrado de acuerdo a las tarifas que rijan para los señores asociados.

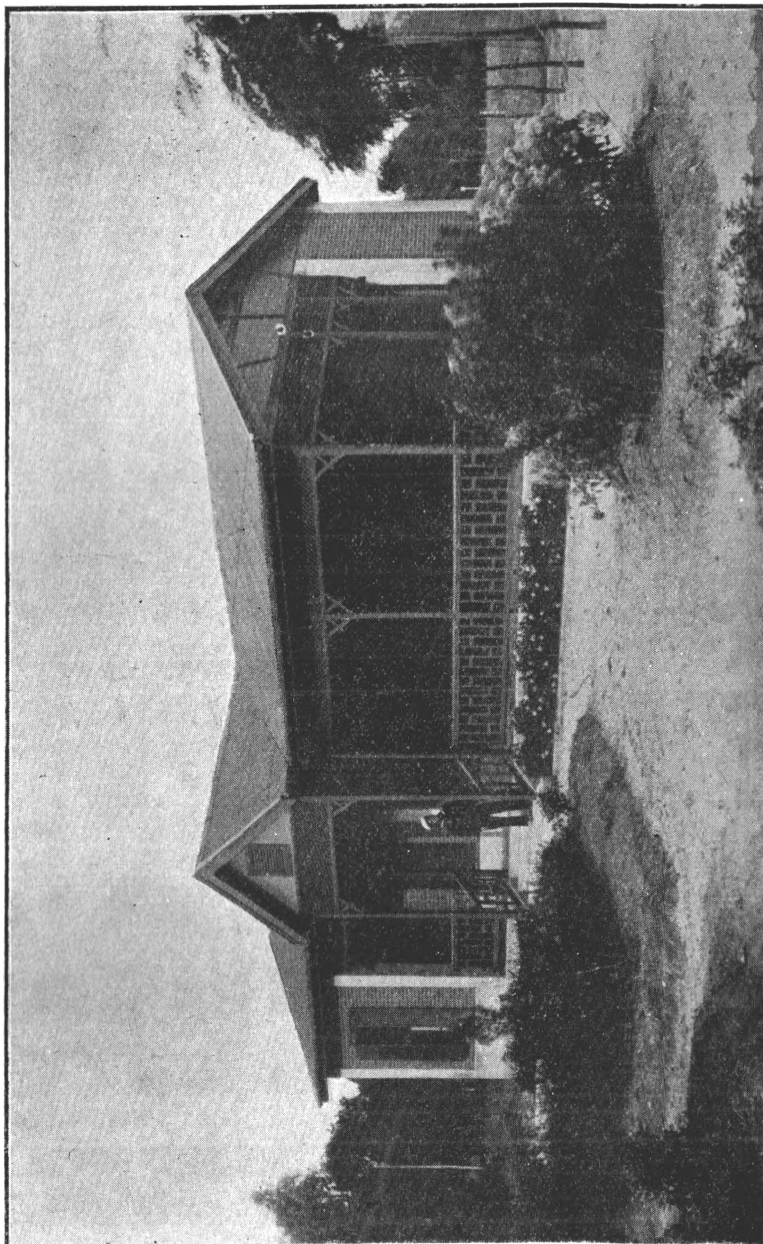
Art. 12. Siendo limitado el número de dormitorios existentes, los señores socios se servirán pedir sus camas con la mayor anticipación posible, pudiendo — con este sistema — satisfacer a todos los que necesiten dicho servicio, aunque sea improvisando dormitorios.

Art. 13. Anexo al servicio de los dormitorios, funcionará la peluquería, de acuerdo con la tarifa correspondiente.

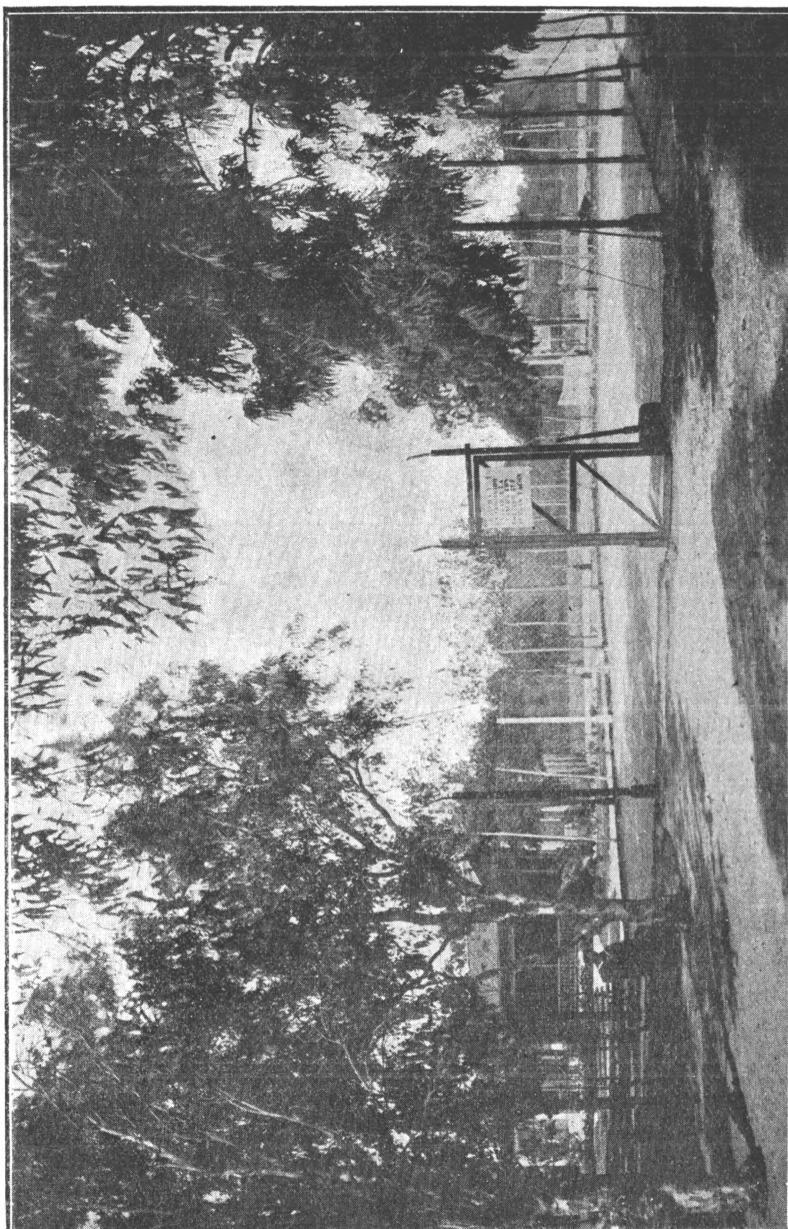
Art. 14. El servicio de baños se cobrará como extra, de acuerdo con la tarifa.

ANEXO PLAZA DE EJERCICIOS FÍSICOS

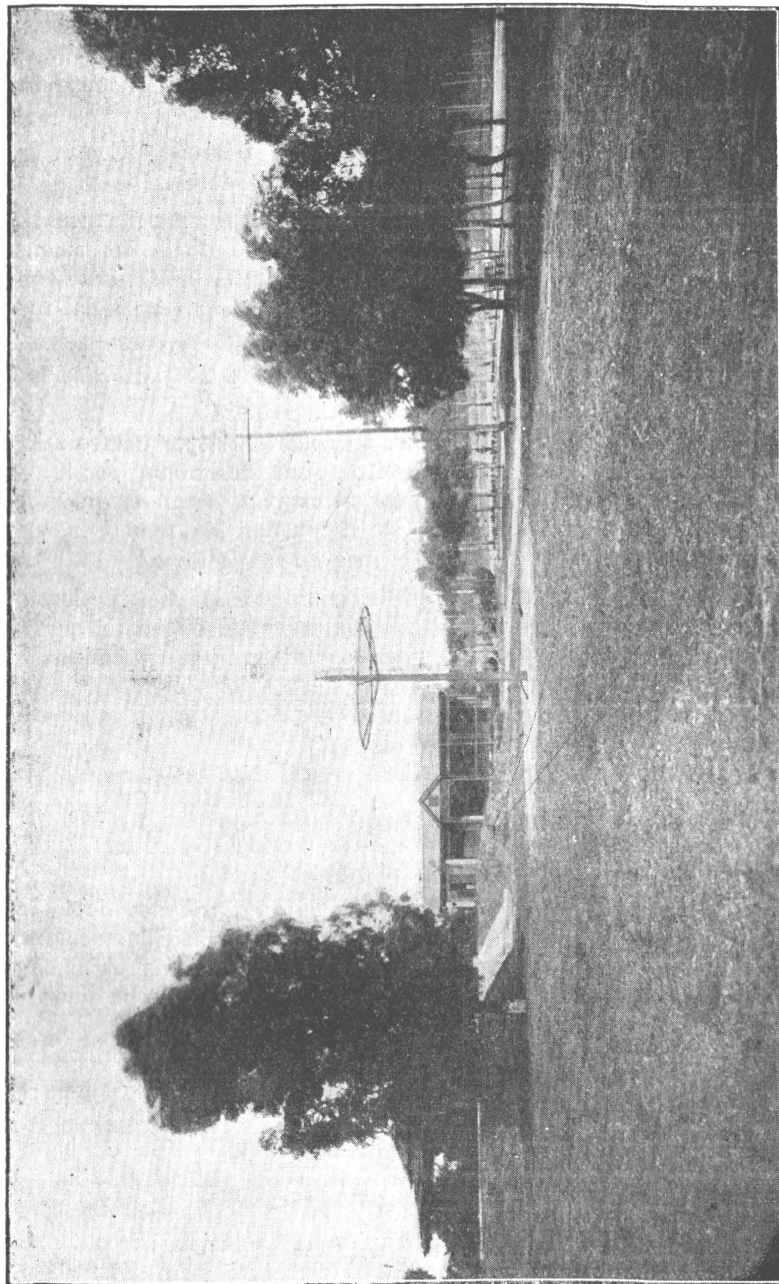
Art. 15. Dependiendo del Centro Naval, funciona el local arriba expresado, sin limitación de horas; tanto los socios como sus familias pueden concurrir a él, utilizando todos los servicios existentes, excepción hecha de las canchas de Tennis que, por su costosa conservación, ha habido necesidad de hacer una reglamentación especial que se acompaña.



Local del Tennis Club y Stand de tiro



Cancha de Tennis



Vista general del Campo de Deportes, sucursal del Centro Naval en Puerto Militar

CLUB DE TENNIS

Artículo 1.º Anexo al Centro Naval y bajo la dependencia de éste funcionará el Club de Tennis.

Art. 2.º Serán socios de este Club, los socios del Centro Naval y los miembros de sus familias que así lo deseen.

Art. 3.º Los socios jugadores abonarán una cuota mensual de 1 peso moneda nacional, que se destinará al cuidado de las canchas. En caso de haber más de dos socios jugadores en una misma familia, éstos abonarán en conjunto sólo 2 pesos moneda nacional mensuales. Los menores de diez años no pagarán cuota.

Art. 4.º Las cuotas se harán efectivas del 1 al 5 de cada mes.

Art. 5.º Todo lo concerniente al Club de Tennis, estará bajo la inmediata dirección de una Comisión constituida por cuatro miembros, de los cuales, uno que presidirá, será designado por la Comisión local del Centro Naval y, los otros tres, serán elegidos por los socios del Club. El mandato de esta Comisión tendrá la duración de un año y se renovará en el mes de mayo de cada año.

Art. 6.º La Comisión deberá fijar las condiciones de los torneos que se tratará de verificar periódicamente, debiendo, por lo menos, tener lugar uno por año, para lo cual se fijarán premios.

LOCAL DEL TIGRE

En este local han sido iniciado los trabajos del parque, conforme al proyecto ejecutado por nuestro consocio el señor E. Real de Azúa.

Este nuevo esfuerzo se realiza con lentitud a causa de los escasos fondos que se le han asignado. Su terminación demorará algún tiempo pues, el área total del terreno a trabajarse es extensa. Durante el año, y en particular, en la estación de verano ha sido más frecuente la concurrencia de los socios, y es de esperar, que con el andar del tiempo y a medida que se les vaya proporcionando más elementos de entretenimiento se consiga hacer de esta sucursal un lugar de grato pasatiempo.

Fuera de lo que queda consignado, y la provisión de bancos para los jardines, /ningún otro trabajo digno de mencionarse ha sido hecho.,

Sin embargo, en su última reunión la Comisión Directiva dispuso destinar la suma de (5.000 \$ ^{m/n}) cinco mil pesos moneda nacional para la adquisición de embarcaciones, sin cuyos elementos la utilización de ese hermoso local resulta ilusoria.

Tales fondos provienen también de la suma que la Comisión Directiva recibió el año pasado por disposición de la asamblea.

BIBLIOTECA

En el año, la Biblioteca ha continuado incorporando libros profesionales, adquiridos por intermedio de las comisiones navales en el extranjero o directamente en nuestras librerías. Existen pues en esta Biblioteca obras de reciente fecha, habiéndose llenado en un discreto límite, sentidas necesidades en libros de estudio o información dentro de los moderados recursos asignados a su incremento.

Las estanterías se han ampliado en una capacidad de 800 volúmenes y se han encuadernado 500 libros.

La existencia de obras que llegaba el 1.º de mayo anterior a 4458 con 8299 volúmenes, llegan en la actualidad a 4660 con 8450 volúmenes.

MUSEO

Desde mediados del año pasado, la Dirección de la Biblioteca y el Museo ha sido refundida en una sola persona. A pesar de esto, el Ministerio no ha designado aún el titular que tendrá a su cargo ambas dependencias. Es de esperar que muy pronto se produzca su nombramiento, y entonces se imprima y publique el catálogo del Museo llenándose así una necesidad bien sentida para el público que concurre en los días de visita.

A la colección existente han sido agregado dos piezas de verdadera importancia; un cuadro representando el combate de Obligado, donado por la señora viuda del Capitán Harriott, y dos cartas del Presidente Sarmiento al Coronel Borges donadas por el Capitán de Fragata Francisco Borges.

Existe en poder de un deudo de un ex - Ministro de Guerra y Marina, un cuadro (Marina), que reputamos de valor artístico y que lo adquirira también histórico.

Dicho cuadro fue ofrecido en venta al Centro Naval, hace algunos años y en condiciones aceptables. La Comisión Directiva de entonces dispuso su compra, pero esto no se pudo realizar por falta de fondos. Ahora con el aumento de la cuota, creemos que la adquisición será factible y así lo recomendamos a la Comisión Directiva que nos reemplaza.

BOLETIN

A pesar de la carestía del papel, así como también el costo de impresión, durante el período 1920-1921 ha aparecido el Boletín sin interrupción, habiendo sido distribuidos los números 421, 422, 423, 424, 425, 426 y el 427 que se encuentra ya en imprenta y corresponde a los meses de marzo y abril aparecerá a fines de

mayo es decir con un mes de atraso. Ello es debido a que la imprenta donde se imprime no puede dar cumplimiento por tener demasiado trabajo.

La instalación de una imprenta en nuestra casa, eliminaría estos inconvenientes y sería además, un recurso para el Centro.

La sección propaganda ha aumentado mucho, siendo el ingreso en este concepto bastante aceptable, teniendo la Dirección el propósito de intensificar más la propaganda por medio de corredores de avisos.

La colaboración por parte de los señores socios, ha sido, en este período más intensa que en el anterior. Ha contribuido mucho la Escuela de Aplicación para oficiales remitiendo varios trabajos interesantes.

Sería de desear que dado el carácter de nuestra revista, y el objeto de su aparición, la cooperación de los señores socios fuera más frecuente aún.

El Boletín mantiene canje con cuarenta revistas extranjeras y es grato poner en conocimiento de los señores socios que él despierta interés en el exterior, pues continuamente llegan a la Dirección pedidos de canje, suscripciones, así como también colaboraciones, haciendo sus autores elogios de artículos aparecidos en nuestro Boletín.

La Oficina del Boletín ha quedado definitivamente instalada en el 5.º piso con su correspondiente archivo, distribuido en debida forma, mejora que se hacía sentir desde mucho tiempo.

Con la definitiva eliminación de los motores que fueron instalados para luz, quedará un local libre, muy adecuado para establecer la imprenta.

La Dirección del Boletín estudió un proyecto de instalaciones que requerirían inversiones de alguna importancia.

Esperamos que las nuevas condiciones económicas, permitan cuanto antes a la Comisión Directiva realizar este ideal que propenderá en tan alto grado a, realizar los más elevados fines que persigue nuestra Asociación.

Como un dato sugerente sobre el éxito que se va obteniendo con nuestra publicación, señalaré el resultado de los avisos: las entradas por este rubro se habían calculado en 1.800 pesos; las entradas totales fueron 3.534,33 pesos, es decir, casi el doble.

MOVIMIENTO DE SOCIOS

En el transcurso del año el aumento y disminución de los socios ha guardado casi la, misma relación de los años anteriores.

Al iniciarse el ejercicio había 2 socios honorarios, 860 activos y 44 concurrentes. Ingresaron 1 socio honorario, 50 activos y 5 concurrentes que hacen; un total de 56. Dejaron de pertenecer a la Asociación 26 socios; 14 por renuncia, 3 a quienes se les aplicó el reglamento y 9 por fallecimiento, quedando en consecuencia un

aumento de 30 que sumados a los 906 que había al principio del ejercicio dan un total de 936 socios, correspondiendo 3 a socios honorarios, 886 activos y 47 concurrentes.

La siguiente planilla pone en evidencia el movimiento ocurrido.

RESUMEN DE LA LISTA DE SOCIOS

4 mayo de 1920: 2 socios honorarios, 860 activos, 44 concurrentes..... 906

AÑO 1920 - 1921

Altas:	Socios honorarios.....	1	
	» » activos.....	50	
	» » concurrentes.....	5	56
Bajas:	Renuncia.....	14	
	» Reglamento.....	4	
	» Fallecidos.....	9	26
Aumento de socios.....		30	30
Total de socios.....			931

Debemos recordar que, con motivo de la designación de socios honorarios hecha al final del período 1919-1920, renunciaron algunos antiguos y muy meritorios consocios.

La Comisión Directiva que hoy termina procedió en esa emergencia con toda imparcialidad.

Sumando sin embargo el total de Oficiales de toda la Armada de todos los cuerpos y todos los grados, en actividad o retirados, que no nos acompañan en la labor constructiva que aquí paulatinamente se realiza, podemos afirmar que constituyen una pequeña minoría.

Hay entre éstos personas caracterizadas que han prestado positivos servicios a la Marina y a nuestra Asociación en particular.

Para todos los que se apartan de nosotros, por simples razones personales, estarán sin embargo siempre abierto el acceso a nuestra comunidad social, conforme a nuestros Estatutos.

Esperamos que en un día no lejano, habrán desaparecido todas las pequeñas asperezas, y que nos reuniremos nuevamente en la prosecución de nuestros elevados propósitos.

Un distinguidísimo grupo de caballeros, entusiastas por la Marina de Guerra y por nuestra Asociación, nos acompaña siempre integrando nuestras listas sociales.

Aun quedan vacantes en el número de socios concurrentes, y la Comisión Directiva ha procedido siempre con especial tacto y máximo cuidado al aceptar nuevos adherentes.

ASUNTOS VARIOS

Subcomisión de propaganda. — Fue designada una Subcomisión especial, formada por miembros de la Comisión Directiva con el fin de proyectar y llevar a cabo actos populares de propaganda para difundir el entusiasmo por la marina en general.

La movilidad y continua ausencia de sus miembros malogró estos propósitos; por otra parte, la escasez de fondos habría aminorado en mucho la acción que hubiera podido desarrollarse.

Dada la nueva situación del presupuesto del Centro, tal vez podría reconsiderarse con buenos resultados, esa patriótica iniciativa.

Conferencias. — Solo una pudo realizarse, dada por el consocio Capitán de Fragata Gabriel Alabarracín sobre el proyecto de Armamentos Navales, y que resultó muy interesante; se publicó en nuestro Boletín y en folleto.

Hubo otros consocios dispuestos a hacer disertaciones, que no se llevaron a cabo por las ausencias impuestas por las obligaciones del servicio.

Fiestas. — Se realizaron las que son ya tradicionales.

La generalidad de las socios va comprendiendo las razones que obligan a la Comisión Directiva a restringir el acceso al local central. Debido a las severas y minuciosas disposiciones tomadas, se han salvado muchos inconvenientes.

Debemos agradecer al señor Vice - Almirante M. Domecq García el haber aceptado la representación de la Presidencia del Centro, en ocasión de la venida de una nueva División Japonesa.

Igualmente, cumplo con el deber de señalar a la asamblea, la forma muy distinguida con el señor Vocal ingeniero Guerrico, asumió igual representación en el caso de los marinos españoles.

La presencia del Crucero Reina Regente ocasionó numerosas fiestas, y su Comandante y oficialidad obsequió al Centro con una hermosa obra de arte que hoy adorna nuestra escalera principal.

Empleados y sueldos. — El número de empleados fue aumentado conforme a las exigencias más indispensables.

Los sueldos fueron incrementados en las cantidades conocidas por la publicación del presupuesto a que antes me he referido. Consideramos que los sueldos han alcanzado así un nivel estable dado el costo de la vida.

Panteón. — Ha sido conservado y aún mejorado en algunos detalles.

Señores consocios:

Someto pues a vuestra consideración esta Memoria y solicito se apruebe conjuntamente con los balances generales y parciales que la integran.

En particular, pedimos a la asamblea quiera resolver la capitalización de la suma de (23.000 \$ ^{m/n}) veintitrés mil pesos moneda nacional, como producido de los servicios de préstamos y anticipos durante el año social que hoy termina.

Al hacer entrega de la presidencia al señor Vice - Almirante Domecq García, sólo me resta expresar que todos los miembros de la Comisión saliente se han esforzado siempre por el mejor cumplimiento de sus funciones; que agradecemos a los señores consocios el honor que nos fue discernido y finalmente que deseamos a la nueva Comisión, que inicia sus tareas, el más lisonjero éxito prosiguiendo el camino de engrandecimiento de nuestra Asociación.

CONTRATO RELATIVO AL PRESTAMO DE \$ 200.000 ^{m/n}

En Buenos Aires, a tres días del mes de agosto de mil novecientos veinte, el Presidente de la Ayuda Mutua de la Armada, por una parte, y el Presidente del Centro Naval, por la otra, en representación respectiva de estas instituciones, celebran «ad - referéndum», hasta tanto sea aprobado por la asamblea extraordinaria de la primera, el siguiente contrato :

1.º La Asociación Ayuda Mutua de la Armada entrega al Centro Naval, en calidad de préstamos y por el término de ocho meses a contar del día 1.º del mes de septiembre próximo, la cantidad de (\$ 200.000 ^{m/n}). Doscientos mil pesos, moneda nacional, que este último declara haber recibido. El interés del (7 % anual) siete por ciento anual, que ambas parte convienen, (empezará la correr desde esta fecha y el importe será pagado) por el Centro Naval, en dinero efectivo, a la terminación de dicho plazo.

2.º Esta obligación se considerará prorrogada por períodos de un año, a contar desde el (30) treinta, de abril de mil novecientos veintiuno y de los años sucesivos, si antes de los cuatro meses anteriores a esas fechas no ha sido denunciada por alguna de las dos instituciones.

En tal caso, a la terminación de cada año (30 de abril) el Centro Naval sólo entregará a la Ayuda Mutua el importe de los intereses convenidos.

3.º Si el presente contrato fuera denunciado, el Centro Naval se obliga a devolver a la Asociación Ayuda Mutua de la Armada, en la fecha que corresponda, la totalidad de la suma que recibe en préstamo, además de los intereses devengados, con las siguientes salvedades:

- a) La Asociación Ayuda Mutua de la Armada conviene en recibir como dinero efectivo los recibos otorgados por sus asociados *que no pertenezcan al Centro Naval*, por anticipos y préstamos que les hubiera sido cometidos en virtud

de la convención celebrado entre ambas partes, relativa a esta clase de operaciones.

- b) Conviene, asimismo en deducir de la suma a devolver una cantidad equivalente al importe de la mitad de los préstamos en cartera, acordados por tres meses de sueldo o a treinta meses de plazo, a los socios que lo sean de ambas instituciones. Dicha cantidad le será entregada por el Centro Naval, con más el 7 % de interés anual, en cuotas mensuales consecutivas que representen el 50 % de las amortizaciones de dichos préstamos que se vayan haciendo efectivas. — SEGUNDO R. STORNI, Presidente C. N.; ATILIO S. BARILARI, Presidente A. M.; *Francisco Senesi*, Tesorero C. N.; *Enrique A. Gonella*, Tesorero A. M.; *Arturo Lopez*, Secretario C. N.; *Santiago Zambra*, Secretario A. M.

CONVENCION RELATIVA A PRESTAMOS Y ANTICIPOS

En Buenos Aires, a tres días del mes de agosto de mil novecientos veinte, el Presidente de la Asociación Ayuda Mutua de la Armada, por una parte, y el Presidente, del Centro Naval, por la otra, en representación respectiva de estas instituciones, celebran «ad - referéndum», hasta tanto sea aprobada por la asamblea extraordinaria de la primera, la siguiente:

CONVENCION

PRÉSTAMOS POR DOS MESES DE SUELDO Y ANTICIPOS

1.º El Centro Naval, difiriendo a lo solicitado por la Asociación Ayuda Mutua de la Armada y entendiendo cumplir así lo preceptuado en el inciso h) del artículo 1.º de sus estatutos, conviene en hacer extensivo a los asociados de la Ayuda Mutua, *que no lo sean del Centro*, el servicio de anticipos y préstamos, en la misma forma y condiciones que a sus propios socios.

La garantía que se exige para los préstamos, deberá ser dada indefectiblemente por un socio del Centro.

La Asociación Ayuda Mutua de la Armada reintegrará al Centro Nacional las sumas acordadas en concepto de «anticipos» y que por cualquier circunstancia no fueran amortizadas por los intereses en el plazo que estipulen los reglamentos de este último.

PRÉSTAMOS POR TRES MESES DE SUELDO

2.º El Centro Naval, de común acuerdo con la Asociación Ayuda Mutua de la Armada, inspirado en los mismos propósitos enunciados en el artículo anterior y en el deseo de contribuir en lo

posible a que todos los miembros de la marina pertenezcan a esta última asociación, estimulando prácticamente su ingreso, en forma de una mayor liberalidad en los préstamos que se efectuaran, conviene asimismo en acordar a los socios *que pertenezcan a las dos instituciones*, préstamos por una suma mayor en un 50 % a la que como máximo se facilite a los que sólo sean socios de una de las dos. Igual ventaja se concederá en cuanto; al plazo para la amortización.

Para estos préstamos, como para los comunes, se exigirá la garantía de un socio del Centro Naval.

La Asociación Ayuda Mutua de la Armada reintegrará al Centro Naval la mitad del importe de las pérdidas que, por falta de pago del deudor y del garante, pudieran acarrearle esta clase de préstamos.

3.º Ninguno de los préstamos a que se refiere esta convención será acordado sin la firma de un socio del Centro Naval en calidad de garante; no requiriéndose tal requisito para los solicitados por aquellos socios que pertenezcan a ambas instituciones, tuvieran más de veinte años de servicios en la armada o se encontraran en situación de retiro, y hubieran alcanzado el derecho a un subsidio mayor que el importe del préstamo pedido.

La Ayuda Mutua se constituye garante de los préstamos acordados en estas condiciones, es decir, con la sola firma del solicitante.

SOLVENCIA DE LOS SOCIOS

4.º La Asociación Ayuda Mutua de la Armada eliminará de su seno a todo socio que siéndolo a la vez del Centro Naval, no abonare a éste, dentro de los plazos y en la forma estipulada por los reglamentos respectivos, los préstamos o anticipos de sueldos que le fueran acordados, aplicando íntegramente al pago de las deudas contraídas el importe total de las cuotas abonadas.

TÉRMINO DE LA CONVENCIÓN

5.º La presente convención subsistirá mientras el Centro Naval, conserve en su poder, en calidad de préstamo, dinero de la Ayuda Mutua de la Armada. — SEGUNDO R. STORNI, Presidente C.N.; ATILIO S. BARILARI, Presidente A. M.; *Francisco Senesi*, Tesorero C. N.; *Enrique A. Gonella*, Tesorero A. M.; *Arturo Lopez*, Secretario C. N.; *Santiago Zambra*, Secretario A. M.

BALANCE GENERAL AL**ACTIVO**

Caja			
Existencia en efectivo.....		\$	4.397.68
Bancos			
De la Nación Argentina.....	\$	97.—	
Argentino Uruguayo.....	»	261.03	» 358.03
Cuentas a cobrar			
Dormitorios, comisión de cobranza Marzo y Abril.....			» 2.459.—
Descuentos en cartera			
Anticipos.....	\$	5.143.47	
Préstamos.....	»	294.257.95	» 299.401.42
Administración de haberes			
Saldo de esta cuenta.....			» 162.925.07
Varios deudores			
Museo Naval.....	\$	559.94	
Carnet.....	»	2.—	
Cuotas Ayuda Mútua.....	»	347.50	
Cuotas Centro Naval.....	»	2.072.—	
Gran Flota.....	»	5.—	
Taquillas.....	»	54.—	
Teléfono.....	»	0.35	» 3.040.79
Muebles y útiles			
Casa Central.....	\$	190.613.10	
Sucursal Tigre.....	»	9.081.70	
» Puerto Militar.....	»	26.123.20	» 225.818.—
Panteón			» 25.576.50
Puerto Militar			
Adelantos para anticipos.....			» 2.000.—
Dirección general administrativa			
Recibos y documentos remitidos para su cobro por Marzo y Abril.....			» 275.594.49
			\$ 1.001.570.98

Vº. Bº.

SEGUNDO R. STORNI

Presidente

ARTURO LAPEZ

Secretario

30 DE ABRIL DE 1921

PASIVO

Capital		
Fondo de reserva.....	\$ 160.000.—	
Muebles y panteón.....	» 251.394.50	\$ 411.394.50
Bancos		
En descubierto:		
De la Nación Argentina.....	\$ 50.000.—	
Argentino Uruguayo.....	» 71.000.—	» 121.000.—
Varios acreedores		
Asociación Ayuda Mutua, préstamo 200.000.—		
Cuotas por Marzo y Abril..... 10.898.70		
Intereses del préstamo..... 9.333.35	\$ 220.232.05	
Liga Naval Argentina.....	» 7.137.50	
Pro-Homenaje Piedrabuena.....	» 495.25	
Tesorería.....	» 1.954.36	
Fondo retiro empleados.....	» 4.038.72	
Peluquería.....	» 326.—	
Virgilio Isola.....	» 968.—	
Baratti y Cía.....	» 409.—	
Cicale Hnos.....	» 253.—	» 235.813.88
Cuentas a pagar		
Reservado para cuentas del ejercicio y otros...		» 20.188.55
Ganancias y pérdidas		
Utilidad del año por intereses.....		» 23.449.04
Sueldos		
Dirección General Administrativa, remitido para su cobro por Marzo y Abril.....		» 189.725.01
Buenos Aires, Abril 30, 1921		<u>\$ 1.001.570.98</u>

FRANCISCO A. SENESI

Tesorero

JUAN ARÍ LISBOA

Contador-Gerente

DEMOSTRACION DE LA CUENTA DE GANANCIAS
D E B E

A cuotas		
Baja de socios.....		\$ 49.00
Taquillas		
Baja de socios.....		» 4.00
Gastos generales		
Extraordinarios.....	\$ 31.702.75	
Boletín.....	» 10.802.00	
Sucursal Puerto Militar.....	» 4.400.00	
Ordinarios.....	» 25.328.36	
Sueldos personal.....	» 42.076.30	
Eventuales.....	» 6.244.29	
Sucursal Tigre.....	» 6.157.61	» 126.711.31
Muebles y útiles		
Muebles fuera de uso.....		» 100.50
Intereses		
Pagados a los bancos Argentino Uruguayo, y Nación por extracciones en descubierto.....	\$ 7.375.91	
Contribución a los gastos de Tesorería según presupuesto.....	» 6.276.70	
Liga Naval Argentina.....	» 277.15	
Pro homenaje Piedrabuena.....	» 19.62	
Fondo Retiro empleados.....	» 86.90	
Estampillado de cheques y de solicitudes a los bancos, gastos originados por el servicio de anticipos.....	» 973.08	
Pagado a la Ayuda Mutua: Del 1 ^{er} cuatrimestre. de acuerdo con la conven- ción de Diciembre 1918:		
Anticipos.....	3.283.00	
Préstamos.....	3.567.94	6.850.94
En concepto del 7 % s/su préstamo de pesos 200.0000 desde el 1.º de Septiembre 1920 al 30 de Abril 1921.	9.333.35	» 16.184.29
		» 31.193.65
Saldo		
Utilidad, intereses y préstamo.....		» 23.449.04
		<u>\$^m 181.507.50</u>

Vo. Bo.
SEGUNDO R. STORNI
Presidente

ARTURO LAPEZ
Secretario

MEMORIA DEL CENTRO NAVAL 1920 - 1921

**Y PERDIDAS AL 30 DE ABRIL DE 1921
HABER**

Por saldo		
Ejercicio 1919/20 resolución Asamblea 4 de Mayo 1920 - Transferido a gastos extraordinarios		\$ 19.061.98
Intereses		
Producidos por anticipos	\$ 22.540.08	
» » préstamos	» 32.102.61	» 54.642.69
Avisos Boletín		
Saldo		» 3.534.33
Teléfonos		
Tesorería	\$ 120.00	
Museo Naval	» 120.00	
Biblioteca Naval	» 120.00	
Comunicaciones telefónicas	» 257.20	» 617.20
Ingresos varios		
Saldo		» 2.010.49
Dormitorios		
Saldo		» 18.126.50
Cuotas		
Las emitidas		» 76.321.00
Taquillas		
Las emitidas		» 4.233.00
Carnet y diplomas		
Los emitidos		» 105.40
Comisión cobranza 1/2 %		
Saldo de esta cuenta		» 2.854.91
Buenos Aires, Abril 30 de 1921		\$ ^{m/n} 181.507.50

FRANCISCO A. SENESI
Tesorero

JUAN ARÍ LISBOA
Contador - Gerente

CARTA AL DIRECTOR

Puerto Militar, junio 24 de 1921.

Señor Director del Boletín del Centro Naval

El *Lapsus calami* que se ha deslizado en el desarrollo del cálculo para la transformación a petróleo de una caldera Babcock Wilcox publicado en el Boletín N.º 426, se soluciona dividiendo el resultado por dos y allí termina todo. Es de lamentar que el señor Noes - uto - pico, en su carta al Director (publicada en el Boletín N.º 427) habiéndola iniciado en una forma correcta y justiciera, la termine haciendo apreciaciones injustas, prejuzgando intenciones, que me consta, no han cruzado por el pensamiento del autor del tema, ni que tampoco se desprenden de su lectura.

Mi carácter de profesor de la materia durante ese año, me obliga a recoger el guante, anticipándome a la réplica que podría hacerle el ex - alumno ingeniero con la más justa de las razones, y a quien no he consultado previamente, entendiendo que era mi deber declarar en una forma amplia y caballeresca, que también para mí pasó desapercibido el error deslizado al clasificar el tema, el cual lo he considerado como un proyecto completo para la transformación a combustión de petróleo de una caldera de ese tipo, en que se han seguido reglas modernas, teniendo en cuenta el volumen exigido para la cámara de combustión, el recorrido del aire para una mayor eficiencia, etc., en una palabra ha hecho y calculado una *transformación* eliminando posibles peligros y averías y no una *simple adaptación* como resulta ser la efectuada en los acorazados «Moreno» y «Rivadavia», puesto que toda la reforma consiste en haber cubierto el emparrillado con un revestimiento de ladrillos y *nada más*, el resto estaba instalado en el buque desde su construcción, dado que las calderas son a combustión mixta.

El autor de la carta, antes de escudarse bajo el seudónimo para prejuzgar, debió recordar el primitivo proyecto de adaptación que motivó instalaciones de serpentinas, desviadores de llamas y revestimiento de ladrillos con boquetes para pasaje de aire, que hubo que eliminar por no haber dado buenos resultados (según el informe que tengo a la vista) y los consiguientes gastos de esta doble operación.

Las autoridades en petróleo que tanto teme el señor Noes - utopico, conocen las averías y peligros que existen en este género de adaptaciones y entre ellas citaré un caso por ser bien conocido por los Jefes y Oficiales que han residido en Norte América, me refiero a los resultados desastrosos de los tubos de la primera hilera de tubos bajos de una caldera similar instalada en el «Connecticut» que tenía combustión mixta y que se adaptó a petróleo exclusivamente, cubriendo el emparrillado con ladrillos, sin haber tenido la precaución de aumentar la cámara de combustión bajando el emparrillado, para obtener con ello no solo una mayor eficiencia, sino también evitar el contacto directo de llamas con la superficie superior de los tubos bajos de la primera hilera y sobre todo las vibraciones violentas al forzar la combustión. Esta avería fue la causa de que se ordenara la abolición de ese sistema en otros buques y se hicieran las transformaciones como correspondía.

Además de Bertin y Booth citados en el tema que motiva nuestra controversia, también el Ingeniero William Newton Best en su texto «The Science of Burning Liquid Fuel» recomienda que debe tenerse en cuenta el volumen de la cámara de combustión, para garantizar que los gases se mezclen uniformemente con el aire y se evite con ello las vibraciones producidas por las mezclas explosivas de mayor o menor magnitud, que fatalmente se producen en forma continuada cuando se fuerza la combustión y no se dispone de aire suficiente distribuido uniformemente, llegando hasta producir la caída de los ladrillos del revestimiento o aflojar los tubos, en los casos de calderas acuotubulares del tipo sub-horizontales, como hemos tenido oportunidad de constatarlo, cuando formábamos parte de las comisiones en las construcciones navales y hasta en el Rivadavia recientemente al querer aumentar el número de quemadores. El Ingeniero Newton Best en sus experiencias, ha comprobado en calderas tipo Stirling, Heine y Babcock Wilcox (que primitivamente eran a carbón) una eficiencia de 1.5 kilo más de vapor por kilo de petróleo, bajando el emparrillado, es decir, aumentando la cámara de combustión, que la obtenida en las pruebas efectuadas cubriendo el emparrillado con ladrillos y en la posición que tenía cuando quemaba carbón, lo que le demuestra al señor Noes-uto - pico que no es cubriendo el emparrillado con ladrillos que va a obtener mayor evaporación.

El que suscribe asistió a una de las pruebas de evaporación (con combustión mixta) de una de las calderas que se construyeron para los acorazados «Moreno» y «Rivadavia» en los talleres de Babcock - Wilcox en Renfrew (Escocia). Como esta prueba no tuviera más duración que una hora, pedí la prolongaran a dos o tres horas con el objeto de obtener resultados más exactos sobre la eficiencia, contestándome el Ingeniero Foster (autor de la caldera White Foster) que ello no era conveniente porque la caldera había sido diseñada para quemar carbón exclusivamente y que si se le habían colocado quemadores había sido a pedido de la comisión y con un fin auxiliar únicamente, y al mismo tiempo familiarizar

nuestro personal con la combustión a petróleo; que no estaba *dispuesto* a provocar el flexionamiento de los tubos bajos por la acción directa de las llamas sobre la superficie superior.

Por último, la caldera Babcock - Wilcox destinada a la combustión de petróleo tiene una cámara más amplia que otra a carbón, siendo del mismo poder evaporante, cumpliendo así con las reglas establecidas por las autoridades en la materia, de manera que con 12 metros cúbicos de cámara de combustión, que es lo que prácticamente se dispone y si se le agrega además razones de otro orden, capacidad de los aparatos, etc., sostengo que no se obtendrá en las calderas de referencia, el poder evaporante que tuvieron con la combustión a carbón durante las pruebas a toda fuerza. Reconozco con toda hidalguía, los esfuerzos y el entusiasmo puestos en actividad para resolver el problema de la combustión a petróleo en los generadores instalados en Jos buques de nuestra marina, actividad meritoria y patriótica bajo todos conceptos, pero al mismo tiempo, seamos sinceros, concretándonos a aceptar que solo hemos resuelto eludir la crisis del carbón, quemando exclusivamente petróleo nacional en un cierto número de calderas, con la cantidad de quemadores que garanticen un funcionamiento normal y con la ventaja de no haber hecho modificación alguna en el sistema a carbón, el que podremos emplear siempre que se considere necesario y no pretendamos sostener máximas eficiencias, ni máximas evaporaciones, sobre todo si éstas están basadas, como elemento científico, en el número de emboladas por minuto de las bombas de alimentación, como así nos lo dice el señor Noes-uto-pico al final de su carta, pasando por alto los 8 años de funcionamiento de esas bombas, con los consiguientes desgastes en los cilindros, aros, pérdidas por las empaquetaduras, etc., influencias todas que dan la clave del por qué en las pruebas de *evaporación*, que dice, hicieron el año pasado, le aparecen acusando una evaporación mayor de agua, al comparar el número de emboladas de las bombas que figuran en las planillas de las pruebas oficiales, con las obtenidas en la última prueba.

Las pruebas de evaporación se hacen en la forma que las describe en su tema el Ingeniero Maquinista de 1.^a Manuel Díaz, publicadas en el «Boletín del Centro Naval» N.º 427 y no, contando el número de emboladas de una bomba de 8 años de uso; las transformaciones a petróleo se hacen como las describe el Ingeniero Maquinista de 1.^a Toribio Romero en su tema, publicado en el «Boletín del Centro Naval» N.º 426, siempre que se divida por dos el resultado y no, cubriendo el emparrillado de una caldera con una o dos camadas de ladrillo.

Saluda al señor Director.

ANTONIO M. NEGRETE.
Ingeniero Maquinista Sub - Inspector

BIBLIOGRAFIA

La Biblioteca Nacional de Marina ha recibido las siguientes obras:

- RONARC'H. — «Souvenirs de la guerre»; 1 Vol. París, 1914-15.
- ISSEL, A. — «Compendio di geología»; 2 Vol. Torino, 1896-1897.
- THOMPSON, S. P. — «Le calcul intégral et différentiel»; 1 Vol. París, 1920.
- MOISSENET, L. — «Voilure, navigation et manœuvre du yacht»; 1 Vol. París, 1897.
- MOISSENET, L. — «Architecture et construction du yacht»; 1 Vol. París, 1896.
- IMPERATO, F. — «Manovra delle navi»; 1 Vol. Milano, 1920.
- REY PASTOR, J. — «Introducción a la matemática superior»; 1 Vol. Madrid, 1916.
- VILLALON Y G. DE PAREDES. — «Datos útiles al navegante»; 1 Vol. Barcelona, sin fecha.
- POSADILLO, I. — «Derrotero de las costas del Brasil y Río de la Plata»; 1 Vol. Madrid, 1872.
- REY PASTOR, J. — «Fundamentos de geometría proyectiva superior»; 1 Vol. Madrid, 1917.
- BRUNET, M. — «La guerre et les contrats»; 1 Vol. Marsella, 1917.
- MOULAN, PH. — «Tratado de mecánica industrial»; 1 Vol. Barcelona, 1919.
- BOITEL, J. Y FOIGNET, R. — «Droit commercial maritime»; 1 Vol. París, 1920.
- VELLAUX, C. — «Geographie sociale. La mer»; 1 Vol. París, 1908.
- DROSNE, P. — «Machines marines»; 1 Vol. París, 1910.
- COUSIN, A. — «Résumé pratique de navigation»; 1 Vol. París, 1917.
- SUPINO, G. — «Moteur Diesel»; 1 Vol. París, 1920.
- WEBER, R. — «Problemas de electricidad»; 1 Vol. Barcelona, 1920.
- VENNIN, L. ET CHESNEAU, G. — «Les poudres et explosifs et les mesures de sécurité dans les mines de houille»; 1 Vol. París, 1914.
- BEUCHAT, H. — «Manual de arqueología americana»; 1 Vol. Madrid, 1918.

- DE PAREDES, J. G. Y CASTRO. — «El indispensable del piloto»; 1 Vol. Barcelona, sin fecha.
- MAUDUIT, A. — «Machines electriques»; 1 Vol. París, 1920.
- FAUCHILLE, M. P. ET BASDEVANT, M. J. — «Jurisprudence italienne en matière de prises maritimes»; 1 Vol. París, 1918.
- FAUCHILLE, M. P. ET BASDEVANT, M. J. — «Jurisprudence britannique en matière de prises maritimes»; 1 Vol. París, 1918.
- DEVILLERS, R. — «Le moteur a explosions»; 1 Vol. París, 1920.
- MALAGARRIGA, C. C. — «Código de comercio comentado»; 7 Vol. Buenos Aires, 1920.
- APPEL, P. — «Traité de mécanique rationnelle»; 3 Vol. París, 1919-21.
- BRAUZZI, R. — «Cours d'aéronautique generale»; 4 Vol. París, 1916 - 18.
- RATZEL, F. — «La Terra et la vita»; 2 Vol. Milano, 1905.
- NADAILLAC, M. DE. — «L'Amérique prehistorique»; 1 Vol. París, 1883.
- FARINÓS, M. — «Atlas de consulta de territorios nacionales»; 1 Vol. Buenos Aires, 1920.
- Gourguechon. — «Transport du poisson per voie de fer»; 1 Vol. París, 1920.
- REY PASTOR, J. — «Elementos de análisis algebraico»; 1 Vol. Madrid, 1917.
- LEGA NAVAL ITALIANA. — «La marina italiana nella guerra mondiale»; 1 Vol. Roma, 1920.
- ROSSI, G. — «Il costruttore navale»; 1 Vol. Milano, 1915.
- SEATON Y ROUNTHWAITE. — «Manual de maquinarias de buques»; 1 Vol. Barcelona, 1893.
- DONVILLE FIFE, C. — «El mar al día»; 1 Vol. Madrid, 1920.
- DARIÉS, G. — «Mathématiques»; 1 Vol. París, 1904.
- AGAGINO, E. Y MARTÍNEZ. — «Máquinas de vapor marinas»; 1 Vol. Madrid, 1919.
- ATTWOOD, E. L. — «Buques de guerra»; 1 Vol. Barcelona, 1911.
- ANBROSSETI, J. B. — «Explicaciones arqueológicas de la Pampa Grande»; 1 Vol. Buenos Aires, 1906.
- ZEBALLOS, E. S. — «La nationauté»; 3, 4 y 5 Vol. París, 1914.
- MARTONNE, E. DE. — «Traité de géographie phisique»; 1 Vol. París, 1920.
- MEUNIER, S. — «Histoire geologique de la mer»; 1 Vol. París, 1917.
- BERGET, A. — «Ou en est la Météorologie?»; 1 Vol. París, sin fecha.
- BERGET, A. — «Les problémes de l'Océan»; 1 Vol. París, 1920.
- AGACINO, E. Y R. — «Geografia marítima»; 1 Vol. Madrid, 1919.
- ZEBALLOS, E. S. — «Conferencias internacionales americanas»; 1 Vol. Valencia, sin fecha.

- VASCHALDE, J. — «Marine et guerre navale»; 1 Vol. Paris, 1920.
- POMEY, J. B. — «Courants téléphoniques»; 1 Vol. Paris, 1920.
- MAURER, P. — «Radiotélégraphie pratique, radiotelephonie»; 1 Vol. Paris, 1920.
- DÍAZ ROMERO, B. — «Ensayo de prehistoria americana»; 1 Vol. Potosí, 1920.
- DESCHAMPS, E. — «La vie mystérieuse des mers»; 1 Vol. Paris, 1898.
- SARTORI, G. — «Courants alternatifs»; 1 Vol. Paris, 1920.
- PROCOS, J. S. — «Codes maritimes actuels»; 1 Vol. Paris, 1920.
- QUESADA, V. G. — «La política imperialista del Brasil»; 1 Vol. Buenos Aires, 1920.
- DANOIS, M. LE. — «La frigorification du poisson»; 1 Vol. Paris, 1919.
- GRUVEL, A. — «Les pêcheries de la cote occidentale d'Afrique»; 1 Vol. Paris, 1906.
- GRUVEL, A. — «Les pêcheries des cotes du Sénégal»; 1 Vol. Paris, 1908.
- GILBERT, G. — «Prévision du temps»; 1 Vol. Paris, 1919.
- LOIR, A. — «Les produits de la mer»; 1 Vol. Paris, 1917.
- PAULY, J. — «Calcul différentiel»; 1 Vol. Paris, 1920.
- REY PASTOR, J. — «Resumen de la teoría de las funciones analíticas»; 1 Vol. Buenos Aires, 1918.
- CLAUDE, G. — «Electricité a la portee de tout le monde»; 1 Vol. Paris, 1919.
- PCHÉDÉCKI, E. — «Le droit international maritime et la Grande Guerre»; 1 Vol. Paris, 1916.
- OTLET, P. — «Les problèmes internationaux et la guerre»; 1 Vol. Paris, 1916.
- DE ARTÍÑANO, G. Y DE GALDÁCANO. — «La arquitectura naval Española (en madera)»; 1 Vol. Madrid, 1920.
- SOARES MACEDO, J. C. DE. — «Os falsos trophéos de Ituzain-gó»; 1 Vol. Brasil, 1920.
- PILLADO, J. A. — «Buenos Aires colonial»; 1 Vol. Buenos Aires, 1910.
- MILNE. — «The Flight of the Goeben and the Breslau»; 1 Vol. London, 1921.



CORONEL MANUEL J. DUARTE

† EN LA CAPITAL FEDERAL EL 7 DE JUNIO DE 1921

COMISIÓN DIRECTIVA

1921 - 1922

Presidente.....	<i>Viccalmirante</i>	MANUEL DOMEQ GARCÍA
Vicepresidente 1º	<i>Capitán de Fragata</i>	GABRIEL ALBARRACÍN
Vicepresidente 2º	<i>Contador Inspector</i>	ENRIQUE C. DEPOUILLY
Secretario	<i>Teniente de Fragata (R)</i> ..	ARTURO LAPEZ
Tesorero	<i>Contador Principal</i>	DOMINGO TEJERINA
Protesorero.....	<i>Contador de 2.ª</i>	JUSTO J. RODRIGO
Vocal 1.º	<i>Teniente de Navio</i>	EDUARDO CEBALLOS
» 2.º	<i>Teniente de Navio</i>	FRANCISCO DANIERI
» 3.º	<i>Teniente de Navio</i>	ARTURO ZIMMERMANN
» 4.º	<i>Ingeniero Maquinista de 1.ª</i>	LUIS IGARTUA
» 5.º	<i>Ing. Maquinista Sub-Insp.</i>	ANTONIO NEGRETE
» 6.º	<i>Teniente de Fragata (R)</i> ..	EZEQUIEL REAL DE AZUA
» 7.º	<i>Capitán de Fragata</i>	PASCUAL BREBBIA
» 8.º	<i>Capitán de Fragata</i>	JUAN G. EZQUERRA
» 9.º	<i>Ing. Maquinista Principal</i> ..	JOSÉ CHIESA
» 10.º	<i>Teniente de Navio</i>	ERNESTO P. MORIXE
» 11.º	<i>Cirujano de 1.ª</i>	ANTONIO BARBOZA
» 12.º	<i>Teniente de Fragata</i>	TORCUATO MONTI
» 13.º	<i>Teniente de Fragata</i>	EDUARDO JENSEN
» 14.º	<i>Ing. Maquinista (R)</i>	BERNARDINO CRAIGDALLIE
» 15.º	<i>Ing. Electricista de 1.ª</i>	LUIS MALOBERTI
» 16.º	<i>Ing. Maquinista (R)</i>	J. LEOPOLDO VACAREZZA
» 17.º	<i>Teniente de Fragata</i>	JUAN CHIHIGAREN
» 18.º	<i>Teniente de Navio</i>	A, SARMIENTO LASPIUR
» 19.º	<i>Capitán de Fragata</i>	JOAQUIN ARNAUT
» 20.º

Sub-comisión del interior

Presidente.....	<i>Capitán de Fragata</i>	GABRIEL ALBARRACÍN
Vocal.....	<i>Teniente de Fragata (R)</i> ...	EZEQUIEL REAL DE AZUA
»	<i>Teniente de Navio</i>	ERNESTO P. MORIXE
»	<i>Teniente de Fragata</i>	TORCUATO MONTI
»	<i>Ing. Maquinista (R)</i>	J. LEOPOLDO VACAREZZA

Sub-comisión de estudios y publicaciones

Presidente.....	<i>Capitán de Fragata</i>	JOAQUIN ARNAUT
Vocal.....	<i>Teniente de Navío</i>	EDUARDO CEBALLOS
»	<i>Teniente de Navío</i>	ARTURO ZIMMERMANN
»	<i>Teniente de Fragata</i>	JUAN CHIHIGAREN
»	<i>Teniente de Navío</i>	A. SARMIENTO LASPIUR

Sub-comisión de Hacienda

Presidente.....	<i>Contador Inspector</i>	ENRIQUE C. DEPOUILLY
Vocal.....	<i>Capitán de Fragata</i>	JUAN G. EZQUERRA
»	<i>Cirujano de 1.ª</i>	ANTONIO BARBOZA
»	<i>Teniente de Fragata</i>	EDUARDO JENSEN
»	<i>Ing. Maquinista (R)</i>	J. LEOPOLDO VACAREZZA

Delegación en Puerto Militar

Presidente.....	<i>Capitán de Fragata</i>	ENRIQUE G. PLATE
Vocal.....	<i>Ing. Maquinista Inspector</i> ..	JUAN L. BERTODANO
»	<i>Teniente de Navío</i>	RAMON MEIRA
»	<i>Capitán de Fragata</i>	AGUSTIN FIGUREN
»	<i>Cirujano de 1.ª</i>	IGNACIO O. CHAVES
»	<i>Contador Principal</i>	DOMINGO TEJERINA
»	<i>Ing. Maquinista Sub-Insp.</i>	ANTONIO NEGRETE
»	<i>Ing. Maquinista Principal</i>	JOSÉ F. CHIESA
»	<i>Ingeniero Electricista de 1.ª</i>	LUIS MALOBERTI
»	<i>Teniente de Fragata</i>	ALBERTO GUERRICO
»	<i>Teniente de Fragata</i>	GREGORIO BAEZ
»	<i>Teniente de Fragata</i>	HECTOR RATTO
»	<i>Teniente de Fragata</i>	RICARDO LOPEZ CAMPOS

Delegación del Tigre

Presidente.....	<i>Teniente de Navío</i>	A. SARMIENTO LASPIUR
Vocal.....	<i>Teniente de Fragata (R)</i> ..	EZEQUIEL REAL DE AZUA
»	<i>Ing. Maquinista (R)</i>	BERNARDINO CRAIGDALLIE
»	<i>Farmacéutico Inspector</i>	PEDRO SOLANAS

A NUESTROS COLABORADORES

A fin de evitar pérdida de tiempo y errores en la publicación de las colaboraciones se le requiere:

- 1º Enviar los originales escritos a máquina, o manuscritos en forma muy clara y firmados.
- 2º Escribir de un solo lado de la hoja, dejando un margen a la izquierda.
- 3º Numerar correctamente las hojas.
- 4º Numerar las figuras.
- 5º Dibujar las figuras con tinta china de manera de poderlas reproducir sin necesidad de rehacer el dibujo o la escritura.

Asuntos internos

Nuevos socios. — Ingeniero Electricista de 3.^a Juan F. Ferro; Ingeniero Torpedista de 3.^a Félix P. Duperrón; Ingeniero Electricista de 3.^a Rodolfo Dittrich. — Guardiamarinas: Espartaco A. Gemignani, Alfredo J. Bourre. — Farmacéutico (R): Isaia A. Brown y Teniente Coronel: Abraham Quiroga.

Seguro de vida militar. — El Directorio de la Sociedad Militar «Seguro de Vida», ha resuelto fijar como cuota de ingreso para las series A y B la cantidad de \$ 50 y 25 ^m/_n respectivamente, a partir del 1.^o de Mayo de 1921. Exceptuándose de esta resolución los Guardiamarinas, siempre que se inscriban como socios dentro de los seis meses de egresados como tales de la Escuela Naval Militar, en cuyo caso pagarán su ingreso en la forma establecida hasta ahora.

CONCURSO

PREMIO “ALMIRANTE BROWN”

(Medalla de oro y diploma especial)

De acuerdo con lo determinado en el Reglamento del Centro Naval, se hace saber a los señores socios y oficiales de la Armada Nacional que queda abierto el concurso para el premio Almirante Brown (tema libre).

Los trabajos se recibirán en la Secretaría del Centro hasta el día 1.^o de marzo de 1922, debiendo ser remitidos en la forma que determina el artículo del Reglamento que a continuación se transcribe:

(Art. 88) Los trabajos se recibirán en la Secretaría del C. N. hasta la fecha que se determine oportunamente, bajo sobre y firmado con un pseudónimo. Se adjuntará otro sobre cerrado y sellado que contenga el nombre del autor y en cuya cubierta se halle inscripto el pseudónimo o lema del trabajo, tema y premio a que concurre.

Publicaciones recibidas en canje

Argentina

Revista Militar. — Abril: Reflexiones sobre los dos proyectos de ley orgánica del ejército, presentado el uno por la comisión de guerra (proyecto A) y el otro por el Ministerio de Guerra (proyecto B). — Una iniciativa. — La hipología como base de adiestramiento racional. — Instrucciones para el servicio de árbitros en los ejercicios de tropa. — América (Brasil y Chile). — Digesto de informaciones militares. — Crónica militar. — Bibliografía. — Mayo. — Comentarios sobre las instrucciones para la organización y servicio de estado mayor de división de ejército en campaña. — La batalla del Riachuelo. — Temas artilleros. — La guerra de gases (procedimientos de agresión). — América (Brasil). — Crónica militar. — Bibliografía.

La Ingeniería. — Mayo 1.º: Arancel para mensuras. — La ingeniería italiana en la Universidad de Londres. — Cálculo de los ángulos de un triángulo dados sus tres lados.— Un error técnico.— Bibliografía y revista de revistas. — Sección oficial. — Mayo 16. — Explotación de obras de irrigación. — El dique San Jorge. — La primera instalación hidroeléctrica en la colonia Eritrea. — Motores marinos para cabotaje. — Concurso de locomotoras para Rumania. — Obras y folletos. — Sumario de revistas. — Necrología. — Junio. — La conducción a París de las aguas del Loire. — Astilleros flotantes. Los aceites vegetales empleados como combustible en los motores Semi - Diesel. — El aviador argentino Olivero y su record de altura. — Sumario de revistas.

Anales del Ministerio de Agricultura. — Estudios geológicos e hidrogeológicos de la zona subandina de las provincias de Salta y Tucumán.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. — *Dirección General de Comercio.* — Nociones útiles sobre la República Argentina. — Información comercial e industrial, febrero y marzo.

Dirección General de Minas, Geología e Hidrología. — Boletín 24 y 25; serie B. — Bol. 13; serie D. — Boletín 2; serie F.

Anales de la Sociedad Rural Argentina. — Mayo 1.º y 15. — Junio 1.º y 15.

Anales de la Sociedad Científica Argentina. — Julio a Diciembre.

Anales del Departamento Nacional de Higiene. — Enero y febrero.

Aviación. — Números 4 y 5.

Boletín de la Asociación Argentina de Electrotécnicos. — Noviembre y diciembre.

Boletín de la Cámara Oficial Española de Comercio. — Mayo.

El Bien Raíz. — Junio.

Lloyd Argentino. — Abril, mayo y junio.

Petróleos y minas. — Junio 15.

Revista de Economía Argentina. — Febrero y marzo; abril y mayo.

Revista Marítima Sud Americana. — Abril.

Revista de la Sociedad Rural de Córdoba. — Marzo.

Revista de Construcciones e Industrias. — Mayo 15 y 31; junio 15.

Alemania

El Progreso de la Ingeniería. — Marzo, abril y mayo.

Brasil

Revista Marítima Brasileira. — Febrero, marzo a junio.

Chile

Memorial del Ejército de Chile. — Mayo.

Revista de Marina. — Marzo y abril: Estudio sobre doctrina naval y su aplicación en nuestra Marina. — La provisión de aire a los

salones de calderas de buques de guerra modernos. — Historia de la guerra (por el estado mayor alemán). — Probabilidades del tiro de cañón. — Causas políticas ocultas de la guerra submarina alemana. — Estudio de los circuitos y de las funciones de los órganos que componen el transmisor de una estación radiotelegráfica. — El problema de los sueldos en la marina inglesa. — Aparato eléctrico para advertir la presencia de sales en las aguas de alimentación. — Ascensos en la marina. — Notas profesionales. — Crónica nacional. — Necrología.

Cuba

Revista de Marina. — Abril: Algo nuestro. — La Academia Naval de Mariel y la necesidad de su reforma. — Reglas de York y Amberes. — Situación por marcaciones radiotelegráficas. — Sección informaciones. — Mayo. — Ningún Annapolis. — ¿Seguirá el acorazado siendo el buque principal? — Factores de la guerra. — Algo por los humildes «24 de Febrero de 1921». — Sección informaciones.

Boletín del Ejército. — Marzo: Historia de la fábrica Alemana de Krupp. — Nociones de explosivos militares. — La muerte de un gran cañón. — La telegrafía sin hilos en los servicios de aviación en Francia. — Transportes militares por vía férrea. — Posibilidades de la próxima guerra (continuará). — Obras en la fortaleza de Cabaña. — Un buen procedimiento para preparar la solución Dakin. — Estudio clínico del Beri - Beri. — Bibliografía. — Abril. — Nociones de explosivos militares. — Revisión de reglamentos. — Opinión alemana sobre la significación internacional de la revolución en Bolivia. — Organización, dirección y juicio de las maniobras militares. — Junta de artillería y fortificación. — Extensión y desarrollo del plan estratégico alemán. — La primera ametralladora. — Corrección del mapa militar de Cuba, 1914. — Resumen de los trabajos realizados en el curso de perfeccionamiento de oficiales médicos, en el año 1921. — Consideraciones sobre la creación en Cuba de un Haras Nacional.

El Salvador

Boletín del Ministerio de Guerra. — Diciembre y enero.

Revista del Ejército. — Marzo.

España

Boletín de la Real Sociedad Geográfica. — Enero y febrero: De Madrid al Teide - bosquejo histórico - geográfico de la isla de Te-

nerife. — Bosquejo geográfico del Tajo de Ronda (Málaga). — El mapa topográfico nacional. — El viaje a España del presidente de la República de Liberia. — Bibliografía. — Primero y segundo trimestre de 1921.

Memorial de Artillería. — Febrero: Artillería de acompañamiento. — Nuevos materiales que la integran. — La artillería de campaña alemana 1914-18. — El empleo de granadas de fundición. — Una iniciativa de los fundidores ingleses. — Una escuela moderna de aprendices. — Francia, datos e informaciones sobre metalúrgica. Pólvoras y explosivos. — Variedades. — Miscelánea. — Marzo. — Reductor de coordenadas para la designación de objetivos a las baterías y grupos y mando a distancia de una batería en fuego. — Artillería pesada de campaña y de posición: tiro de varias alzas con granada de metralla. — Artillería de acompañamiento; nuevos materiales que la integran (continuación). — Variedades. — Necrología, etc. — Abril. — Artillería de acompañamiento. — Nuevos materiales que la integran (continuación). — Cría caballar. — Las comarcas ganaderas de Cataluña y sus yeguas de vientre. — Organización artillera. — Reserva general de artillería. — Crónica. — Variedades. — Bibliografía.

Memorial de Ingenieros del Ejército. — Abril: Una reliquia más en nuestro museo. — Ventajas del empleo de la electricidad para la telegrafía óptica. — Descripción de un sistema gráfico regulador de consumo de agua y economizador de carbón. — Telegrafía y telefonía múltiples de alta frecuencia. — Juan C. Cebrián. — Necrología. — El helicóptero y el autogiro. — La Cierva. — Revista Militar. — Crónica científica. — Bibliografía. — Mayo. — «El servicio de ingenieros» del ejército francés durante la guerra pasada. — El «Fullerphone» tipo de la telegrafía militar francesa. — Accidentes en las obras de hormigón armado. — Necrología. — Sección aeronáutica. — Revista militar. — Crónica científica. — Bibliografía.

Memorial de Infantería. — Abril: Táctica y tiro — armamento y material. — Educación e instrucción. — Arte militar. — Crónica militar. — Noticias militares. — Revista de revistas. — Biblioteca.

Revista General de Marina. — Marzo: Experiencias con submarinos. — Rendimiento del horno eléctrico. — El combate naval de Jutlandia. — La construcción del arsenal del Ferrol. — Notas profesionales. — Alemania. — Cuba. — España. — Estados Unidos. — Francia. — Inglaterra. — Italia. — Necrología. — Abril. — El nuevo buque de salvamento de submarinos. — Explicación elemental de los fenómenos de precesión y nutación. — El porvenir del sumergible. — Notas profesionales. — Miscelánea.

Unión Ibero Americana. — Abril.

Estados Unidos

Journal of the United States Artillery. — Abril - mayo.

Boletín de Unión Panamericana. — Abril - mayo.

Francia

La Revue Maritime. — Marzo, abril, mayo.

Inglaterra

Beania. — Abril y mayo.

The Aeroplane. — Números 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22.

Journal of the Royal United Service Institution. — Mayo.

México

Revista del Ejército y Marina. — Febrero, marzo.

Tohtli. — Enero y febrero.

Montevideo

Revista Militar y Naval. — Marzo y abril: Sección ingenieros. — Sección infantería. — Sección caballería. — Administración. — Escuelas. — División naval. — Cualidades evolutivas de los buques. La enseñanza de la matemática en las escuelas militares. — División sanidad.

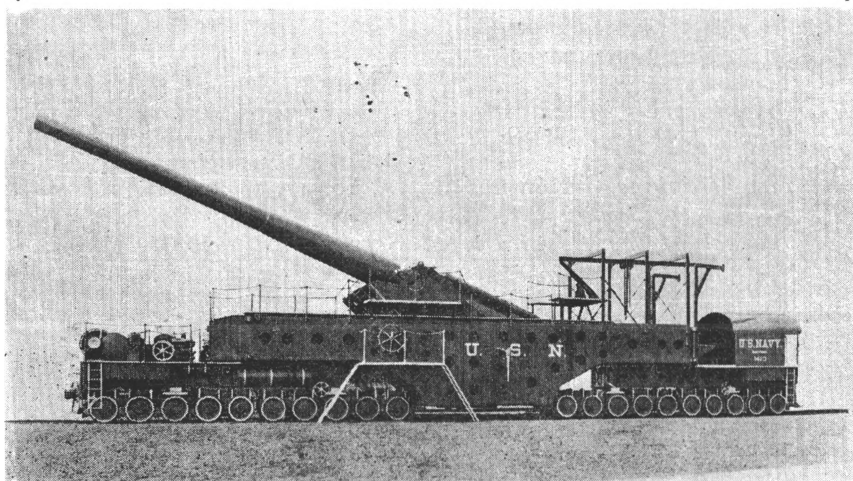
Perú

Memorial del Ejército. — Enero.

The Baldwin Locomotive Works

≡ Philadelphia ≡ ≡ Paseo Colón 185 ≡
Estados Unidos ≡ Buenos Aires ≡

Fabricantes de Cureñas Ferroviarias para Cañones



Tipo de Cureñas para Cañón de 14 pulgadas, 50 calibres
para la Defensa de las Costas

Lo que narra Lord Brassey en "THE NAVAL ANNUAL"
(Británico) 1919, p. 77 es:

«El alcance más largo y probablemente los cañones más poderosos sobre la frontera aliada, eran los Cañones Navales de 14" montados sobre una Cureña de Ferrocarril, suministrados, manejados y operados por la Marina de los Estados Unidos.»

ESTAS CUREÑAS SON CONSTRUIDAS POR:

The Baldwin Locomotive Works

Paseo Colón 185

::

Buenos Aires

Boletín del Centro Naval

Tomo XXXIX.

Julio y Agosto de 1921

Núm. 429.

(Los autores son responsables del contenido de sus artículos)

SOBRE SEÑALACIÓN DE COMBATE

Considerando que el desarrollo de un tema de esta naturaleza, cuando tenga por fin llegar a conclusiones tan precisas, que de ellas pueda resultar la confección de un código de señales, es del dominio absoluto de los que posean gran experiencia, se ha tratado de disertar sobre este asunto de capital importancia, tomando como base el estudio del desarrollo del combate naval y la lectura hecha con criterio deductivo de las operaciones navales últimamente realizadas, tratando de sacar de ellas, todo lo que a señales se refiere como consecuencia directa de las maniobras efectuadas ya sea de preparación inicial o de Conducción de flotas.

Los modernos fundamentos de táctica naval, que tanto simplifican su estudio; el desarrollo constante del adelanto de lo que a poder destructor se refiere; la preparación lógica del poder ofensivo que quita todo velo que pudiera ocultar las intenciones del que manda; los adelantos, en fin, de los medios de comunicación o de transmisión de órdenes, hacen que la actualidad, establezca una cortina de separación entre los modos de señalación antiguos y los modernos, y que sea necesario pensar en la necesidad inmediata e imprescindible de tener un código de señales que responda debidamente a todo lo anteriormente expuesto.

Luego pues, el desarrollo de este tema, estará constituido por el delineamiento fundado de lo que se cree que deba tener un código de señales de combate.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE SEÑALACIÓN DE COMBATE

Dos medios de señalación son los principales: las banderas y la radiotelegrafía.

Tres clases de operaciones conciernen a una flota de guerra, a saber:

Operaciones en el mar.

Operaciones en los ríos.

Operaciones costaneras.

Un código de señales de guerra, ha de reunir en consecuencia un grupo de señales que responda a estas tres clases de operaciones.

OPERACIONES EN EL MAR

Ellas tienen por único objetivo la destrucción del enemigo en el mínimo de tiempo, con el máximo de riesgo, lo que significa en sí el empleo del ataque con el máximo de fuerza.

El carácter de las operaciones en el mar, es función de la preparación previa de la flota.

La preparación previa de la flota, obtenida en base a un criterio instructivo único, da como resultado la consecución de esa cualidad decisivamente eficaz que se llama «cooperación» y en virtud de la cual vemos en Tsu-Shima, que la batalla pudo considerarse como preparada de antemano, y en Jutlandia vemos que cada uno de los dirigentes parciales de la flota inglesa es como una parte integrante del cerebro directivo que acciona de por sí, en forma tal que cada operación que realizan es justamente la que el superior deseaba realizar.

Un combate naval comprende varias facetas distintas:

- a) La preparación o marcha de aproximación.
- b) El combate táctico.
- c) El combate de artillería.
- d) El combate cercano.
- e) La persecución.

a) Haciendo abstracción del servicio noticioso del tiempo de paz que determinará aproximadamente, el objetivo del enemigo y el probable terreno de acción, la primer faz del combate, obliga a mantener un servicio fuerte de exploración a gran distancia la mayor parte de las veces, para obtener los datos indispensables para preparar el combate, es decir, constitución, preparación y rumbo del enemigo.

La señalación impuesta en esta fase, es la radiotelegráfica y muy eventualmente la de banderas.

b) El combate táctico es el juego de evoluciones y maniobras tendientes a dar a la flota la posición ventajosa de contacto.

Es en este intervalo, cuando las señales juegan su rol más importante.

Todos los sistemas de señalación han de ser utilizados si es posible simultáneamente para evitar confusiones o errores que puedan llegar a ser funestos.

En este intervalo es cuando entra en juego la cooperación.

Su importancia tiene precedencia sobre la importancia de la señalación.

En el terreno táctico un minuto es un intervalo grande de tiempo y los intervalos de tiempo son cantidades de gran valor.

De aquí que en el terreno táctico las acciones cualesquiera que

ellas sean, deben realizarse con la mayor rapidez y en instantes que a veces son perfectamente determinados por la oportunidad que es una circunstancia que se presenta y desaparece al momento.

Es por esto que el sistema o el conjunto de sistemas que se adopten en combate, han de poder colocar al jefe de una flota en condiciones tales, que pueda maniobrar sus buques con la misma seguridad y certeza con que lo haría ante un tablero de juego de guerra.

c) Establecido el contacto entre las flotas combatientes, se entra de lleno a una faz del combate durante la cual no es posible la previsión de los sucesos a desarrollarse y en consecuencia no es posible la determinación previa de las maniobras a efectuarse.

Si bien es cierto que el ideal de la preparación de una flota es el que cada uno de sus dirigentes parciales adivine lo que desea hacer el superior, no es posible imaginar que la cooperación llegue a tal estado de desarrollo que pueda prescindirse en absoluta de la trasmisión de órdenes.

Luego, pues, la señalación es en este período un factor de importancia capitalísima y justamente es en este intervalo cuando es más difícil efectuarla.

Los mástiles son cosas que pueden desaparecer muy fácilmente, luego no habrá de supeditarse únicamente a las banderas, sino a la radiotelegrafía, pero a un sistema completo de medios de señalación radiotelegráfica como veremos después.

Pero si las banderas que constituyen una señal no son numerosas y si no son difíciles de distinguir, quizás en casos apurados no fuera imposible dar toda una orden, aún cuando no existieran mástiles, por medio de un gallardete especial por ejemplo, que no es indispensable que sean únicamente las banderas del Código Internacional las que se empleen, en grupos numerosos para indicar la necesidad de que ataque un torpedero, por ejemplo, o de que la flotilla *A* inicie un ataque.

En el combate del 10 de agosto, el Príncipe Uchtomsky, hizo colocar en la parte delantera del puente la señal «seguirme» que pudo ser interpretada por algunos buques de su flota.

Las divisiones de una flota son grupos de barcos poco numerosos que maniobran y atacan como conjuntos unitarios.

La misión de cada buque es la de cooperar a la acción del insignia de su división. Cada buque conoce su puesto y sus obligaciones. Su cooperación consiste pues en seguir y apoyar a su Jefe, el cual a su vez sigue y apoya el conjunto de acuerdo con las órdenes que reciba, o mejor aún, con las determinantes del momento. Luego el modo de señalación no ha de ser lógicamente, el largar una señal el buque Jefe y esperar que todos los buques Jefes la interpreten, la trasmitan a sus subordinados y una vez seguros de su interpretación por todos los buques contesten con una inteligencia.

La señal ha de dirigirse a los buques Jefes únicamente, los demás seguirán los movimientos y ello será el todo.

Del reconocimiento en el combate. — El director de tiro del Derflinger, dice en su narración de Jutlandia, que durante el combate nocturno, más de una vez tuvo la duda dolorosa de estar tirando contra sus propios compatriotas.

Luego un punto capital a tenerse en cuenta para la confección de Códigos de Señales es el reconocimiento durante el combate.

Los torpederos y submarinos, son buques que por su tipo son difíciles de distinguir de los del enemigo, luego pues para esto es indispensable tal clase de señales.

Del combate cercano. — Entiéndese por combate cercano, la faz del combate que sigue a la obtención por uno de los combatientes de la superioridad impuesta por la artillería.

Es en esta faz cuando entra en juego el ataque de torpederos, cruceros y aún acorazados aunque estos últimos ya con objetivos fijos.

La señalación en estos casos no tiene importancia capital, entra en juego la habilidad, el arrojo, y la decisión de los comandos.

Persecución. — Las señales en este período, desde el momento en que cada buque o división actuarán de por sí, no tienen una importancia capital. La radiotelegrafía entrará en juego con más seguridad.

Conclusiones. — De todas las consideraciones anteriores se deduce :

1.º La señalación durante el combate naval ha de poder efectuarse en forma tal que se asegure, literalmente hablando, su interpretación rápida y exacta.

Se deduce como primera condición el que no haya sólo un sistema de señales, sino varios y esos varios que reúnan como condiciones únicas la brevedad, la claridad y la rapidez de transmisión e interpretación.

De las banderas. — La brevedad en la transmisión de señales con banderas en una condición que se llenará debidamente cuando se cuente con un código de señales de combate en el cual se combinen las banderas en forma tal que no sean necesarias sino una o dos banderas cuando mucho para dar una orden, porque con ello se evitará pérdida de tiempo para envergar las banderas, máxime si se considera la nerviosidad del momento.

Conozco más de un caso en que una señal efectuada en momentos apurados ha sido izada al revés.

Se evitará confusión en la recepción de la señal pues es muy común el caso en que se pierda mucho tiempo tratando de ver si la última bandera de una serie de tres es una K o una G.

Por último una bandera se iza en cualquier parte lo cual no puede hacerse con tres banderas.

La condición de claridad impuesta a las señales es función directa de la cooperación, luego si ella existe, el detalle no es necesario, las señales han de ser concisas y no muy detalladas.

En las Malvinas la señal de la flota inglesa fue «caza general» y ella sola sirvió para el desarrollo del combate.

En Jutlandia la señal de Beatti a la tercer escuadra fue «ocupar la cabeza en la línea». Al Almirante Hood le bastó esa señal para lanzarse al ataque en las condiciones debidas.

Del sistema inglés de comunicaciones por bandera. — Los ingleses usan las banderas del Código Internacional pero les asignan diferentes letras, tienen también una serie de banderas numerales y gallardetes y un número de gallardetes especiales.

La base del sistema inglés de banderas es que todas las banderas de señales, maniobras, intervalar, velocidad, así como muchas otras tengan propio y evidente significado.

Esta es una excelente idea pues no es necesario recurrir al libro de señales cuando se ve izada una señal táctica para saber exactamente que es lo que hay que hacer. Son disminuidas las probabilidades de cometer errores y las señales pueden ser obedecidas más rápidamente.

De la radio telegrafia. — Una sola estación radiotelegráfica no es suficiente para la señalación en combate, los despachos serán interrumpidos por el enemigo. Luego se impone la adopción de dos, tres o más estaciones con distintos alcances que sirven de auxiliares de señalación entre buques o divisiones.

Los torpederos ingleses en Jutlandia, hicieron fuego contra el Derflinger y le destruyeron las antenas de radiotelegrafia. Luego se impone que haya varias estaciones portátiles para tener mayores probabilidades de asegurarse este método de señalación.

De otros sistemas. — Focos, sirenas, lámparas portátiles de intensidad variable de luz, pirámides, globos.

Todos estos sistemas se complementan y aseguran la exacta interpretación.

De las operaciones en los ríos. — Dada la configuración geográfica de nuestro país las operaciones en los ríos no deben ser olvidadas.

Ellas indudablemente obedecerán a un plan general debidamente estudiado de operaciones combinadas de ejército con marina y la señalación a usarse en un caso tal no alcanzará a tener ni remotamente la importancia de la señalación en caso de operaciones de alta mar.

OPERACIONES COSTERAS

Bloqueos. — El establecimiento de un bloqueo implica de por sí, haber dominado el mar o por lo menos la no existencia de un enemigo marítimo capaz de infundir respeto.

Un bloqueo en consecuencia es materia de un plan general debidamente establecido en que en realidad no puede haber lugar u ocasión de usar un código secreto de señales.

En consecuencia, las señales secretas no tienen ubicación en bloqueos.

Desembarcos. — También los desembarcos se efectuarán una vez dominado el mar. Como la operación de bloqueo, el desembarco obedecerá a un plan único y determinado, luego la señalación secreta en estos casos es en general de carácter muy eventual y casi innecesaria.

Bombardeos. — También obedecen aun plan pre - establecido en la generalidad de los casos.

En consecuencia, la señalación, tendrá el mismo carácter que en los casos anteriores.

Síntesis. — Solamente se considera de absoluta necesidad, tener un código de señales secretas para el combate naval; ese código ha de ser perfectamente previsor y las señales en él insertadas han de ser sencillas, breves y claras.

De la previsión de los códigos secretos. — Toda operación o todo movimiento de una flota en tiempo de paz tiene como objetivo la preparación para la guerra.

En tal concepto, todos los trabajos de una flota durante la paz tienen por objeto la acumulación de la experiencia que ha de llevarla a desempeñarse con éxito en la guerra.

Luego en la paz todo ha de tratar de hacerse en condiciones lo más análogas posibles a lo que se haría en la guerra para que acumulando experiencia se puedan corregir los defectos y prever lo imprevisto.

De aquí que la previsión que se exija como condición esencial a los códigos de señales, no pueda ser sino el producto de la experiencia que se acumule por el manejo de buques que navegan en escuadras, cuando estas escuadras, divisiones, o buques no reducen su entrenamiento a evoluciones aisladas sino a simulacros de combates tácticos que a su vez se asimilen a los probables combates con los probables enemigos.

Es indudable que las reglas bases para la confección de un código de señales, pueden dictarse, cuando se ha leído mucho de combates y experiencias adquiridas en las guerras pasadas, pues

se conocen más o menos con certeza las incidencias principales ocurridas durante los combates, pero eso no es lo suficiente.

Así como en el campo de la artillería y de las armas submarinas, muchas enseñanzas nos dan las armadas poderosas, sería necesario también que se tratara de obtener experiencias en lo que respecta a señales.

Ellas son las transmisoras de la idea del que manda y ellas son las encargadas de hacer llegar a cada unidad la norma que el superior ordena que se siga para presentar los cañones.

Luego su importancia es capital y a esta rama de la preparación es necesario inyectarle fuertes dosis de experiencias, que quizás no negaran las flotas que maniobran mucho.

La confección, entonces, de un código de señales, ha de ser confiada a juntas de jefes, que con su experiencia llenen la condición previsora impuesta a ellas.

LO QUE SE CONSIDERA QUE DEBE TENER UN CÓDIGO DE SEÑALES SECRETAS

Señales en sí.

Del análisis de las diferentes fases de un combate naval puede deducirse el lineamiento general a adoptarse para la confección de una base de código de señales secretas, base que se completará con la experiencia.

Así por ejemplo, en esa base estarán comprendidos :

Señales de exploración, las que a su vez comprendan órdenes para exploración y novedades de exploración.

Maniobras o evoluciones precursoras del combate de artillería, las que comprenderán señales de evolución, de formación, de distancias o intervalos y de velocidades, órdenes de escoltas, protección, etc.

Señales de combate propiamente dicho. — Las que comprenderán: órdenes de fuego, órdenes de caza, órdenes de ataque, órdenes especiales para flotas auxiliares, señales de reconocimiento.

Señales para combate cercano. — Órdenes de destrucción, órdenes de persecución.

La experiencia dictará las señales necesarias para cada una de las agrupaciones que se mencionan.

Evolución y señalación.— Sabemos que los órdenes a adoptarse en la conducción de flotas son de tres tipos característicos.

Órdenes simples.

Órdenes compuestos.

Órdenes especiales.

Los órdenes simples comprenden tres tipos de formación:

- 1.º Línea de fila.
- 2.º Línea de frente.
- 3.º Línea de marcación.

Los órdenes compuestos, se diferencian de los órdenes simples en que en éstos, los elementos constitutivos son buques y en aquellos son divisiones que en el conjunto, actúan como buques.

Los órdenes especiales son aquellos que determinan las circunstancias.

Estos órdenes tienen de por sí empleos definidos; los órdenes simples, son los efectivos de combate, los órdenes compuestos y especiales son los de evolución ya sea común o de conducción de fuerzas.

Sin entrar a analizar el tipo de orden evolutivo que corresponda al número de buques de que se haya constituido la escuadra de mar actualmente armada, diremos que las formaciones tácticas de cualquier orden que sean, se caracterizan por lo siguiente:

1.º La línea de frente es la formación que permite en la conducción de fuerzas, llevar el block de las mismas, al terreno de acción en condiciones de rápido despliegue.

La línea de fila es la formación flexible de combate. La línea de marcación es auxiliar.

Estas tres formaciones son universalmente reconocidas como formaciones únicas de combate.

La oportunidad de evolución en el terreno táctico, implica de por sí la brevedad de la ejecución, y naturalmente el juego de evoluciones debe responder en ese momento a la acción del cañón.

Luego pues toda evolución que implique alteración en las marchas o deshacer momentáneamente las formaciones, debe ser rechazada.

En consecuencia toda evolución en que la base sea movimientos oblicuos, no debe adoptarse.

Los movimientos sucesivos y simultáneos son los únicos que deben adoptarse, por que son los únicos que responden a las condiciones impuestas.

Es por esto que creo, que deben adoptarse las evoluciones a que hace referencia el folleto titulado «Conceptos fundamentales de táctica naval de combate» que editado hace ya varios años tiene como base los verdaderos principios.

En cuanto a la señalación diurna, soy de idea de que se estudie la adopción del sistema inglés de gallardetes con significado propio, para las señales evolutivas fundamentales.

Creo que la señalación nocturna debe ser la radio - telegráfica, pero sin dejar de considerar de utilidad auxiliar a los otros sistemas mencionados anteriormente.

La señalación radio - telegráfica de corto alcance, permite la co-

municación entre buques, sin que las redes radiogoniométricas puedan situarlos.

El entrenamiento de radiotelegrafistas es entre los ingleses, un motivo de especial preocupación.

Los resultados de tal entrenamiento y selección de personal pueden apreciarse debidamente, teniendo en cuenta que en la última guerra, uno de los métodos usados para transmisión de órdenes desde tierra a la flota, era el «Blind method» que consistía en lanzar un radio - clave al espacio, dirigido a tal o cual buque y la orden se daba por recibida sin que el barco contestara, por cuanto la simple respuesta podría servir para situar el buque o para determinarlo por el sonido de su onda.

Sería muy interesante el ensayo de la señalación radiotelegráfica de corto alcance para las comunicaciones entre la flota a fin de tratar de deducir una reglamentación definitiva al respecto.

GREGORIO BÁEZ.

Teniente de Fragata.

ACUMULADORES ELECTRICOS

(Conclusión)

INFLUENCIA DE LA DENSIDAD DEL ELECTRÓLITO (O SEA DE LA CONCENTRACIÓN DE ÁCIDO SULFÚRICO PARA LOS ACUMULADORES DE PLOMO) SOBRE LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE DE LOS ACUMULADORES

La capacidad de los acumuladores de plomo crece con la densidad del electrolítico empleado, hasta un cierto valor máximo, a partir del cual disminuye para mayores densidades.

Las razones de estos efectos son las siguientes:

Por una parte, se sabe que el voltaje y la capacidad son favorecidos por una buena difusión, o sea por la renovación constante y rápida en el electrolito, del ácido consumido en reducir a sulfatos el material activo de las placas. Por lo tanto, cuanto mayor sea la cantidad de ácido presente, es decir, cuanto mayor sea el grado de concentración, tanto más intensa será dicha renovación.

Por otra parte, la resistencia eléctrica de la solución de ácido sulfúrico, varía con la densidad (ver curva de la fig. 16), disminuyendo a medida que la densidad aumenta, hasta un valor comprendido entre 1,2 y 1,3 y creciendo a partir de dicho valor. Por esa razón, en la práctica se emplean soluciones cuya densidad está comprendida entre los valores indicados.

El mínimo de resistencia y por tanto el máximo de conductibilidad a la cual deben producirse teóricamente el máximo voltaje y la mayor capacidad corresponde a la densidad 1,224 (solución de 30% de SO_4H_2). Para densidades mayores el voltaje y la capacidad deben teóricamente decrecer por la disminución de conductibilidad.

En realidad la capacidad máxima corresponde a una concentración variable que depende del régimen de descarga.

Para regímenes lentos, el máximo se produce para la densidad 1,20 (próxima a la teórica); para las descargas rápidas puede llegarse hasta la densidad 1,32.

Las diferencias tienen su explicación en las acciones que se producen dentro de los poros del material activo, donde la renovación del ácido tiene que ser forzosamente dificultada y retardada a medida que más se penetra en el material.

La fig. 60 muestra el efecto producido en un acumulador Exide U - 29 al elevarse la densidad del electrolito de 1,250 a 1,302. La capacidad de 4275 Amperes horas aumentó a 5175 Amperes horas al régimen de tres horas correspondiente a 1350 Amperes. El aumento representa 21 %.

El voltaje medio de 1,85 durante 3 horas 10 minutos pasó a 1,87 durante 3 horas 50 minutos aumentando algo más de 1 % y elevando la energía descargada de 7909 a 9677 watts horas, o sea algo mayor del 22 %.

Al aumentarse la concentración del ácido se aumentan las acciones locales en el material activo, debido al incremento en las acciones y reacciones químicas. Por consiguiente el desgaste de las placas es mayor y menor la vida de la batería. Por esta razón conviene normalmente emplear densidades bajas y solamente en casos de emergencia aumentar la concentración.

La capacidad de los acumuladores alcalinos también puede ser aumentada empleando soluciones de mayor concentración, pero el efecto no es tan pronunciado como en los acumuladores de plomo.

Para el acumulador Edison se emplea normalmente una solución de 21 % de hidrato de potasio. Si se aumenta la concentración hasta 29 % de KOH, el incremento en la capacidad es aproximadamente de 12 %, para las descargas de dos horas o más lentas.

El cuadro siguiente da los resultados de una serie de pruebas hechas en el Arsenal de Brooklyn, en que se indican claramente las capacidades comparadas, producidas por electrolitos de 21 % y de 29 % de concentración.

Capacidad media de tres descargas de acumulador Edison, tipo S—12, propuesto para submarinos.

Régimen de la descarga, en Amperes	CAPACIDADES EN AMPERES HORAS		
	Con electrolito al 21 %	Con electrolito al 21 %	Con electrolito al 29 %
400	3800	3900	4400
500	3735	3793	4163
600	3433	3600	3882
700	3500	3675	3970
900	3250	3397	3750
1050	3182	3385	3588
1250	3125	3263	3510
1400	2760	2798	2990

De esta prueba se deduce que el aumento en capacidad con el empleo de electrolito más concentrado es de alrededor de 12 % regímenes lentos y de 10 % para regímenes más intensos que el de dos horas.

EXPERIMENTO V

Tiene por objeto verificar el efecto producido sobre los acumuladores de plomo por el empleo de electrólito de diferente densidad inicial.

Como en el experimento IV, se toman cuatro acumuladores en igualdad de condiciones de edad, estado de placas, carga, etc. Se eleva en dos de ellos a 1,300 la densidad y se rebaja en los otros a 1,150.

Descárguese un acumulador de densidad alta y otro de baja a régimen intenso y los otros dos a un régimen bajo o mediano. Regístrense los datos habituales durante las descargas. Determinense las curvas de voltaje y agrúpense en un gráfico las características a régimen intenso con densidades baja, media y alta, y en otro gráfico las características correspondientes a iguales densidades y el otro régimen empleado. Si no se tenían características con densidad media determinense y agréguese. Establézcanse las comparaciones sobre caída de voltaje, duración de la descarga, capacidad, voltaje medio, energía devuelta en watts horas y rendimientos correspondientes; Las planillas XXIV a XXIX contienen los datos de este experimento hecho con el mismo acumulador Delco K - X - G 7 empleado en los experimentos anteriores y descargados al régimen de 1 hora y 2 horas.

La Planilla XXX contiene el resumen del experimento. Por ella vemos que al régimen de 1 hora (33 Amperes), el rendimiento de amperes horas crece un 13 % del rendimiento normal, cuando se pasa de la densidad inicial 1,150 a 1,243 y 19 % al pasar de 1,243 a 1,300, siendo los incrementos correspondientes en la eficiencia en watts horas de 9 % y 13 % respectivamente.

Al régimen de 2 horas (24 Amperes), para iguales variaciones en la densidad inicial se obtiene una mejora de 16 % y 10 % respectivamente, en cuanto a capacidad, y 10 % y 8 % en cuanto a energía.

Se ve pues que el efecto del aumento en densidad es tanto más sensible cuanto más intenso sea el régimen, lo que resulta perfectamente lógico porque es cuando más aprovechable resulta la presencia de un exceso de ácido para mantener la difusión, reponer lo consumido en reducción del material activo y uniformar el grado de concentración.

La fig. 61 representa las características de voltaje para el régimen de 1 hora (33 Amperes), con las densidades iniciales 1,150; 1,243 y 1,300.

La fig. 62 representa las características del mismo acumulador para el régimen de dos horas (24 Amperes), con las mismas densidades.

PLANILLA XXIV

INFLUENCIA DEL CAMBIO DE DENSIDAD DEL ELECTRÓLITO SOBRE
LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE DE LOS ACUMULADORES

Descarga con densidad elevada, a régimen intenso.

Batería portátil de acumuladores Delco. — Tipo K-X-G-7.
Capacidad normal de esta batería..... 70 Amps. hs.

Voltaje en circuito abierto..... 2,17 volts.
Densidad del electrólito..... 1,300.
Temperatura del electrólito..... 26° cent.

TIEMPO	Voltaje	Densidad del electrólito	Temp.	Intensidad en Amperes
0 ^h 00 ^m	1,97	1,300	26°	33
10	1,96	1,300	»	»
20	1,945	1,296	»	»
30	1,92	1,288	»	»
40	1,90	1,284	27°	»
50	1,87	1,282	»	»
1 ^h 00 ^m	1,83	1,280	»	»
10	1,78	1,278	»	»
20	1,715	1,274	28°	»
30	1,600	1,270	»	»

RESULTADOS:

Amperes horas descargados..... 50
Voltaje medio..... 1,85
Watts horas descargados..... 92,5
Rendimiento en Amperes horas..... 53 %
Rendimiento en energía..... 35 %

NOTA. — Siendo la descarga normal de 1^h — de 32 Amperes horas, (Planilla XXV), con la densidad media de 1,243; se producido un aumento en la capacidad de 1 % de la normal por cada 0,001 de aumento en la densidad.

PLANILLA XXV

INFLUENCIA DEL CAMBIO DE DENSIDAD DEL ELECTRÓLITO SOBRE
LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE DE LOS ACUMULADORES

Descarga con densidad media a régimen intenso.

Batería portátil de acumuladores Delco. — Tipo K-X-G-7.
Capacidad normal de esta batería..... 70 Amps. hs.

Voltaje en circuito abierto..... 2,1
Densidad inicial del electrólito..... 1,243
Temperatura..... 27°,5.

TIEMPO	Voltaje	Densidad del electrólito	Temp.	Intensidad en Amperes
0 ^h 00 ^m	1,875	1,243	27°,5	33
10	1,86	1,228	»	»
20	1,84	1,222	»	»
30	1,81	1,217	»	»
40	1,775	1,212	»	»
50	1,75	1,208	»	»
55	1,72	1,207	»	»
58	1,60	1,206	»	»

RESULTADOS:

Amperes horas descargados..... 32
Voltaje medio..... 1,79
Watts horas descargados..... 57
Rendimiento en Amperes horas..... 34 %
Rendimiento de energía..... 22 %

PLANILLA XXVI

INFLUENCIA DEL CAMBIO DE DENSIDAD DEL ELECTRÓLITO SOBRE
LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE DE LOS ACUMULADORES

Descarga con densidad baja a régimen intenso.

Batería portátil de acumuladores Delco. — Tipo K-X-G-7.
Capacidad normal de esta batería..... 70 Amps. hs.

Voltaje en circuito abierto 2,35
Densidad inicial del electrólito..... 1,150
Temperatura del electrólito 26°,5 cent.

TIEMPO	Voltaje	Densidad del electrólito	Temp.	Intensidad en Amperes
0 ^h 00 ^m	1,82	1,150	26°,5	33
05	1,81	1,146	»	»
10	1,80	1,142	»	»
15	1,79	1,140	27°	»
20	1,775	1,138	»	»
25	1,75	1,136	»	»
30	1,71	1,134	»	»
35	1,64	1,132	»	»
37	1,60	1,131	»	»

RESULTADOS:

Amperes horas descargados..... 20
Voltaje medio..... 1,76
Watts horas descargados..... 35
Rendimiento en capacidad..... 21 %
Rendimiento en energía..... 13 %

NOTA. — Siendo la descarga normal de 1^h — de 32 Amperes horas, (Planilla XXV), producida con la densidad media de 1,243; se ha producido al disminuir la densidad inicial del electrólito, una disminución de 0,4 % de la capacidad normal por cada 0,001 de disminución en la densidad.

PLANILLA XXVII

INFLUENCIA DEL CAMBIO DE DENSIDAD DEL ELECTRÓLITO SOBRE
LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE DE LOS ACUMULADORES

Descarga con densidad elevada a régimen mediano.

Batería portátil de acumuladores Delco. — Tipo K-X-G-7.

Capacidad normal de esta batería..... 70 Amps. hs.

Voltaje en circuito abierto..... 2,17

Densidad inicial del electrólito..... 1,300

Temperatura del electrólito 25°.

TIEMPO	Voltaje	Densidad del electrólito	Temp.	Intensidad en Amperes
0 ^h 00 ^m	1,98	1,300	25°	24
15	1,965	1,295	»	»
30	1,96	1,290	»	»
45	1,955	1,288	»	»
1 ^h 00 ^m	1,945	1,286	»	»
15	1,93	1,280	»	»
30	1,915	1,275	»	»
45	1,89	1,268	»	»
2 ^h 00 ^m	1,86	1,260	»	»
15	1,815	1,254	26°	»
30	1,75	1,248	»	»
40	1,69	1,244	»	»
50	1,60	1,240	»	»

RESULTADOS:

Amperes horas descargados..... 63

Voltaje medio 1,88

Watts horas descargados..... 119

Rendimiento en capacidad..... 66 %

Rendimiento en energía..... 45 %

NOTA. — Siendo la descarga normal de régimen mediano y densidad media, (Planilla XXVIII) de 53 Amperes horas, se ha producido en la capacidad un aumento de 0,33 % de la descarga normal por cada 0,001 de aumento en la densidad.

PLANILLA XXVIII

INFLUENCIA DEL CAMBIO DE DENSIDAD DEL ELECTRÓLITO SOBRE
LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE DE LOS ACUMULADORES

Descarga con densidad media a régimen medio.

Batería portátil de acumuladores Delco. — Tipo K-X-G-7.
Capacidad normal de este acumulador..... 70 Amps. hs.

Voltaje en circuito abierto..... 2,18
Densidad inicial del electrólito..... 1,243
Temperatura del electrólito..... 27°.

TIEMPO	Voltaje	Densidad del electrólito	Temp.	Intensidad en Amperes
0 ^h 00 ^m	1,89	1,243	27°	24
10	1,88	1,234	»	»
20	1,875	1,229	»	»
30	1,87	1,225	»	»
40	1,87	1,222	»	»
50	1,87	1,220	»	»
1 ^h 00 ^m	1,86	1,218	»	»
10	1,855	1,216	»	»
20	1,84	1,214	»	»
30	1,83	1,212	»	»
40	1,81	1,210	»	»
50	1,78	1,207	»	»
2 ^h 00 ^m	1,73	1,205	»	»
10	1,64	1,202	»	»
12	1,60	1,200	»	»

RESULTADOS:

Amperes horas descargados..... 53
Voltaje medio..... 1,84
Watts horas descargados..... 97
Rendimiento en capacidad..... 56 %
Rendimiento en energía..... 37 %

PLANILLA XXIX

INFLUENCIA DEL CAMBIO DE DENSIDAD DEL ELECTRÓLITO SOBRE
LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE DE LOS ACUMULADORES

Descarga con densidad baja a régimen medio.

Acumulador portátil Delco. — Tipo K - X - G - 7.
Capacidad normal de este acumulador..... 70 Amps. hs.

Voltaje en circuito abierto..... 2,05
Densidad inicial del electrólito..... 1,150
Temperatura del electrólito..... 24°.

TIEMPO	Voltaje	Densidad del electrólito	Temp.	Intensidad en Amperes
0 ^h 00 ^m	1,85	1,150	24°	24
10	1,835	1,146	»	»
20	1,82	1,143	»	»
30	1,81	1,140	»	»
40	1,80	1,137	»	»
50	1,785	1,134	»	»
1 ^h 00 ^m	1,765	1,130	25°	»
10	1,735	1,127	»	»
20	1,70	1,124	»	»
30	1,64	1,120	»	»
35	1,60	1,118	»	»

RESULTADOS:

Amperes horas descargados..... 38,4
Voltaje medio..... 1,77
Watts horas descargados..... 68
Rendimiento en capacidad..... 40 %
Rendimiento en energía..... 27 %

NOTA. — Siendo la descarga normal de régimen mediano y densidad media, (Planilla XXVIII) de 53 Amps. hs. se ha producido en la capacidad una disminución de 0,3 % de la descarga normal por cada 0,001 de disminución en la densidad.

PLANILLA XXX

INFLUENCIA DEL CAMBIO DE DENSIDAD DEL ELECTRÓLITO SOBRE
LA CAPACIDAD Y EL VOLTAJE DE LOS ACUMULADORES

Batería portátil de acumuladores Delco. — Tipo K-X-G-7.

Capacidad normal de esta batería..... 70 Amps. hs.

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL EXPERIMENTO V

	Al régimen de 1 hora 33 Amps.			Al régimen de 2 horas 24 Amps.		
	DENSIDADES			DENSIDADES		
	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
Duración de descarga	0h 37m	0h 58m	1h 30m	1h 35m	2h 12m	2h 50m
Amperes horas descargados	20	32	50	38 4	53	63
Voltaje medio	1 76	1 79	1 85	1 77	1 84	1 88
Watts horas descargados	35	57	92	68	97	119
Rendimiento en capacidad %....	21	34	53	40	56	66
Rendimiento en energía %.....	13	22	35	27	37	45
Variación de la capacidad, en porcentaje de la descarga nor- mal a cada régimen con den- sidad media, por cada 0,001 de variación en la densidad..	-0,4%	—	+1%	-0,3%	—	+0,3%

PRODUCCIÓN DE GASES — INVERSIÓN DE POLARIDAD — COMPARACIÓN A ESTE RESPECTO DE LOS ACUMULADORES DE PLOMO Y ALCALINOS

Todo desprendimiento de gases en un acumulador significa desperdicio o pérdida de energía. Toda cantidad de corriente de carga que no es aprovechada en reducir y oxidar el sulfato de plomo o los óxidos de hierro y níquel, produce hidrógeno, oxígeno o ambos gases a la vez. Esta pérdida en gases representa una disminución en el rendimiento en amperes horas.

Al final de la carga, prácticamente toda la corriente tiene efecto electrolítico sobre el agua y la descompone en hidrógeno y oxígeno. Las cantidades de estos gases que produce un acumulador en estas condiciones están muy próximas a las cantidades y proporciones teóricas; esto es, dos volúmenes de hidrógeno por cada volumen de oxígeno.

Por esta razón resulta pues conveniente mantener el régimen final de carga en un valor bajo.

La curva correspondiente de la fig. 63 indica el régimen de producción de gases y la cantidad desprendida en un acumulador Exide - Ironclad, tipo U-25 para submarino, durante una carga a corriente constante, que siguió a una descarga de tres horas a 1350 amperes.

Durante la descarga hubo un desprendimiento total de 0,41 pies cúbicos (11609 crnts. cúb.), de gas, de los cuales aproximadamente un 80 % es hidrógeno. Si la batería estuviera compuesta por 120 acumuladores de este tipo, el desprendimiento total, descargando a este régimen durante tres horas, e iniciando esta descarga una hora después de terminada la carga precedente, sería de 49,2 pies cúbicos (1393 litros, 147 crnts. cúb.), en los cuales 39,4 pies cúbicos (1115,65 litros) serían hidrógeno. Este hidrógeno sería producido a un régimen de 0,219 pies cúbicos (6201 crnts. cúb.) por minuto.

Para que el hidrógeno forme con el aire una mezcla explosiva debe estar presente en una proporción de 4 %. Aceptando como medida precaucional que la cantidad de hidrógeno no debe pasar del 2 %, habrá que ventilar la batería proveyendo $0,219 \times 50 = 11$ pies cúbicos de aire por minuto (311 litros, 476 crnts. cúb.).

Desde el principio de la carga (4 horas) hasta el momento en que se reduce el régimen (9 horas), la cantidad total de gas desprendida por acumulador resulta ser 1,35 pies cúbicos (38,226 litros), de lo cual 1 pie cúbico (28,316 litros), fueron originados en la última hora y 35 minutos.

Luego, esos 1,35 pies cúbicos de gas fueron desprendidos durante una carga total de 3825 A. H. de lo cual 1 pie cúbico fue desprendido durante la carga de los últimos 1188 A. H.

La cantidad de gases desarrollada durante la última hora y cincuenta y cinco minutos con la carga, al régimen de 350 amperes,

fue de 8 pies cúbicos, o sea un 85,5 % del total de 9,35 pies cúbicos (264,764 litros) desprendidos durante toda la carga.

Esto significa que durante los últimos cuarenta minutos el régimen de producción de gases es prácticamente constante y consiste en dos partes de hidrógeno y una de oxígeno; emanando el gas liberado a razón de 0,115 pies cúbicos por minuto, por acumulador o sea 13,8 pies cúbicos de gas por minuto para una batería de 120 acumuladores, de los cuales 9,2 pies cúbicos son hidrógeno. Para mantener la proporción de 2 % con el aire habrá que ventilar ahora de manera a arrojar en la batería un total de $9,2 \times 50 = 460$ pies cúbicos (13,025 metros cúbicos), de aire.

Se ve así que el máximo de ventilación es requerido al final de la carga y especialmente si la carga es de «igualación». (Se llama carga de «igualación» la que se da periódicamente a una batería, prolongándola a régimen bajo durante varias horas, con el fin de desulfatar placas y restablecer para todos los acumuladores que la componen una capacidad uniforme y por la tanto igualar las condiciones de carga de todos ellos).

Si todos los acumuladores que componen la batería no tienen igual capacidad y se los carga y descarga en serie, se corre el riesgo de invertir la polaridad de aquellos cuya capacidad es menor.

En efecto, supongamos que en una batería compuesta por acumuladores en serie, cuya capacidad individual normal es de 800 amperes horas, haya un acumulador que por edad, sulfatación, evaporación de electrolito o cualquier otra de las causas que en ella influyen, tenga disminuida su capacidad en un 25 % y reducida por tanto a 600 amperes horas.

Si descargamos esa batería al régimen de 100 amperes, el acumulador en cuestión habrá agotado su carga a los 6 horas, mientras que los demás tienen todavía corriente para proveer 100 amperes durante dos horas y fluyendo en el mismo sentido. Como la conexión es en serie, la corriente que fluye de los demás acumuladores es absorbida por el defectuoso que empieza a cargarse con ella en sentido contrario a la carga normal, es decir que la corriente provista por los otros acumuladores le entra por la placa negativa y circula hacia la positiva invirtiendo por lo tanto su polaridad y rebajando el voltaje de la batería en el Voltaje que deja de proveer más el voltaje que absorbe. El acumulador empieza pues a trabajar en contra de los demás y su voltaje a crecer en sentido negativo, es decir, disminuir de su valor normal hasta cero, primero e invertirse después.

Esta inversión de polaridad produce efectos variados: aumento de temperatura, caída de voltaje y aumento en la producción de gases que es especialmente pronunciada en los acumuladores Edison, como veremos más adelante.

Debido a una prolongada inversión de acumuladores Edison a bordo del submarino americano E - 2 se produjo en enero de 1916 una explosión que mató e hirió a varios hombres. Previamente en marzo de 1915, se fue a pique en Honolulu, perdiéndose los 22

hombres de su tripulación, el F - 4, que tenía acumuladores de plomo, y en las investigaciones practicadas cuando el buque fue extraído, se comprobó que el forro de plomo del tanque de acero en que iba alojada la batería había sido corroído por la acción del ácido sulfúrico sobre las impurezas del plomo; en esta forma el ácido pasó por las perforaciones producidas en el forro de plomo y atacó los remaches y planchas del casco, por donde penetró agua de mar que inundó las baterías, con la correspondiente producción de gases de cloro, corto circuitos, explosiones, etc.

En vista de estos accidentes se hicieron experiencias con los tres tipos de acumuladores entonces en uso en los submarinos americanos, de cuyo resultado va a continuación un extracto de lo que respecta a la producción de gases, efectos de la inversión de polaridad y ventajas e inconvenientes de su adaptación para submarinos.

Aunque eso es un caso particular del empleo de los acumuladores, tan generalizados hoy en día, representa el uso más importante que de ellos puede hacerse en una marina, y la comparación da ideas generales sobre los méritos respectivos de cada tipo.

Las experiencias se hicieron con acumuladores Gould; Exide-Ironrad U-25 y Edison.

Acumulador Gould. — Compuesto de 9 placas positivas y 10 negativas, ambas de 30" X 15" X 0,375"; con un peso de material activo de 754,05 libras (342 kilos); y 166 libras (75,3 kilos), de electrolito de densidad 1,220.

El peso total del acumulador, incluso envuelta, separadores, terminales, etc., es de 1069 libras (484,9 kilos).

Los regímenes de 1 a 3 horas de descarga son 1500 y 720 amperes respectivamente. Los regímenes normales de carga son 720 amperes al iniciarla y 170 al final.

La producción de gases durante la descarga es relativamente pequeña. La cantidad máxima obtenida durante la carga, hasta tres lecturas consecutivas, con 15 minutos de intervalo, de densidad constante fue de 7 pies cúbicos. En general hay un gran porcentaje de hidrógeno, un pequeño porcentaje de oxígeno y un porcentaje muy bajo de anhídrido carbónico CO₂. En todas las fases de la carga se desprende oxígeno e hidrógeno en combinación con el anhídrido, cayendo a una fracción de 1 % al final.

Durante la descarga, el desprendimiento máximo de gases se produce al régimen de 10 horas (286,2 amperes), y es sólo de 0,272 pies cúbicos.

A cualquier otro régimen el desprendimiento es menor. A los regímenes de 1 a 3 horas las cantidades respectivas son 0,181 y 0,104 pies cúbicos.

Al invertirse la polaridad, la producción de gases crece ligeramente enseguida de alcanzado el voltaje cero, pero el total es muy pequeño.

En una hora de inversión al régimen de 1 hora, se producen

0,304 pies cúbicos, y en tres horas de inversión, al régimen de 3 horas 0,350 pies cúbicos.

En los últimos momentos de la inversión el porcentaje de anhídrido carbónico crece ligeramente.

La inversión produce un aumento de temperatura mayor que la descarga; que en los ensayos fue muy apreciable pues se selló el acumulador y suprimió la ventilación.

El voltaje crece en el sentido negativo, indicando la inversión de las placas, y al abrir el circuito, después de la inversión, el voltaje, aunque pequeño permanece negativo.

Para volver el acumulador a las condiciones normales basta una larga sobrecarga, pero se nota una pequeña disminución en la capacidad, comparada con la anterior a la inversión.

Al examinarse las placas después de la inversión, se las encontró deformadas y agrietadas.

Ventajas de este acumulador para su empleo en submarinos:

1. Producción pequeña de gases a los distintos regímenes de carga, descarga e inversión.
2. No se producen temperaturas elevadas con los regímenes normales de carga y descarga, por consiguiente un ciclo puede realizarse inmediatamente después de otro.
3. Pérdida de capacidad pequeña al dejarlo inactivo después de la carga.
4. Puede ser cargado en un lapso corto de tiempo.
5. Puede dejarse conectada la batería para «balancear la línea».
6. Las celdas pueden estibarse en contacto, no requiriendo ventilación externa, economizando por lo tanto espacio y evitando la posibilidad de que materias extrañas caigan entre una y otra.
7. Como la renovación del agua depende mayormente de la cantidad de gases desprendida, requiere poca agua.
8. Poco desprendimiento de gases cuando está inactivo.
9. Cuanto menor es el régimen de descarga, es decir, cuanto más se descargue el acumulador, tanto mayor resulta el voltaje límite, dando así un margen mayor para la inversión.

Desventajas para el uso en submarinos :

1. La instalación requiere un tanque forrado de plomo, aumentando así el peso y el costo.
2. Rendimiento pequeño cuando se descarga a un régimen 50 % mayor que el especificado de 1 hora.
3. Peligro de producción de gases de cloro si entra agua de mar.

Acumulador Exide U-29

Efectos del cambio de densidad del electrolito sobre la capacidad y el voltaje

Régimen de descarga = 1350 Amps.

Fig. 60

Densidad inicial	1.302	1.250 (normal)
Amps. Hs. descargados	5175	4275
Voltaje medio	1.87	1.85
Watts. hs. descargados	9667	7809
Aumento en capacidad	21%	—
Aumento en energía	22%	—

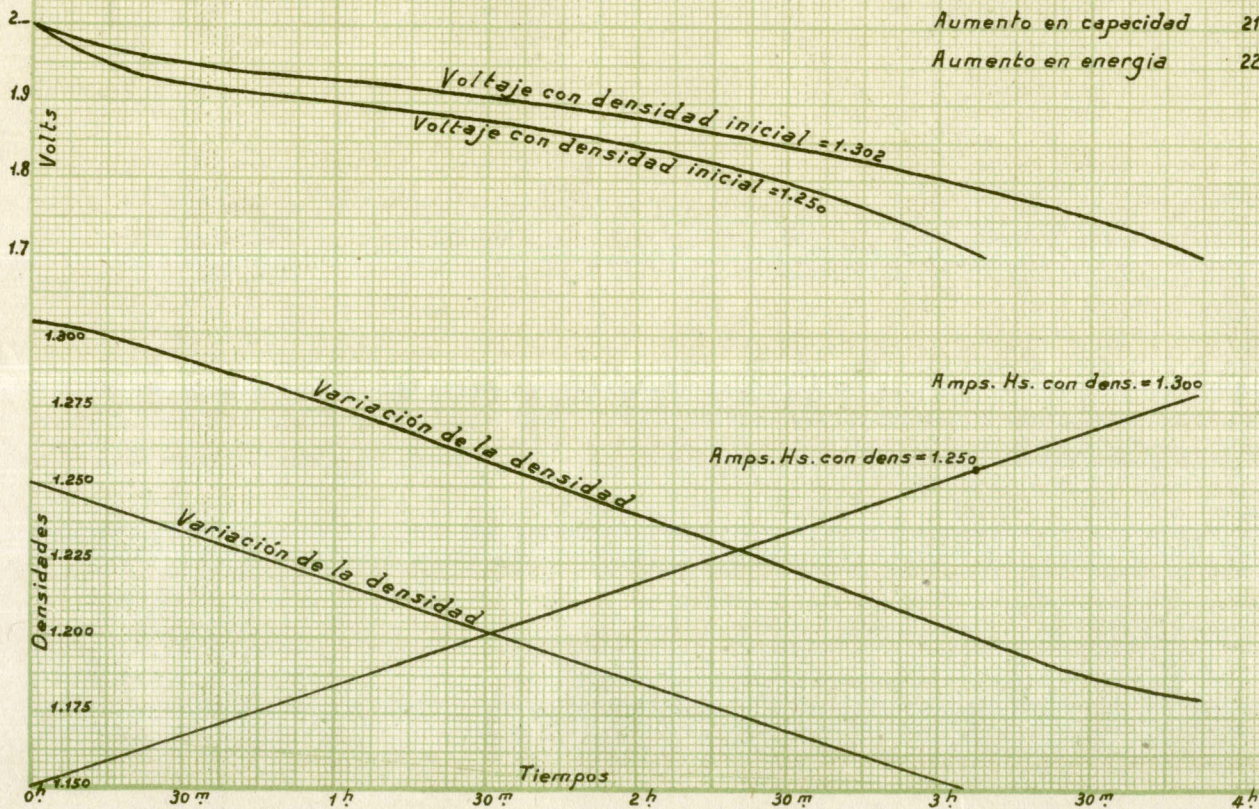
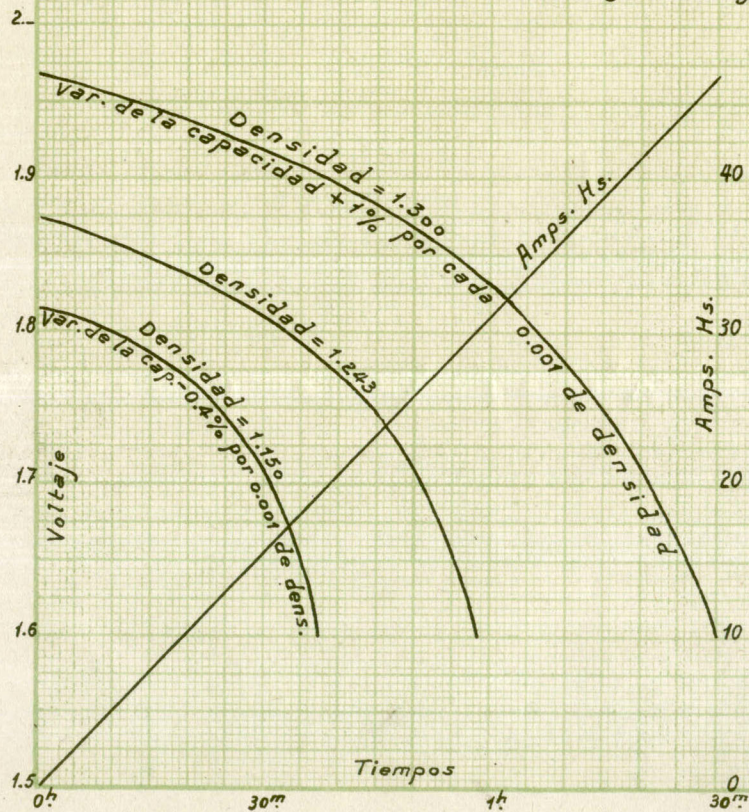


Fig. 61

Batería portátil Delco - Tipo K-X-G-7 - Capacidad 70 Amps. Hs.

Efectos del cambio en la densidad del electrólito sobre la capacidad y voltaje

Descargas al régimen de $1^h = 33$ Amps.



Densidad del electrólito	1.150	1.243	1.300
Duración de la descarga	0 ^h 37 ^m	0 ^h 58 ^m	1 ^h 30 ^m
Amps. hs. descargados	20	32	50
Voltaje medio	1.76	1.79	1.85
Watts hs. descargados	35	57	92
Rendim. en capacidad	21%	34%	53%
Rendim. en energía	13%	22%	35%

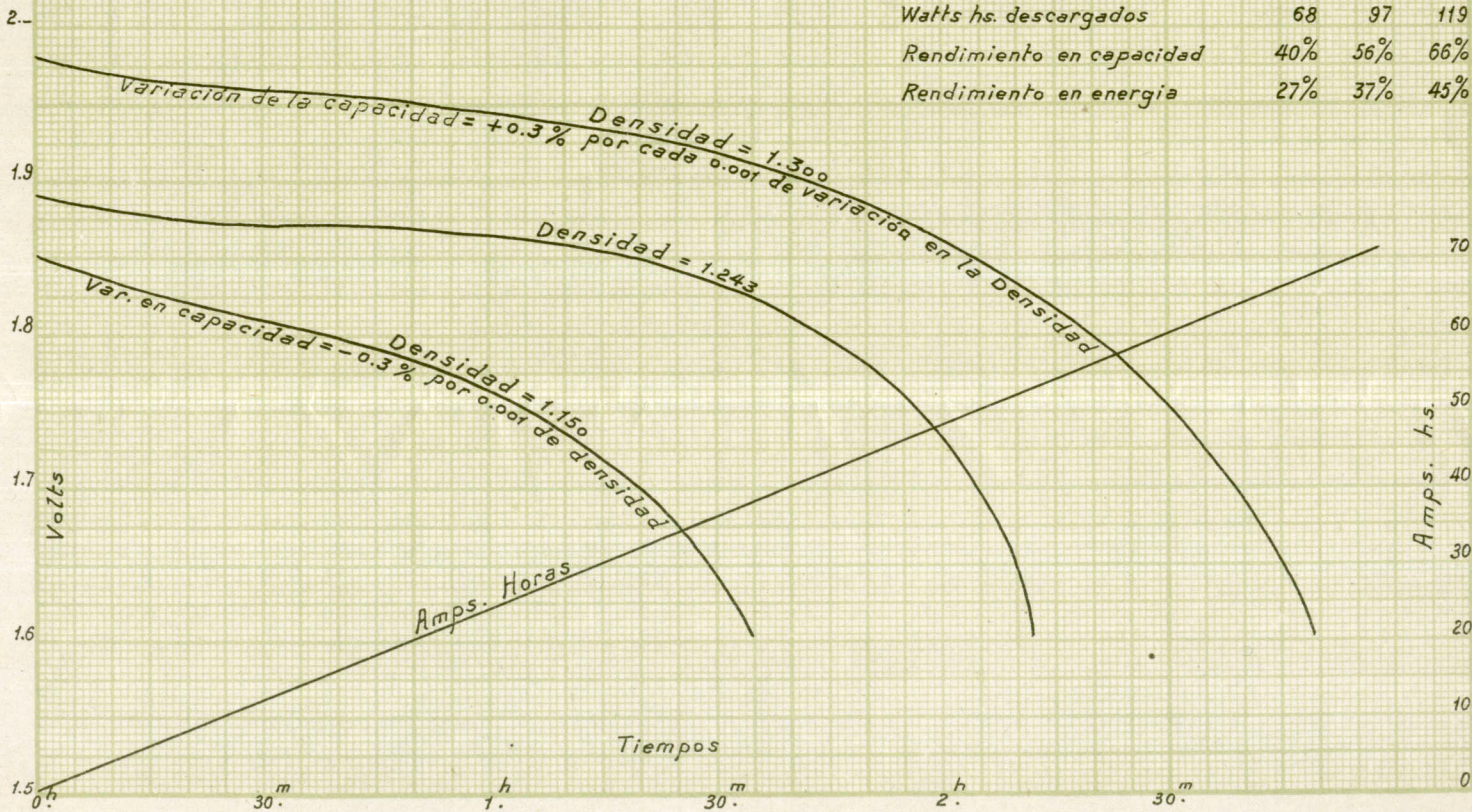
Batería portátil Delco - Tipo K-X-G-7 - Capacidad 70 Amps. Hs.

Fig. 62

Efectos del cambio en la densidad del electrolito sobre la capacidad y el voltaje

Descargas al régimen de $2\text{hs} = 24\text{ Amps}$.

Densidad del electrolito	1.150	1.243	1.300
Duración de la descarga	1 ^h 35 ^m	2 ^h 12 ^m	2 ^h 50 ^m
Amp. hs. descargados	38	53	63
Voltaje medio	1.77	1.84	1.88
Watts hs. descargados	68	97	119
Rendimiento en capacidad	40%	56%	66%
Rendimiento en energía	27%	37%	45%



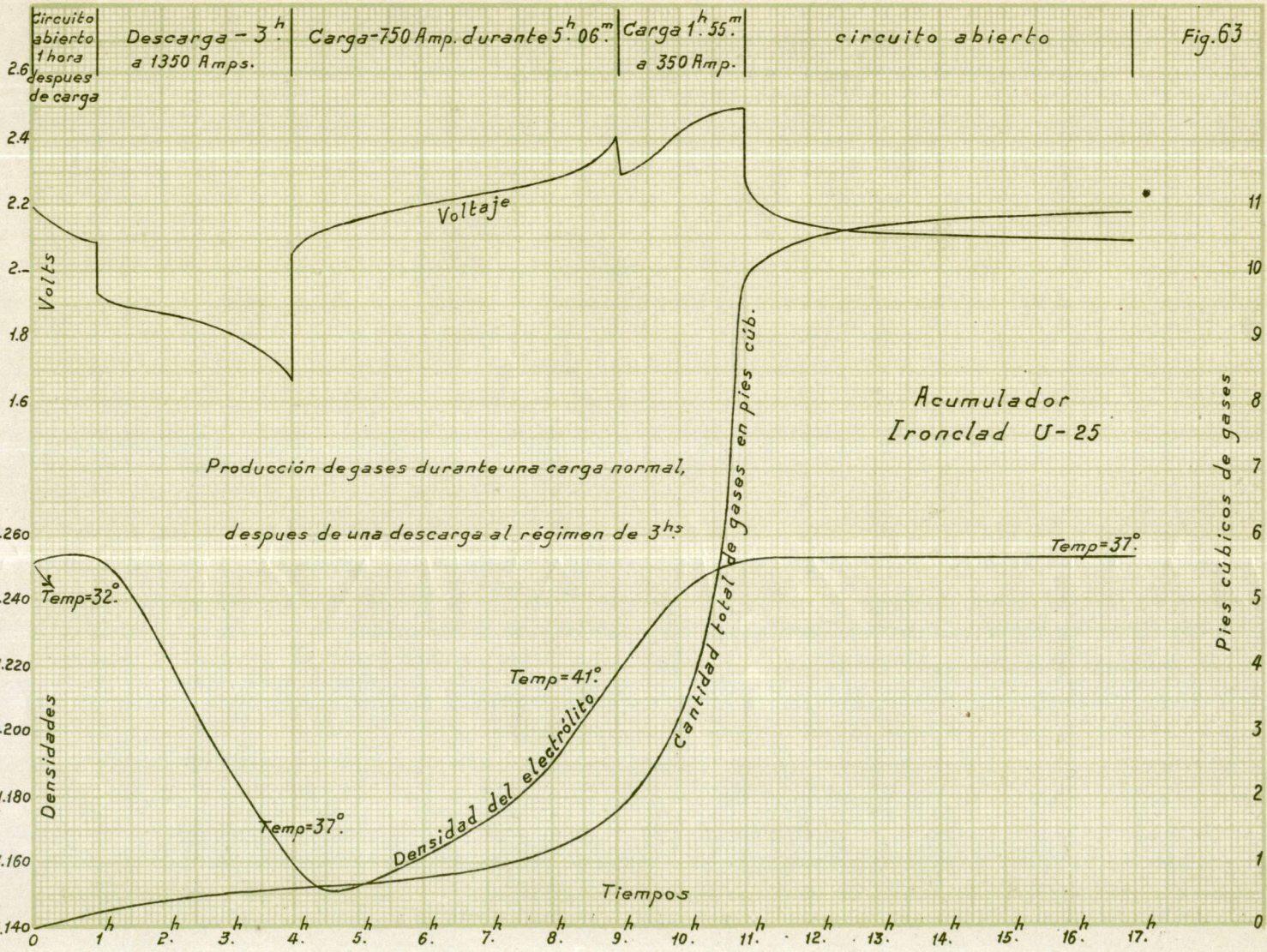


Fig. 64

Acumulador Edison S-12
Inversión - Descarga al régimen de 700 Amperes

Intensidad de la producción de gases en inversión
Cantidad total de gases producidos en un acumulador invertido

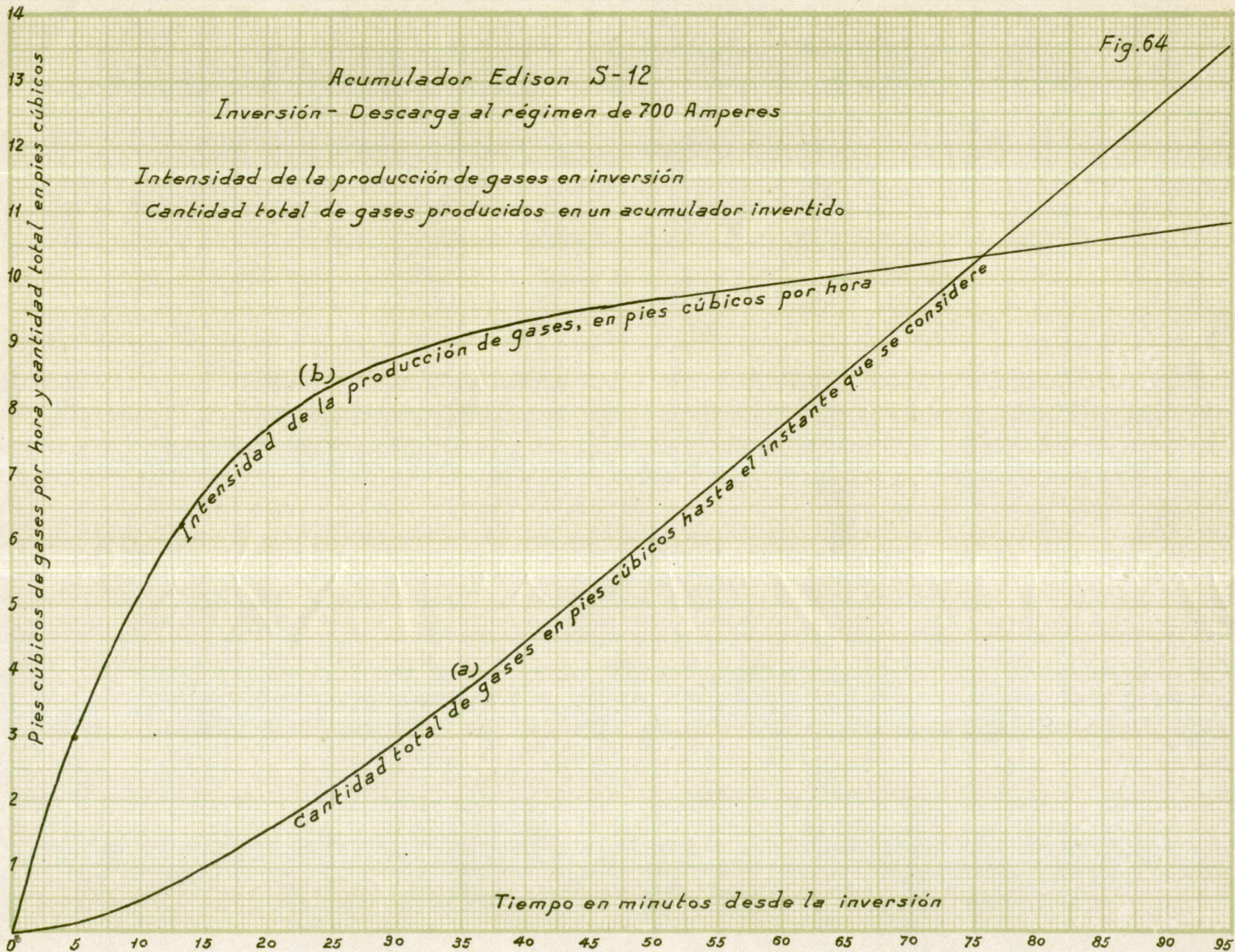
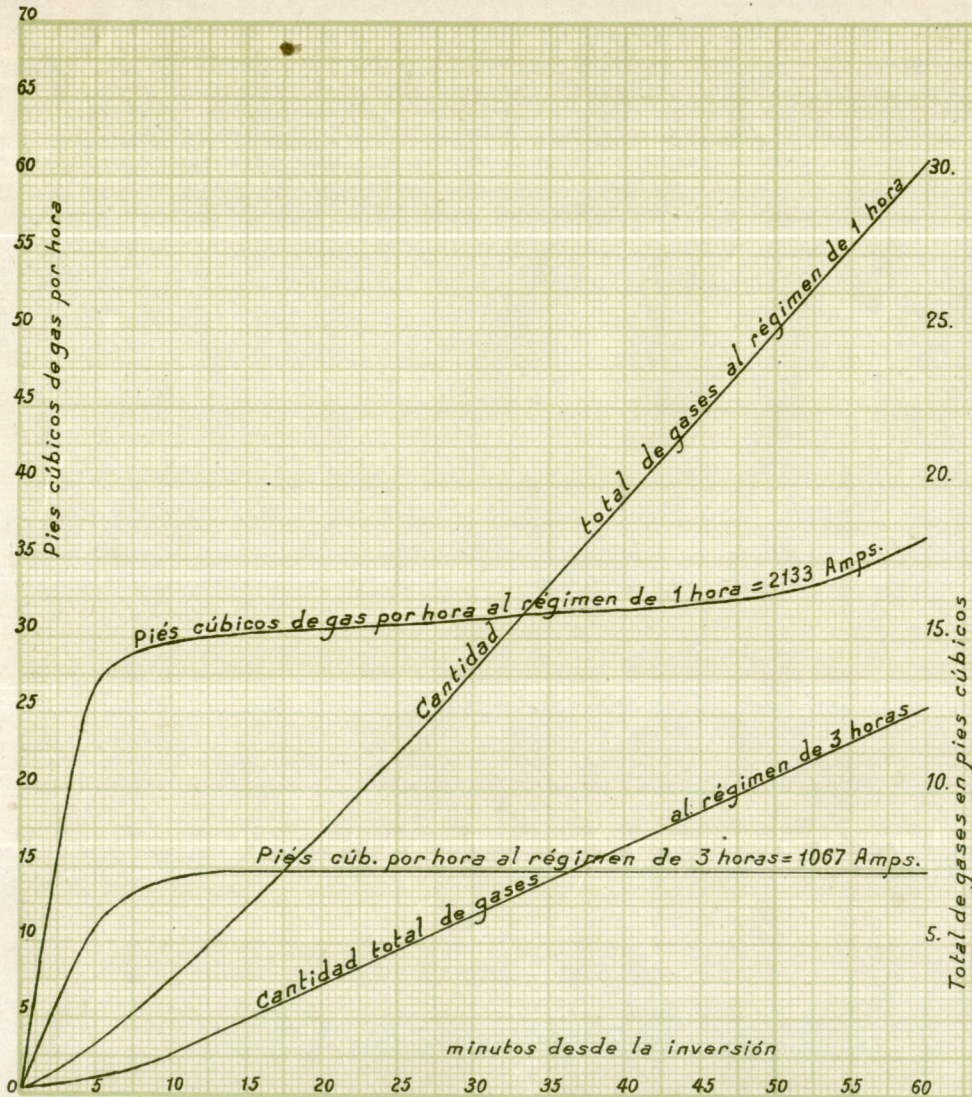


Fig. 65



Acumulador Edison S-12

- 25. Descargas en inversión a los regimenes de 1 y 3 horas.
- Régimen de la producción de gases en inversión.
- 20. Cantidades totales de gases producidas a dichos regimenes en el acumulador invertido.

Fig. 66

Curvas para la preparación de electrólito de cualquier densidad indicando en peso y volumen las partes de agua correspondientes a una parte de ácido sulfúrico puro de densidad 1.835.

Puntos de congelación del electrólito.

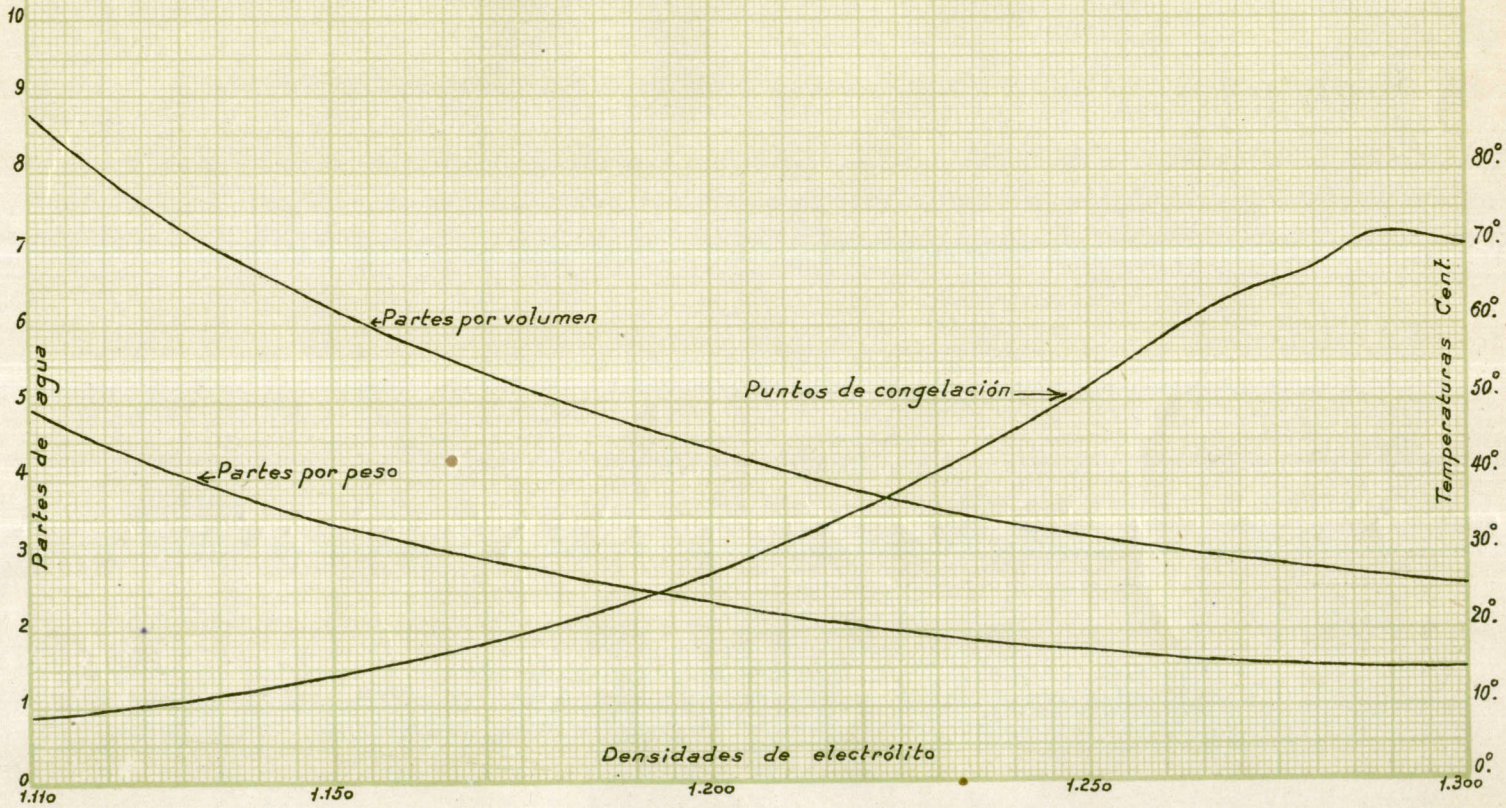
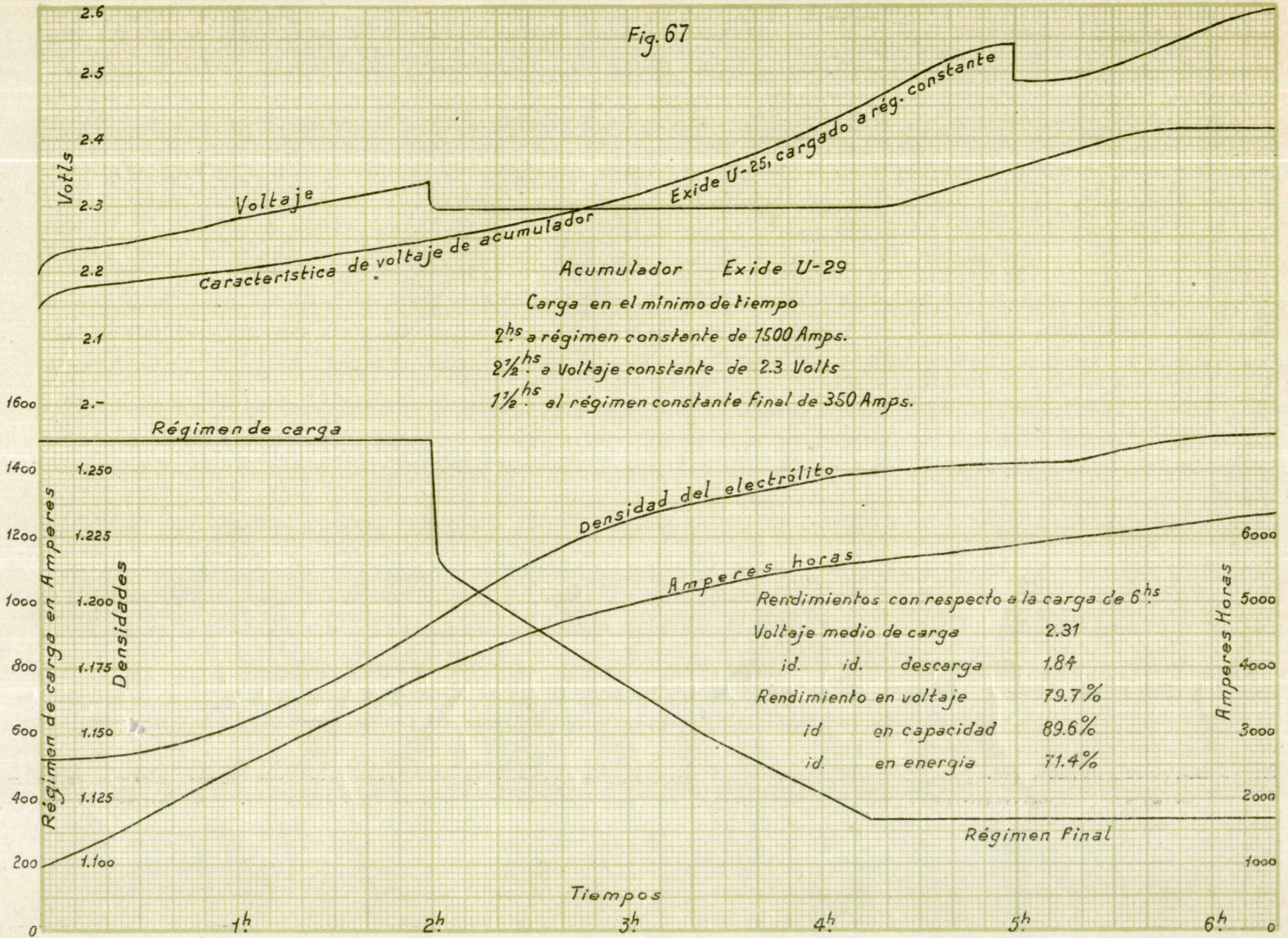
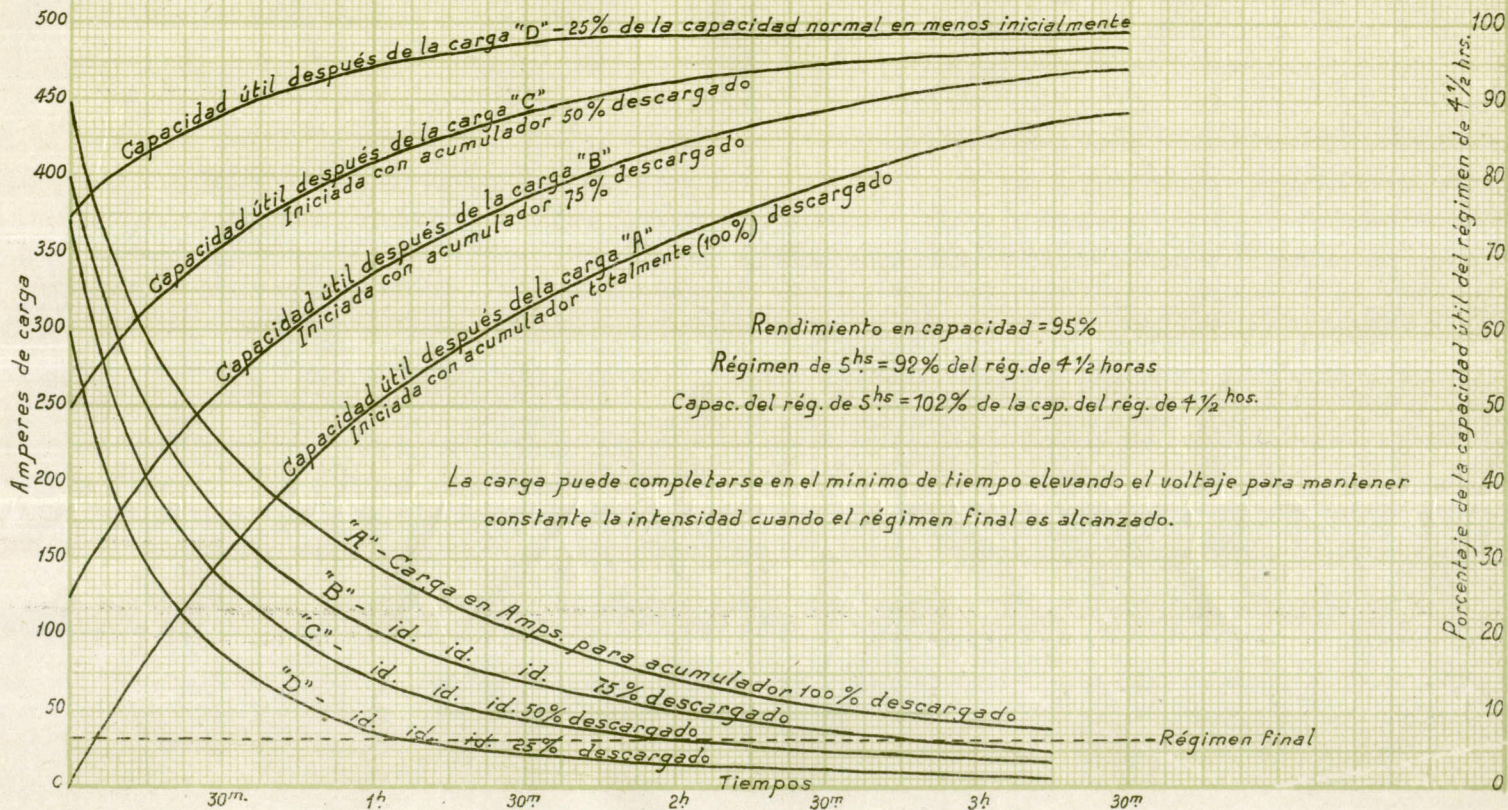


Fig. 67



Acumulador portatil Irunciad-Exide
 Caracteristicas de carga a potencial constante - 2.3 volts por acumulador

Fig. 68



4. Celdas no aisladas entre sí para explosiones que se produzcan en una de ellas. Jarras relativamente débiles.

5. No aumentan apreciablemente la capacidad si se aumenta la densidad del electrolito (aproximadamente 0,050) lo que es útil como caso de emergencia en tiempo de guerra.

6. Régimen final bajo, difícil de mantener con la máquinas.

7. Posibilidad de que vapores sulfúricos sean acarreados por el sistema de ventilación y puestos en contacto con partes atacables de metal del buque.

8. Peligro de que el ácido ataque la plancha de acero del fondo si el forro de plomo del tanque es defectuoso.

Acumulador Exide -Irondad U - 25. — Compuesto de 12 placas positivas de 31 1/8" x 18 3/8" x 17/32" y 13 placas negativas de 30,5" x 18" x 1/4" con un peso total de 816 libras (370,1 kilos) de material activo y 176 libras, (79,8 kilos) de electrolito de densidad 1,250.

El peso total de acumulador, incluso envuelta, separadores, etc., es de 1128 libras (511,660 kilos).

Los regímenes de 1 y 3 horas de descarga son respectivamente de 2975 y 1400 amperes. Los regímenes normales de carga 980 amperes al iniciarla y 350 al final. Cuando se carga a régimen normal, la temperatura disminuye, lo que es una buena ventaja; el aumento durante la descarga no es excesivo.

La producción de gases en la carga, hasta obtener tres lecturas consecutivas de densidad constante, con intervalos de 15 minutos, es próxima a 10 pies cúbicos. El máximo obtenido en las pruebas fue de 14,4 pies cúbicos.

Los gases liberados con hidrógeno y oxígeno en proporciones próximas a 80 % y 29 % respectivamente.

En descarga el desprendimiento máximo se obtuvo con el régimen de 10 horas, 545 amperes), siendo de 0,641 pies cúbicos, y resultando menor para todos los otros regímenes.

A los regímenes de descarga de 1 y 3 horas se produjeron respectivamente 0,135 y 0,230 pies cúbicos. Con la inversión de la polaridad el desprendimiento de gases no varía apreciablemente. En una inversión de 54 minutos al régimen de 1 hora se libraron 1,067 pies cúbicos. En una inversión de 2 horas 05 minutos al régimen de 3 horas, se libraron 0,613 pies cúbicos. En ambos casos el porcentaje de anhídrido carbónico fue considerable al final de la inversión; lo que se atribuye a la oxidación de los separadores de madera.

La inversión produce un aumento muy grande en la temperatura, llegando a hervir el electrolito por lo que hubo que interrumpir la prueba en la inversión al régimen de 3 horas. Si para los fines de esta prueba no se hubiera sellado la celda y eliminado la ventilación normal, el aumento de temperatura no hubiera sido tan grande.

Durante la inversión el voltaje crece en sentido negativo, pero cuando se detuvo la prueba por la causa indicada se halló un pequeño voltaje positivo, lo que indica que el acumulador no había llegado aún a la inversión completa.

En la inspección realizada después de esta prueba se encontraron las placas y separadores en condiciones completamente normales, lo que hace suponer que la inversión no daña el material. A pesar del alto porcentaje de CO₂ no se notó deterioro en los separadores.

Se comprobó un pequeño aumento en la capacidad, después de la inversión, con respecto a los ciclos anteriores.

El acumulador guarda una capacidad apreciable una vez que se ha llegado al voltaje límite y antes de alcanzar el voltaje cero. Al régimen de 1 hora la descarga se prolongó 18 minutos y al de 3 horas 33 minutos antes de llegar a cero volts.

Ventajas para su empleo en submarinos:

1. Altos regímenes de descarga.
2. Producción pequeña de gases durante la carga, descarga e inversión.
3. No se producen temperaturas elevadas en los regímenes normales de carga y descarga, lo que permite la sucesión inmediata de los ciclos.
4. Pérdida pequeña de capacidad estando inactivo.
5. Puede dejarse la batería conectada para «balancear la línea».
6. Rendimiento muy grande cuando se descarga a un régimen 50 % mayor que el de una hora.
7. Plazo grande entre el voltaje límite y cero volts, aún con régimen intenso.
8. Las celdas pueden estibarse en contacto sin requerir ventilación externa, economizando así espacio y evitando la posibilidad de caída de materia extrañas al tanque.
9. La cantidad de agua requerida para renovación es pequeña, puesto que es reducida la producción de gases.
10. Poco desprendimiento de gases cuando queda inactiva.
11. Cuanto menor es el régimen de descarga y por tanto mayor la descarga, tanto mayor es el voltaje límite y más extenso el margen existente entre éste y la inversión.
12. Construcción excelente, que no experimentado deterioro en la plataforma de prueba.
13. La densidad del electrolito puede elevarse 0,050 sobre la normal y con ello obtenerse un aumento importante en la capacidad, lo que resulta muy ventajoso para emergencias en tiempo de guerra, con menos producción de gases en descarga y poca cosa más en carga e inactividad.

14. La inversión aumenta aparentemente la capacidad y no causa deterioros permanentes.

Desventajas para el uso en submarinos:

1. La instalación requiere tanques con forro de plomo, aumentando el peso y costo.
2. Peligro de producción de gases de cloro si entra agua de mar.
3. Las celdas no están inter - aisladas, con el consiguiente peligro si ocurre explosión en una de ellas.
4. Peligro de que las emanaciones sulfúricas acarreadas por la ventilación lleguen a contacta de los objetos de metal atacable.
5. Peligro de que el ácido ataque las planchas de acero del fondo si el forro de plomo es defectuoso y se vuelca electrólito.
6. Jarras relativamente frágiles.

Acumulador Alcalino Edison, Tipo S - 16 (5x3). — Peso de las placas: 300 libras (136 kilos). El peso total del acumulador incluso aisladores, terminales, etc., es de 550 libras (249,5 kilos).

Los regímenes de 1 y 3 horas son respectivamente de 2133 y 1067 amperes, siendo los voltajes límites correspondientes 0,88 y 1 volt. El régimen normal de carga es 5 horas a 960 amperes.

La producción de gases comienza enseguida de iniciarse la carga, en cantidades distintas para diferentes celdas. El mínimo de gases obtenido fue de 0,045 pies cúbicos en la primera hora de carga, y el máximo, 1,3 pies cúbicas, también en la primera hora de carga.

La intensidad en la producción de gases aumenta rápidamente a las dos horas después de iniciada la carga, demostrando que parte de la corriente se pierde en efecto electrolítico.

La cantidad de gases librada al fin de una carga «standard» de 5 horas a 960 amperes alcanza a 20 pies cúbicos por hora. El punto de constancia en la producción de gases es alcanzado antes del fin de la carga «standard» de 5 horas.

El total de gases librados en 4 $\frac{1}{2}$ horas de descarga a 1000 amperes alcanza un promedio de 33 pies cúbicos por acumulador. La composición de estos gases, según análisis es: primer gas en ser liberado: hidrógeno; pasa luego a un exceso de oxígeno y finalmente alcanza la proporción teórica de dos volúmenes del primero por cada volumen del segundo.

La producción de gases durante la descarga fue tan pequeña que se la consideró debida a residuos de la carga anterior o a expansiones por aumento de temperatura. La cantidad máxima registrada durante una descarga normal al régimen de tres horas, 1067 amperes, fue de 0,254 pies cúbicos.

Al producirse la inversión en el acumulador Edison, el voltaje cae rápidamente desde el valor límite cuando se continúa el régimen

de descarga, demostrando que la descarga es más completa con tales regímenes. Esto es lógico, desde el momento que el voltaje límite para todos los regímenes más lentos que el de 1 hora es siempre el mismo: 1 volt por acumulador. A los regímenes más bajos de descarga la inversión se produce muy rápidamente, 4 minutos a partir del voltaje límite.

La producción manifiesta y constante de gases se inicia enseguida de la inversión y en poco tiempo se alcanza a desprender la cantidad teórica de hidrógeno, correspondiente al número de amperes que circula.

El gas, durante la inversión, continuó siendo 100 % de hidrógeno por un período de tiempo más largo que el que puede soportar cualquier otro acumulador conocido, con carga invertida; es decir que, invertido al régimen de 1 hora produce 100 % de hidrógeno durante más de 1 hora; invertido al régimen de 3 horas produce 100 % de hidrógeno durante más de 3 horas, etc. Esto es verdad excepto para la inversión al régimen de 2500 amperes en que el acumulador desprende 100 % de oxígeno al principio y pasa al fin de 1 hora a las proporciones teóricas de uno y otro gas.

La producción máxima de gases durante la inversión fue de 56 pies cúbicos.

Las figuras 64 y 65 representan las pruebas hechas en el Arsenal de Brooklyn con respecto a la producción de gases después de la inversión de los acumuladores Edison. -

Las curvas de la fig. 64 representan, para una corriente de 700 amperes a través del acumulador invertido: a) la cantidad total de gases producida desde el momento de la inversión hasta el instante considerado; b) la intensidad de dicha producción, medida para cada instante en pies cúbicos por hora.

Las curvas de la fig. 65 representan la intensidad de la producción de hidrógeno a cada instante, medida en pies cúbicos por hora y las cantidades totales desprendidas hasta ese instante para los regímenes de 1067 y 2133 (1 y 3 horas) fluyendo a través de un acumulador invertido.

Un acumulador Edison en inversión, se opone al flujo de la corriente con un voltaje negativo muy bajo, especialmente si se invirtió a régimen débil. Esto indica que en una batería muchos de los acumuladores que la componen pueden estar invertidos y produciendo gran cantidad de gases y sin embargo el voltaje de los demás acumuladores ser suficiente para que el voltaje algebraico de la batería baste para mover las máquinas que atiende, al mismo tiempo que produce electrólisis en los acumuladores invertidos.

Se hizo un experimento en este sentido, descargando cuatro acumuladores hasta cero y conectando luego un acumulador completamente cargado e iniciando la descarga del conjunto. Los cuatro primeros invirtieron enseguida su polaridad, mostrando cada cual un voltaje negativo de 0,2 volts, mientras que el quinto tenía un voltaje positivo de 1,2 y hacía circular a través de los otros cuatro y de una resistencia adicional una corriente de 1067 hasta 300 amperes.

El efecto electrolítico de 300 amperes en cuatro acumuladores es el mismo que el de 1200 amperes en uno solo, esto es, produce cerca de 26 pies cúbicos de hidrógeno por hora. Para mantener en un 2 % la proporción de hidrógeno sería necesario un sistema de ventilación capaz de arrojar sobre cada acumulador invertido la cantidad de $26 \times 50 = 130$ pies cúbicos de aire por hora.

Es indudable que en la práctica será muy difícil llegar a una diferencia tan grande en la capacidad o el estado de carga de los acumuladores que componen una batería, pero se ve desde ya la conveniencia de contar con algún dispositivo que permita verificar rápidamente la condición individual de los acumuladores. Tal dispositivo consiste en un tablero con conexiones particulares para cada acumulador de manera que en cualquier momento puede medirse el voltaje de cada uno de ellos y por consiguiente llamar la atención sobre aquellos que indican valores demasiado apartados del voltaje general.

En realidad el acumulador Edison no es reversible, es decir que no acumula energía en sentido opuesto al normal. Si la corriente fluye en ese sentido obra como un simple voltámetro transformando en efecto electrolítico la energía de la corriente.

Los acumuladores Edison vuelven a su condición normal en todo sentido mediante una sobrecarga de 10 a 15 horas, al régimen normal, después de una inversión. No sufren deterioro ni inconvenientes, ya sea desde el punto de vista eléctrico o material, lo que se ha comprobado en numerosos casos.

Ventajas del acumulador Edison para ser empleado en submarinos:

1. El electrolito no daña las planchas del casco.
2. No produce gases de cloro en presencia del agua de mar.
3. Está provisto de una trampa, de seguridad que evita la propagación de explosiones tanto hacia el interior como hacia el exterior de los acumuladores.
4. Las placas no se deforman con regímenes intensísimos.
5. Sus propiedades físicas, solidez, durabilidad, etc., son muy grandes, soportan pruebas muy rigurosas en la plataforma, en lo que respecta a choques, vibraciones, etc.
6. No requieren forro de plomo para el tanque de contención.
7. La explosión interna no rompe la jarra.

Desventajas:

1. Inconvenientes para verificar un ciclo de carga después de uno de descarga a causa de la elevación de temperatura.
2. Requiere más poder de ventilación.
3. Los voltajes límites de descarga están muy cerca del punto crítico de inversión.

4. Los acumuladores invertidos son peligrosos por la producción intensa de hidrógeno.

5. Debido al mayor efecto electrolítico requieren una renovación imás frecuente y por tanto mayor consumo de agua.

6. Rendimientos bajos tanto en capacidad como en energía.

NOTAS VARIAS

Preparación de electrólito y renovación de agua. — Siempre que sea necesario mezclar ácido sulfúrico puro con agua para preparar electrólito, utilídense las curvas de la fig. 66, que representan las partes de agua en peso y volumen que se deben emplear por cada parte de ácido puro, de densidad 1,835. Para obtener una densidad dada de electrólito.

Cuando se deba agregar agua para renovar el consumo por evaporación o electrólisis, conviene hacerlo antes de iniciar la carga, especialmente en tiempo frío, pues siendo el agua menos densa que el electrólito, permanece arriba de él, mientras no es mezclado por la carga. Si el agua se congela puede romper las jarras.

La fig. 66 contiene también la curva de las temperaturas de congelación del electrólito correspondiente a cada densidad.

No se agregue nunca ácido puro a un acumulador.

No se agregue electrólito sino cuando la carga de igualación indique la necesidad de hacerlo.

Cuando se prepare electrólito empleese siempre una vasija forrada con plomo, o sino de vidrio o alfarería. No se emplee nunca vasijas metálicas para guardar el ácido o el agua destilada.

Viértase siempre despacio el ácido en el agua; *jamás el agua en el ácido*, y revuélvase con una varilla o tubo de vidrio o de goma.

Carga normal de acumuladores. — Casi todos los fabricantes proveen directamente los datos sobre regímenes de carga y descarga en folletos o estampados en la caja o en una placa fija al acumulador.

Algunas placas indican dos regímenes de carga: en tal caso iníciase la carga con el más alto y redúzcase al menor cuando comience la producción libre de gases. Cuando un solo régimen es indicado, iníciase con él la carga y al empezar los gases redúzcase a un tercio o la mitad.

En esta forma se acumula la mayor parte de la carga en el mínimo de tiempo sin producir gases; cuando éstos comienzan se hace la reducción.

En general el régimen inicial es algo mayor que la mitad del régimen de tres horas, y al final aproximadamente 1/4 del mismo.

En la fig. 67, la curva (a) representa la característica de voltaje de carga de un Exide U - 25, que fue descargado al régimen de tres horas (1400 amperes). La carga se inicia a 750 amperes

y aproximadamente a las 5 horas comienza la producción de gases, en cuyo momento se reduce el régimen de 350 amperes, con lo que cerca de dos horas más tarde se alcanza la densidad y voltaje máximos, bastando media hora más para obtener tres lecturas consecutivas, con 15 minutos de intervalo y densidad y voltaje constantes.

Carga a voltaje constante. — Se vio que con este sistema de carga se elimina la producción de gases y se carga más del 60 % de la descarga en la primer hora, pero que a partir de ese momento el régimen resultaba demasiado lento por requerir corrientes muy débiles.

La fig. 68 representa las curvas de variación en los regímenes de carga a potencial constante para reponer la carga en acumuladores portátiles Exide y Irionelad que se encuentran en distintas condiciones de descarga.

La curva «A» corresponde a un acumulador que ha sido previamente descargado por completo, esto es, del cual se ha extraído el 100 % de su capacidad normal.

Las curvas « B », « C » y « D » corresponden a acumuladores de los cuales se ha extraído respectivamente el 75 %, 50 % y 25 % de su capacidad normal, es decir que al empezar la carga a potencial constante conservaban aún el 25 %, 50 % y el 75 % de su capacidad normal.

Carga en el mínimo de tiempo. — Generalmente el poder de los dinamos de que se dispone no permite iniciar la carga de los acumuladores a potencial constante, pero se puede mantener constante la intensidad máxima del generador hasta que la intensidad que correspondería a potencial constante haya descendido hasta esa corriente máxima que puede proveer el generador, en cuyo momento podrá ya ser mantenido el potencial constante.

El período correspondiente a la intensidad constante estará dado entonces por la diferencia entre el estado de descarga, expresado en amperes horas y la corriente máxima que puede dar el generador; dividida por dicha corriente.

Así por ejemplo: suponiendo que se dispone de un dinamo capaz de proveer 2000 amperes y que un medidor de amperes horas indica que se han extraído de la batería 6.000 amperes horas; el tiempo que debe ser mantenida la intensidad constante a 2.000 amperes, sin desprendimiento de gases es:

$$\frac{6000 - 2000}{2000} = 2 \text{ horas}$$

Esto significa que al cabo de dos horas habremos repuesto 4000 amperes horas y que el estado de descarga o sea lo que falta reponer aún es solo 2000 amperes horas, cantidad que puede ser provista al régimen máximo del generador. Desde ese momento el

voltaje puede ser mantenido constante a cerca de 283 volts para 120 acumuladores o sea 2,35 volts por acumulador (contando con un generador de 220 volts normales), hasta alcanzar el régimen constante necesario para terminar la carga.

En la fig. 67 está representado tal sistema de carga de 3250 amperes horas en un acumulador Exide U - 29 para submarino, que previamente había sido descargado a 1350 amperes durante 3 horas 27 minutos o sea 4700 amperes horas.

Nótese que la carga se completó en 6 horas y que según la curva (a) de la misma figura, que representa la carga a régimen constante, se hubieran necesitado 7 horas con este último sistema.

REGLAS PARA EL MANEJO SEGURO DE ACUMULADORES, EN LO QUE RESPECTA A PRODUCCIÓN DE GASES EXPLOSIVOS

Además de las instrucciones provistas por cualquier casa fabricante de acumuladores en lo que respecta al cuidado y manejo de los acumuladores, conviene agregar las instrucciones siguientes como precaución contra explosiones originadas por la producción de gases de la batería:

1. Instalación de un voltímetro que permita conocer el voltaje individual con respecto a los demás acumuladores que componen la batería.
2. Instalación de aparatos indicadores de la presencia de hidrógeno.
3. Especificar en tiempo el intervalo entre el voltaje límite y la inversión, para interrumpir con anticipación la descarga. Esto se aplica casi con exclusividad al acumulador Edison, puesto que el acumulador de plomo no aumenta la producción de gases en inversión.
4. Cuidese especialmente que no llegue el electrolito a ponerse en contacto con hierro galvanizado, puesto que tanto el ácido sulfúrico como el hidrato de potasio atacarán al zinc de la galvanización y producirán hidrógeno. Se conocen varios casos de explosiones por este motivo.
5. De acuerdo con utilización de la batería hágase con la frecuencia correspondiente la lectura de voltaje individual de los acumuladores.
6. Llévase siempre un registro en que se anoten los datos de todas las cargas y descargas a que se sometan los acumuladores. Las planillas I a IX pueden servir de modelo para ello.

VICENTE A. FERRER,
Teniente de Fragata.

FIN

FE DE ERRATAS

— Capítulo sobre capacidad y eficiencia, pág. 74, tomo XXXVII, fórmula que dice:

$$R_t = R_a [1 - (t - 18)]$$

debe ser:

$$R_t = R_a [1 - c (t - 18)]$$

— Misma página, línea 14, donde dice:

« R_a es la resistencia a 18° C »

agregar :

« y c el coeficiente de temperatura ».

— Página 76, planilla al pie, donde dice:

Apl. al régimen de 1 hora

» » » » 3 »

» » » » 5 »

debe decir:

Amperes al régimen de 1 hora

» » » » 3 »

» » » » 5 »

— Capítulo: Montaje y preparación de acumuladores, T. XXXVII, página 323. 2.ª fórmula dice:

$$X = \frac{WC}{G_1} \cdot \frac{P - P_1}{P_2 - P_1}$$

debe ser:

$$X = \frac{WG}{G_1} \cdot \frac{P - P_1}{P_2 - P_1}$$

— Capítulo: Acumuladores Edison, Tomo XXXVIII, pág. 72, línea 14; donde dice :

« negativos y kn iones positivos 04 »

debe decir:

« negativos k , y n iones positivos 04 ».

V. A. F.

Í N D I C E

	Tomo	Bol. N°	Pág.
<i>Consideraciones generales. Leyes de las descomposiciones electrolíticas.....</i>	XXXVI	415	609
<i>Acumuladores eléctricos. Consumo de material activo</i>	»	»	614
<i>Acumuladores de plomo. Acción química en estos acumuladores — Peso del material activo — Requisitos generales que debe satisfacer un buen acumulador de plomo.....</i>	»	»	616
<i>Fabricación de placas para acumuladores de plomo. Placas Planté— Placas Faure o empastadas.....</i>	»	»	623
<i>Capacidad y eficiencia de los acumuladores. Elementos que influyen en su variación.....</i>	XXXVII	416	63
<i>Montaje y preparación de los acumuladores. Jarras — Separadores — Carga inicial del acumulador — Electrólito — Pruebas de pureza del electrólito — Agua para los acumuladores — Manipulación del electrólito — Preparación y calidad.....</i>	»	418	309
<i>Pruebas de los acumuladores y determinación de sus características. Prueba del cadmio — Pruebas a regímenes altos — Resistencia interna — Vida del acumulador.....</i>	»	419	393
<i>Cuidado y conservación de los acumuladores de plomo. Limpieza — Carga de los acumuladores — Carga normal — Cargas periódicas o de igualación — Cargas rápidas — Descarga — Ventilación.....</i>	»	420	479
<i>Averías, inconvenientes y mal funcionamiento de los acumuladores. Nivel bajo del electrólito — Densidad débil del electrólito — Sulfatación — Desprendimiento del material activo — Encorvamiento o torsión de las placas — Resquebrajamiento de las placas — Descargas internas — Endurecimiento de las placas negativas — Placas positivas blandas o fangosas — Inversión de polaridad — Disminución del voltaje — Erosiones de las placas.....</i>	»	»	484
<i>Inspección y recorrido de acumuladores.....</i>	»	»	488
<i>Reglas prácticas para el cuidado y la conservación de las pequeñas baterías portátiles de acumuladores. Carga — Cargar un acumulador en un circuito común de iluminación.....</i>	»	»	490

	Tomo	Bol. N°	Pág.
<i>Acumulador Edison.</i> Proceso químico — Construcción — Placas positivas — Placas negativas — Montaje y aislación — Jarras — Electrólito — Características, regímenes, etc. — Variación de la capacidad — Rendimiento — Temperatura — Producción de gases.....	XXXVIII	422	71
<i>Pruebas de acumuladores:</i>			
<i>Experimento I.</i> Descarga de acumuladores — Planillas de datos de las mismas y características de densidad y voltaje.....	»	423	227
<i>Experimento II.</i> Carga de acumuladores y determinación de rendimientos — Acumuladores de plomo: procedimientos de carga — Carga a régimen constante — Carga a voltaje constante — Planillas y características.....	»	425	543
<i>Experimento III.</i> Variación de la capacidad con los cambios de régimen — Determinación de las propiedades recuperativas — Descarga continua a regímenes progresivamente reducidos — Descarga intermitente a régimen intenso — Descarga máxima — Propiedades recuperativas — Planillas y características.....		427	745
<i>Variación de la capacidad y del voltaje con la temperatura:</i>			
<i>Experimento IV.</i> Descargas a distintas temperaturas y regímenes, capacidades y rendimientos — Planillas y características.....	XXXIX	428	57
<i>Experimento V.</i> Influencia de la densidad del electrólito sobre la capacidad y el voltaje— Descargas con distintos regímenes y densidad — Planillas y características.....	»	429	149
<i>Producción de gases.</i> Inversión de la polaridad — Comparación de los acumuladores de plomo y alcalinos en lo que respecta a producción de gases — Ventajas y desventajas de unos y otros para su empleo en submarinos.....		»	157
<i>Notas varias.</i> Preparación de electrólito y renovación del agua — Carga normal de los acumuladores — Carga a voltaje constante — Carga en el mínimo de tiempo — Reglas para el manejo seguro de acumuladores en lo que respecta a la producción de gases explosivos.....	»	»	166

La enseñanza de la Geografía

La enseñanza de la Geografía en la Argentina

Durante la estada del doctor Nordenskjöld en Buenos Aires, el Capitán de Navío Segundo R. Storni, entonces presidente del Centro Naval, me pidió solicitara de ese hombre eminente un trabajo sobre costas. El tema, que interesa tanto al marino, hubiera sido de difícil desarrollo a causa de que, para abordarlo, el autor hubiera necesitado una nutrida bibliografía de consulta, lo que para Nordenskjöld era un imposible durante el viaje. Además, dicho señor, para ser original, se hubiera visto en la obligación de hacer una investigación, por ejemplo, de las costas argentinas, pues generalidades sobre costas, se encuentran en cualesquiera de los grandes manuales.

Por las razones expuestas, propuse al capitán Storni que se pidiera al doctor Nordenskjöld un artículo sobre un tema que al mismo tiempo de tener importancia fuera de más fácil acceso; y me pareció que sería de gran interés para todo el país, que dicho geógrafo manifestara su pensamiento sobre un tópico más general y de mayor significación.

Tuve la satisfacción de que el capitán Storni aceptara mis indicaciones, y dirigí a Santos una carta al doctor Nordenskjöld, rogándole escribiera un pequeño trabajo sobre lo siguiente: 1.º ¿Qué se entiende por Geografía? — 2.º ¿Cómo debe enseñarse dicha materia en las universidades, en los colegios y escuelas? — 3.º ¿Qué condiciones deben reunir los profesores que la enseñan? — 4.º Significado de las excursiones para la enseñanza de dicha materia.

Desde Bahía, Nordenskjöld me envió el manuscrito en sueco, el que, traducido al castellano con la mayor fidelidad posible, se ofrece a los lectores del Boletín.

En los colegios nacionales de nuestro país, la enseñanza de la geografía está en general en manos de diletantes. No conozco un sólo caso en que esa materia sea representada por un geógrafo. Este hecho, que es muy lamentable, se explica perfectamente teniendo en cuenta nuestra manera de ser. Nuestro ambiente es, y siempre ha sido, de hostilidad al verdadero profesional. El amor al profesionalismo, que es el amor a la competencia, es uno de los rasgos más característicos en la vida de los países civilizados. En las tribus más bárbaras, no hay diferenciación de actividades; cada familia abarca todos los oficios necesarios a una vida primitiva. Nosotros, si bien no nos encontramos en la última situación, no formamos parte del primer caso citado.

Es cierto que no se admite que un médico desempeñe las funciones de un ingeniero, ni que éste tenga el lugar de un juez; pero tanto aquéllos, como los abogados, ocupan cargos substituyendo a naturalistas y especialmente a geógrafos.

En general, no se concibe que la Geografía sea una disciplina como cualquier otra; que para aprenderla, se necesiten años de dedicación. No se comprende que es tan difícil ser autodidacta en esa rama científica como en medicina.

Aquí se lucha también con la mala organización de las universidades, y la mala preparación filológica de los estudiantes. Estos llegan a la universidad pudiendo leer castellano, italiano y francés; algunos apenas si conocen este último idioma. Actualmente es necesario traducir textos en inglés y alemán; y si con un estudiante se debe tener esas exigencias, ¿cómo no se las tendrá con un profesor de ciencias?

En Geografía, por encontrarse en un período de intenso desarrollo y florecimiento, tal vez más que en las otras ciencias, es necesario para el profesor de enseñanza secundaria — y no menciono al universitario, — estar al tanto de lo que dicen las revistas; y las mejores entre éstas, se publican en inglés y en alemán.

La ignorancia de la mayoría de nuestros estudiantes, en lenguas vivas, es desconcertante. Son hombres condenados en su mayor parte al fracaso, pues ignoran lo que pasa en el mundo anglosajón y germánico, que produce tanto.

Todos nos hemos dado cuenta de la gran importancia de las enseñanzas dejadas por los profesionales italianos, franceses y españoles, que nos han visitado; pero, por el defecto anotado, no pueden venir con iguales propósitos sabios anglosajones, alemanes, holandeses y escandinavos, a no ser que posean algún idioma latino.

Según los informes que tengo, no existen museos, laboratorios ni bibliotecas de geografía en los colegios nacionales, ni tampoco en las universidades, pues no se pueden considerar tales, algunos globos terráqueos y mapas colgados en un aula sin orden ni método alguno; pero, seguramente, la falta principal es la de profesores competentes. Me refiero a profesores que hayan seguido verdaderos cursos modernos de geografía. Por los datos que poseo, hay profesores de esa ciencia en los colegios nacionales, que no tienen ni una idea aproximada de lo que es la materia; y estoy seguro de que si a muchos de ellos los colocaran en el centro de una serranía o de una selva, con un buen mapa topográfico y una brújula, serían hombres perdidos. Este ejercicio de orientación, es de los primeros que aprenden los niños en las escuelas del norte de Europa.

Cuando se notan deficiencias de esta índole, se recurre a menudo a contratar extranjeros; pero esto no resuelve nada: empeora el estado de cosas.

El Estado es un cuerpo que, como todos, tiene funciones que ejercitar. Lo natural es que esto lo ejecute con elementos propios, es decir, con nativos, pues con el ejercicio se aumenta la po-

tencia de la acción y se mejora su calidad. Selecciónense jóvenes para enviarlos a institutos europeos apropiados; y a su vuelta, ya preparados, dénselos puestos directivos correspondientes a su capacidad, sin ponerlos a las órdenes de diletantes, evitando así la atrofia y la consecuente esterilidad. Estos principios, han formado la base del triunfo del Japón.

En los países europeos, el Estado y las empresas particulares, acaparan los mejores elementos técnicos y científicos que salen de sus universidades y altas escuelas técnicas, de manera que lo que queda para la exportación es lo peor; y es por eso que, con raras excepciones, los extranjeros contratados han fracasado por su incompetencia o son mediocridades que en ningún caso alcanzan a demostrar la capacidad de los nativos.

Es de notar que en casi todas partes donde entran los extranjeros, forman pequeñas colonias donde hostilizan todo buen elemento nativo, hasta conseguir su eliminación y estimulan las malas cualidades de ciertos argentinos, para introducir el desorden y la confusión, quedando a la postre dueños del campo.

Es un deseo plausible y justo de todo argentino, que los asuntos de su país sean resueltos por buenos compatriotas, pues esa es la única manera de promover el adelanto.

Es el diletantismo lo que corrompe nuestra vida intelectual. Así vemos, por ejemplo, a poetas argentinos que pretenden ser geógrafos, geodetas y físicos, presentándose a congresos técnicos y científicos con proyectos de medición de arcos de meridiano, con apologías de hombres de ciencia y con disertaciones sobre la teoría de la relatividad. Tenemos médicos que pretenden ser naturalistas sólo con los conocimientos adquiridos en la facultad de medicina, y abogados que creen ser especialistas en muchas cosas, fuera del vasto radio de acción de las ciencias jurídicas; y que esa gente surja y triunfe, prueba el amor a la incompetencia que, aunque sea doloroso expresarlo, siente nuestro pueblo. Muchos de esos señores, sostenidos por un falso renombre, llegan a escalar altos puestos directivos, y como en los nativos profesionales no encuentran el apoyo necesario, se rodean de «sabios» extranjeros, con los cuales mantienen un intercambio de servicios. Estos les redactan monografías pseudocientíficas, que aquéllos firman, dándoles, en cambio, su poderosa ayuda. Por eso, muchas de nuestras instituciones son la caricatura de lo que debieran ser, y en una cantidad de cosas somos objeto de la risa y desprecio del extranjero consciente.

Bienvenidos sean los buenos extranjeros, que llegan a colaborar en una obra honrada, pero no a dirigir, porque eso es el principio del fin de la vida intelectual de un país.

En resumen: la enseñanza de la geografía debe estar en manos expertas, en manos de geógrafos. Los abogados, médicos, ingenieros, farmacéuticos, etc., no están capacitados para enseñar Geografía, si no tienen otras credenciales que las que representan sus títulos respectivos.

La Toponimia, que es la «Geografía» que en general se en-

seña, no es Geografía. Geografía es la ciencia que da una imagen sintética de los fenómenos naturales, estudiados en sus relaciones mutuas y en sus relaciones con la cultura humana y ocupa, como lo hace notar Nordenskjöld, un lugar intermedio entre las ciencias humanistas y las naturales.

Me permito, como argentino que siempre ha servido bien a su país, recomendar la lectura de las palabras de Nordenskjöld. Son desinteresadas y son sabias. Piensen las autoridades públicas que dirigen la educación argentina, en la sincera verdad que ellas encierran, y si alguna buena aplicación tienen en nuestros institutos de enseñanza, creo que Nordenskjöld será de los más satisfechos.

JOSÉ M. SOBRAL

* * *

Algunas palabras sobre la Geografía y su enseñanza

POPO OTTO NORDENSKJÖLD

Hace alrededor de un mes que tuve el placer de visitar a Buenos Aires, de vuelta de un viaje de estudio que hice con dos jóvenes investigadores suecos, Bäckman y el conde Rosen, en las cordilleras peruana y chilena. Durante parte del viaje nos acompañó el cartógrafo capitán Pallin.

Naturalmente, fui visitado por una cantidad de periodistas y otras personas, que deseaban conocer los planes y resultados de la expedición; pero no era un asunto fácil explicar la cuestión en pocas palabras. Es cierto que habíamos trabajado y en parte relevado varias regiones que hasta ahora eran casi desconocidas, pero no habíamos hecho ningún gran descubrimiento de carácter sorprendente, ni cruzado dilatadas regiones continentales. Habíamos hecho grandes colecciones zoológicas, botánicas y geológicas, sin descubrir ningún animal gigantesco, ya sea vivo o extinguido. Coleccionamos material etnográfico de diferentes tribus de indios, aunque nuestra estada entre ellos no fue lo suficientemente larga para comprender su vida y poder llamar a la nuestra, una expedición etnológica. Los resultados verdaderamente nuevos que obtuvimos respecto a la forma y distribución de los glaciares sudamericanos, en lo que atañe al clima y sus relaciones con el hielo, lo mismo qué en lo referente a las acumulaciones morénicas y sus propiedades, en las altas cordilleras, eran tan especialmente científicas que con dificultad podían publicarse en un diario. Traté de explicar que la nuestra era una *expedición geográfica*, que se dedicaba no al estudio de un simple detalle, sino que quería inves-

tigar las *relaciones* existentes en la naturaleza; pero encontré muy pronto que el concepto de la finalidad y puntos de vista de la geografía moderna, eran bastante oscuros y que yo no podría fácilmente explicar lo que quisimos obtener con nuestro viaje de exploración.

Aprovecho la hospitalidad que el Boletín del Centro Naval me brinda en sus páginas, para explicar, por los motivos anteriormente expuestos, el concepto de lo que es geografía y de lo que implica la enseñanza moderna de esta ciencia. No entra en mi propósito ocuparme largamente de mi expedición sudamericana. Mi misión principal y personal, fue extender a la cordillera de la Patagonia Austral, las investigaciones sobre la naturaleza en las regiones frías de la tierra, que yo antes efectué en las regiones polares, especialmente en las tierras antárticas y aún en Tierra del Fuego, durante viajes ayudados en su oportunidad por la Argentina, y que todavía, seguramente, no han sido olvidados.

Nuestra estación en Patagonia estaba esta vez por los 47° de latitud sur, es decir, más o menos a la misma distancia del polo que del ecuador, y, sin embargo, sé tiene aquí una acumulación de hielo como en ninguna otra parte en las zonas templadas. Hemos estudiado este hielo, que antes que nosotros, por el Oeste, apenas si ha sido abordado por el hombre. A menudo se le ha llamado «inlandsis» y se le ha comparado con el que cubre Groenlandia; pero esto no es correcto, al contrario, muestra ciertas analogías con el que en la ciencia se llama tipo alaskano y también con el tipo spetsbergeano. En esto no paramos: hemos estudiado el clima con detención, que aproximadamente debe llamarse polar, tan bajas son sus temperaturas de verano; y probablemente es el más lluvioso de la tierra, al nivel del mar. Tratamos, asimismo, de investigar la manera cómo el clima influye sobre el hielo, aunque también aquél sufre su influencia. De igual manera, estudiamos los cambios de la vegetación y de la vida animal a medida que uno se acerca al borde del hielo. En una palabra: nuestra investigación ha sido llevada sin perder de vista, que la naturaleza forma una cadena coherente, donde ningún eslabón puede ser omitido, si quiere ofrecerse una imagen completa de ella. Pero esta región de Patagonia, no fue la única donde trabajamos. Aquí el programa de trabajo ha sido simplificado a causa de la ausencia del hombre. Aun los indios del sur, que viven en la Tierra del Fuego y los canales de la Patagonia, faltan en esta región.

Esta zona despoblada ha estado siempre en estas condiciones, principalmente a causa del clima.

Además de algunas cortas excursiones en otras partes de Chile, hicimos un viaje de estudio relativamente largo a través de la Cordillera, desde Lima, en el Perú. Desde el punto de vista geográfico esta región es muy interesante. Sobre las altas montañas, arriba de los 4.500 m., se encuentra hielo, que a consecuencia de su cercanía al ecuador, presenta ciertos problemas importantes. ¿Por qué aparece repartido de una manera tan irregular? Se le

observa en ciertos lugares y no en otros a niveles superiores. ¿Cómo se ha formado y cómo influye sobre sus alrededores? ¿Qué efecto ha tenido sobre el establecimiento del ser humano? Porque aquí, y donde quiera que el hombre siente su planta, él se presenta como el tópicos de estudio que más entusiasmo al investigador. En una comarca comprendida entre el desierto, las, altas montañas y la selva tropical hostil a toda cultura, esperan su solución numerosos problemas. Por eso no se limitaron nuestros trabajos a las altas montañas, donde la naturaleza, sin embarco, se acerca más a lo que yo antes había estudiado, si no que continuamos, penetrando en la selva al pie oriental de la cordillera. Geológicamente considerado, este viaje revestía mucha importancia, desde que por vez primera las cordilleras del Este en esta parte eran cruzadas por un hombre de ciencia. Al mismo tiempo pudimos estudiar, cómo el hombre estableció sus primeras colonias y grandes haciendas, para utilizar los productos tropicales, usando braceros de la región montañosa y de la boscosa. Continuamos todavía algo más hacia el Este, en distritos que aun están en completo poder del indio salvaje. Aquí debimos estudiar la naturaleza en todas sus facetas, clima, organismos, rocas, suelos, morfología, y no menos importante que todo lo nombrado, fueron las fotografías obtenidas, que harán posible continuar los estudios en el laboratorio.

No proseguiré ocupándome de nuestra expedición, ni de dar una síntesis de sus resultados, pues serán necesarios muchos meses de estudios, tanto de mi parte como de mis camaradas de viaje y otros hombres de ciencia, antes de que se pueda obtener un concepto general de los resultados.

A continuación, intentaré hacer una ligera sinopsis de los fundamentos de la Geografía; lo que es esta ciencia, la finalidad de la investigación geográfica y el modo cómo su estudio debe realizarse, según los preceptos modernos.

Se ha tratado de definir la Geografía, como «la ciencia de las cosas y fenómenos de la superficie de la tierra, tratados teniendo en cuenta su distribución y relación mutua». La definición no es concluyente y apenas si satisface; pero da una idea de la extensión de la Geografía. Animales, vegetales, clima, formas de cultura humana, todos son estudiados por diferentes ciencias; pero, cuando se trata de ver la relación mutua, entre ellos, es sólo» la ciencia geográfica la que puede hacerlo.

Antes se acentuaba, casi en general, la faz de la geografía que estudia la distribución de las cosas sobre la superficie de la tierra. ¿En qué parte de la tierra está tal o cual río o ciudad? ¿Dónde hay volcanes o glaciares? Esas eran las preguntas que la geo-

grafía tenía que contestar. Se convirtió de esa manera más bien en un conocimiento de nombres, y casi no era una ciencia: su material estaba dispuesto sobre el mapa, que era concebido y dibujado por personas que no eran geógrafos. En la escuela se aprendía a mencionar ríos, paisajes y ciudades; el que conocía mayor número de nombres y sabía su situación, era el mejor geógrafo. Estudios científicos lo mismo que enseñanza universitaria no eran necesarios; cualquiera podía ser profesor de Geografía. Naturalmente, siempre ha habido hombres que se han ocupado de la correlación de los fenómenos naturales; pero esos no eran en aquel tiempo, por lo general, geógrafos, sino otros hombres de ciencia, en parte historiadores y en parte, durante un largo tiempo, principalmente, geólogos, y la geografía recibió entonces utilidad sólo de una manera indirecta de sus actividades. Entre tanto, este período ha pasado ya hace tiempo. En la enseñanza elemental de la geografía, en las escuelas, debe enseñarse una cantidad de nombres de lugares; pero ésto es tan ciencia como los elementos de cálculo, de lenguas, etc., que se les enseña a los niños en las escuelas primarias.

Desde hace muchos años, se ha considerado a la geografía en las universidades europeas, como la ciencia que trata de la *causa de la relación mutua de los fenómenos de la naturaleza* y, principalmente, ha tenido que contestar a la pregunta *por qué* existe o no existe en un lugar dado, tal o cual forma del terreno, tal o cual vegetal, clima o tipo de cultura. En un principio, tanto la geografía como su enseñanza, se dividieron según dos líneas. Algunos entendían que su campo de investigación era la superficie de la tierra y sus fenómenos: formas del terreno y suelos, clima y regiones marítimas, animales y vegetales, las cuales debieran estudiarse de acuerdo a métodos puros de ciencias naturales; el hombre era para ellos una cosa sin importancia, un objeto entre otros muchos de los que hay sobre la tierra. Otros geógrafos entendían, al contrario, que el estudio del hombre y su distribución en la naturaleza era, por decirlo así, la médula de toda la geografía. La cultura humana, ciudades y pueblos, vida industrial y agricultura, formas de gobierno y densidad de población, formaban, según ellos, el verdadero objeto de estudio de esa ciencia, lo cual no podía ser investigado por otros que no fueran hombres de ciencia humanistas. Se desarrollaron violentas luchas, que en varios países y en las universidades más grandes, sólo podían resolverse dividiendo la geografía en dos partes: representada cada una de ellas por su hombre de ciencia respectivo. Felizmente, esta época ya ha pasado y la geografía ha vuelto a unificarse, tan pronto como su estudio fue proseguido, no solamente por geólogos e historiadores, sino también por verdaderos geógrafos, que se han educado para, ver! la unidad total. Después de este nuevo concepto, la geografía es al mismo tiempo, una ciencia natural y una ciencia humanista; y de todos sus objetos de estudio, el más importante es, justamente, la relación entre el hombre y la naturaleza, la distribución de los

seres humanos y su cultura, tales como son determinados e influenciados por los factores naturales.

Entre las diferentes partes y capítulos de la geografía, se encuentra primero la geografía matemática, estudio del tamaño, situación y forma del planeta, junto con la cartografía. Después viene el estudio de la parte sólida de la superficie de la tierra; su material, rocas y suelos y sus formas; montañas, valles y llanuras vistas no en sí mismas, sino tomando en cuenta su génesis, de donde como un importante capítulo auxiliar se debe estudiar detenidamente las fuerzas que trabajan la superficie de la tierra.

En esta conexión se estudia mejor el agua de la superficie terrestre, lagos y ríos. El próximo capítulo es la oceanografía, estudio de los mares y sus propiedades y después viene como uno de los más importantes capítulos, la geografía del aire, cuya parte más importante trata de los climas, sus causas y distribución. Todo esto forma en conjunto la específica y fundamental Geografía Física. Siguen, como nuevos capítulos, la geografía de los animales y de los vegetales. Después de lo cual, por último llega a lo que en realidad es la segunda parte principal, en lugar de un capítulo especial, *la Geografía del Hombre, la Antropogeografía*. Aquí se trata luego, de la distribución de los seres humanos y de la disseminación de las diferentes formas culturales, habitaciones y ciudades, geografía de los Estados, junto con industrias y geografía comercial, ilustrados y explicados en lo posible, teniendo en cuenta la situación, clima y formas del terreno. Todo esto puede sintetizarse bajo el nombre de Geografía General; más bien, como una aplicación que por muchos fue considerada poco importante y de poco valor científico. Sigue después en los manuales lo mismo que en las clases, una descripción de los diferentes Estados, los cuales desde que cada uno fue tratado desde los mismos puntos de vista que en la Geografía General, hacen que la superficie de la tierra en su totalidad quede descripta.

En esta faz, se encuentra por ahora la enseñanza de la Geografía, en la mayor parte de los países y no se puede negar que se ha construido un fundamento bueno y firme, para la interpretación de la superficie de la tierra y de sus distintas provincias. Aquel que desde este punto de partida quiera estudiar una región, sabe lo que es más importante, y lo que necesita investigar; y el que tiene que enseñar según un plan análogo la Geografía, no debe detenerse en mencionar límites y ríos, pues debe darle vida a la descripción. La objeción más seria que se puede hacer, es que la Geografía se vuelve demasiado heterogénea; ella toma material de otras muchas ciencias y el que la aprende medianamente, por ejemplo, para enseñar en una escuela, pretende dominarla y con facilidad se vuelve diletante en todas sus partes, en lugar de investigador científico. Por eso ha aparecido en estos últimos tiempos una nueva escuela, especialmente en Alemania, que concibe la parte central o principal de la ciencia geográfica en otra esfera. Si uno se pregunta cuál ha sido el objeto principal de estudio de los geó-

grafos, desde los tiempos más antiguos, la respuesta es que no fueron las montañas, ni el clima, ni los diferentes tipos de cultura humana, sino los paisajes de la superficie de la tierra y en especialidad los estados políticos. Aquí se tiene un objeto de estudio que no es tratado por ninguna otra ciencia y la cuestión es, solamente, si se *puede* estudiar esas provincias y estados en una forma genuinamente científica, sin caer en la vieja mala costumbre, de convertir la Geografía en una lista de nombres y situaciones geográficas, en texto del mapa. Que esto puede hacerse, no debe dudarse; pero una descripción que satisfaga, de toda la geografía de la tierra, así considerada, no se ha hecho hasta el presente, según los datos que tengo. En realidad, puede dividirse la superficie de la tierra en una cantidad de grandes unidades «individuales», provincias naturales, que pueden caracterizarse y describirse, y que a su vez se dividen en distritos menores. Lo que caracteriza a cada uno de esos distritos o paisajes, no es uno que otro rasgo, la cantidad de lluvia, sus montañas, etc., sino algo que se puede llamar «medio», la síntesis del, todo, de todos esos rasgos grandes y pequeños que se interfieren. Eso es lo que un hábil observador trata de expresar en la descripción de un viaje de los países visitados. Se presenta aquí un campo, donde solamente los geógrafos pueden investigar y donde siempre habrá trabajo para aquel que pueda ejecutarlo.

Respecto a las grandes provincias naturales, tales como por ejemplo, la cordillera sudamericana o la llanura rusa, esto parece claro; pero la geografía como es sabido, quiere ocuparse en primer lugar de los estados políticos, y estos ¿pueden considerarse como «individuos» geográficos? También esto sucede; es fácil encontrar ejemplos cercanos. Tanto Sud América como Europa, ofrecen casos de estados que no están separados por ningún límite natural, poblados por hombres de la misma raza y donde uno siente, sin embargo, tan pronto como ha pasado la frontera, que ha entrado en otro medio, a una nueva atmósfera.

Cuando uno quiere explicar lo que es la Geografía y lo que debe ser, según mi criterio, es necesario tener en cuenta las dos tendencias que hemos comentado. Se ha dicho que en una presentación de todos los diferentes capítulos de la llamada Geografía General, tales como los que he mencionado, entra material de muchas otras ciencias; pero sólo el geógrafo puede hacer su síntesis, y sólo con este fundamento es posible caracterizar las diferentes partes de la tierra, teniendo en cuenta el medio.

La Geografía toma un sitio aparte entre las ciencias, más o menos como la Filosofía. Su finalidad es condensar el material que las otras han ganado en una imagen armónica, como una interpretación de la asociación de los fenómenos, en la naturaleza donde el hombre vive su vida.

De lo expresado se deduce el método a seguir en la enseñanza universitaria de la Geografía, así que no debo detenerme en esta cuestión. La enseñanza de la Geografía en las escuelas y colegios

es un asunto distinto. Aquí se necesitan ciertos conocimientos de nombres de los estados, su situación y límites, ciudades y ríos; pero cuanto de esto debe usarse en la enseñanza, es una cuestión pedagógica que debe contestarse en forma diferente, según los casos. De todos modos, es seguro que no es admisible dejar que esta faz de la enseñanza, sea preponderante en el curso de cualquiera de las clases de la escuela. Dificilmente hay otra materia en la escuela, tan multilateral, que despierte tanto el interés y estimule el desarrollo intelectual de los alumnos, como la Geografía, y pocas materias existen, que sean tan prácticas como esa disciplina, que no solamente nos enseña a conocer el mundo que habitamos, sino que pone en claro la situación que nuestra propia patria y pueblo, ocupan sobre la tierra. Pero cuando la geografía se transforma en conocimiento de nombres, no hay ninguna materia más desagradable y menos útil para el desarrollo de la juventud.

Por último, deseo expresar algunas ideas respecto a esta enseñanza. Una parte de la geografía, que en estos últimos tiempos ha aumentado en importancia, y de la cual hay mucho que esperar, es la llamada Geografía Económica; que es el estudio de la producción mundial, tanto respecto a las materias primas como a la industria, lo mismo que al comercio y su dependencia de los factores naturales y del trabajo humano. Ningún otro estudio, puede dar en el mismo grado una representación de la íntima conexión, que hoy día existe entre todos los países de la tierra, aún los más alejados, ni tampoco mostrar tan claramente la dependencia mutua de los seres humanos.

Otra faz de la Geografía, que en el esquema de las escuelas europeas ocupa una parte importante y que se cuenta como los fundamentos para su estudio, es lo que se llama el terruño con sus alrededores.

Para comprender bien lo que se quiere decir con «medio», para comprender bien lo característico de países y regiones extrañas, es necesario, primero, estudiar profundamente los detalles del propio terruño y sus alrededores, según exigencias geográficas multilaterales. Así, y solamente así, puede llegarse a conocer íntimamente todos esos factores concurrentes, que juntos forman el paisaje y el medio donde uno vive: formas del terreno, suelos, vegetación, clima, habitaciones humanas, formas de cultura, etc.

Este estudio, puede efectuarse sólo de una manera incompleta siguiendo manuales. Mucho más importante es lo que el maestro puede dar, de impresiones personales. En el estudio de la Geografía, es fundamental aprender a interpretar el *mapa*; no solamente el mapa topográfico o el pequeño mapa escolar, sino, todo ese material de mapas de diferente clase donde se ha sintetizado tanto conocimiento geográfico. Es por medio del mapa — especialmente cuando éste es ilustrado por fotografías y dibujos, — que es posible comparar regiones lejanas que uno no tiene oportunidad de visitar. Más esencial que todo esto, son las propias observaciones, por eso debe considerarse las *excursiones* bajo la dirección del

maestro, uno de los medios más eficaces para la enseñanza. El único camino que existe, para demostrar la conexión de los diversos fenómenos naturales y la actividad humana, que es tan valiosa para esta ciencia, es la observación directa. En un principio, las excursiones deben ser por los alrededores de la localidad donde se vive, cuya naturaleza y geografía debe explicarse; después, y especialmente, en la enseñanza universitaria, deben extenderse más lejos, de manera de tener oportunidad de ver y comparar tipos diferentes de naturaleza.

No se puede negar: la Geografía es una ciencia cuya extensión y límites todavía no están definitivamente establecidos, y también los métodos de enseñanza, necesitan por lo menos en parte ser desarrollados.

Se ha comenzado a comprender en diferentes países, el gran significado de la Geografía como ciencia y como materia de enseñanza en la escuela, y aquel tiempo en que la geografía consistía en enumerar nombres y en que su enseñanza podía ser hecha por cualquier no profesional, ha pasado. Ese tiempo no puede volver (1).

(x) Nordenskjöld se refiere en esto, como en todo lo demás, al ambiente del Norte de Europa. Nosotros nos encontramos todavía en la situación de que cualquiera se puede considerar geógrafo. (N. del T.)

La erosión de tubos de cañón y fenómeno calórico en el ánima de un cañón ⁽¹⁾

Por el Capitán H. J. JONES, A. O. D.,
Inspector de la fabricación de cañones

La erosión de los tubos de cañón ha sido durante largo tiempo el más difícil problema en conexión con el empleo de artillería pesada, y, como el progreso corriente lo es en el sentido de aumentar el calibre de los grandes cañones, el problema de la erosión se ha vuelto de una gran importancia. El empleo de cañones de gran calibre, es probablemente debido a reconocerse la necesidad del mayor efecto destructivo de las granadas de alto explosivo y gran capacidad, y del aumento gradual de la velocidad inicial por la importancia de la razantez de la trayectoria y largo del espacio batido. Estos patentes beneficios envuelven la gran desventaja de acortar la vida del tubo interior y de una mayor irregularidad en el funcionamiento individual de los cañones de la misma clase y marca.

El presente trabajo ensaya demostrar los principales factores que intervienen en la erosión de los tubos de cañón indicando al mismo tiempo algunos aspectos cuantitativos del proceso.

CARACTERISTICAS DE LA EROSION ESTABLECIDAS POR LA EXPERIENCIA GENERAL

1) La erosión aparece en dos formas: (a) un agrandamiento general del ánima, llamado desgaste; (b) un socavado o picado local, llamado escoriación.

2) Un cañón puede exhibir contemporáneamente desgaste y escoriación, o un pronunciado desgaste con poca escoriación, o una pronunciada escoriación con poco desgaste. La forma en que probablemente aparecerá la erosión está determinada, para un metal y condiciones balísticas determinadas, por la razón entre las pulgadas cúbicas de gas a las pulgadas cuadradas de superficie expuesta en la posición de presión máxima; sin embargo, el carácter y *cuantum* del progreso de la erosión depende también de la cantidad de

(1) De *The Engineer*.

calor producida por unidad de peso de la carga, y probablemente en el porcentaje del volumen de CO² y vapor en los productos de la combustión, y en el efecto de los productos sólidos de la misma, en el *descascarado* de la superficie del ánima.

3) Un cañón que tuviera menos de 1.3 a 1.4 pulgadas cúbicas de gas por pulgada cuadrada de superficie expuesta (incluyendo el obturador y base del proyectil) en presión máxima, ordinariamente se *desgastará* solamente por un corto período de la vida probable de su tubo interior, empezando pronto: a manifestarse la escoriación.

4) Un cañón que tuviese más de 1.3 a 1.4 pulgadas cúbicas de gas por pulgada cuadrada de superficie expuesta en la presión máxima, ordinariamente se desgastará por un período considerable de la vida probable de su tubo interior, antes que empiece a manifestarse la escoriación.

Esto se refiere a los tipos modernos de artillería que usan cargas de nitrocelulosa del tipo de la cordita. Los cañones serían de 45 a 50 calibres de largo y tendrían una velocidad inicial de 2.500 a 3.000 pies - segundos con presiones máximas de 17.5 a 20 toneladas por pulgada cuadrada. Con estos cañones la razón (V pulgadas cúbicas de gas a S pulgadas cuadradas de superficie expuesta en la presión máxima) varía de 3.00 para cañón de 12" a 1.43 para cañón de 6" y 0.45 para un cañón de 3 libras. Debido al hecho arriba mencionado, que la escoriación empieza pronto con cañones de menos de 5" a 6" de calibre, es usual condenarlos para reemplazar su tubo interior, cuando la escoriación ha alcanzado su límite prescripto y, para los más grandes, cuando el desgaste más la escoriación ha llegado a tener determinados valores.

5) El desgaste individual de cañones de una especie dada, después de tirar igual número o su equivalente en tiros de combate, se aproxima al desgaste medio para cañones de esa especie, pero esos mismos cañones pueden tener notables diferencias en sus procesos de escoriación.

6) El modo de progresar de la erosión, es grandemente acelerado por un continuado fuego rápido.

7) Se dice a menudo que las diferentes pólvoras dan desgastes y escoriaciones características hasta tanto la última se vuelva excesiva. Así, pues, el desgaste con nitrocelulosas es mayor en general que el desgaste con pólvora de carbón, pero la escoriación es menor. Las pólvoras de carbón dan frecuentemente un desgaste prácticamente nulo, pero producen una escoriación excesiva. No se debe olvidar, sin embargo, de que así como se usan pólvoras perfeccionadas, así también pasa con los aceros, que se hacen con mejores métodos de forjado, etc.; y, como las propiedades erosivas de la pólvora de carbón, que se comparan con la cordita, han sido determinadas de la experimentación con aceros de inferior calidad, a más bajas presiones y velocidades iniciales que las ahora en uso-, no hay punto de partida razonable para una adecuada comparación.

8) Con la densidad de carga común de la moderna artillería, el carácter de la erosión parece no afectarse por la forma de los granos de pólvora, siempre que los elementos sean tales como para dar moderados grados de progreso en la presión y mantener durante la combustión sus formas geométricas originarias. Con las pólvoras multi - perforadas hay gran peligro en que los granos de pólvora se rompan en pequeños pedazos, dando margen a excesivas presiones y temperaturas.

9) Los *campos* se desgastan considerablemente más que los fondos de las estrías, en particular con altas velocidades y grandes calibres. Se han notado sin embargo, excepciones. El desgaste ordinariamente se mide por el aumento de diámetro del ánima, medido sobre los campos; pero hay que tener en cuenta que el aumento de este diámetro puede no ser debido al desgaste (remoción de metal) y así por el achatamiento de los campos por la acción de golpeteo de los proyectiles de acero, de los que se sabe tienen movimientos excéntricos dentro del ánima. Parece ser general, para todos los calibres, que el desgaste va decreciendo y la escoriación aumenta su proporción de progreso con el tiro continuado. Así, con un cañón de campaña de tiro rápido de 3" de calibre, el promedio del desgaste del ánima, sin tener en cuenta el área escoriada al principio del rayado, es alrededor de 0".001 por 100 tiros en los primeros 500 tiros, la mitad, de este porcentaje en los siguientes 500 tiros y cesa prácticamente después de 1.500 a 2.000 tiros.

10) La escoriación empieza indiferentemente en la parte superior e inferior del ánima y el desgaste es raramente uniforme, aumentando de diámetro el ánima, algunas veces en sentido vertical, otras en sentido horizontal, y variando todo a lo largo.

11) Usualmente la escoriación comienza en la rampa (unión tronco - cónica) de la recámara, a una pulgada o inmediatamente atrás del comienzo del rayado. El ánima se escoriará de los dos primeros a los diez primeros calibres del rayado. La escoriación aparece primeramente como parches aislados o como angostas fajas de considerable longitud, confundiéndose, finalmente los parches y las fajas, a medida que la escoriación aumente suficientemente. Ordinariamente ocurre que la escoriación se manifiesta primeramente en el *flanco de trabajo* del rayado y a lo largo de las marcas dejadas por las herramientas, etc.; el fondo de las estrías y el flanco de carga del rayado permanecen lisos. Al último, los primeros pocos calibres del rayado pueden desaparecer, extendiéndose gradualmente el área erodada hacia la boca y no hacia la recámara. Cuando se usan cartuchos metálicos cortos, en los cañones de tiro rápido, se produce una erosión anular inmediatamente al lado del borde del cartucho y de más o menos media pulgada de ancho; el resto de la recámara hasta la unión tronco - cónica queda comparativamente sana.

12) La escoriación, prácticamente no se manifiesta en el ex-

tremo posterior de la recámara, o en cualquier recipiente donde se experimenten explosiones y no se provean escapes de gas. El desgaste no se afecta apreciablemente alterando el material de los aros de forzamiento.

13) En un cañón cuyo rayado tenga un largo dado, un aumento en la velocidad inicial es invariablemente acompañado por un aumento en la proporción de la erosión, usándose la misma clase de pólvora con una mayor densidad de carga.

14) La erosión del metal de cañón parece depender poco de sus cualidades físicas, resistencia a la tensión, dureza, calor específico, conductividad, etc. Pero una pequeña alteración en su estructura y la naturaleza y extensión del forjado del metal, junto con la eficiencia de su tratamiento calórico, afecta grandemente el poder resistente de la erosión. Esto es de sospecharse desde que la erosión es principalmente una cuestión de transferencia de calor a la superficie rayada y de la alteración resultante en la estructura del metal afectado; y la transferencia de calor depende mucho de la simple aspereza y emisividad de la superficie del metal.

15) De acuerdo con la práctica actual, el acero forjado, con carburación de $\frac{3}{10}$ a $\frac{4}{10}$ por ciento, se cree ser el mejor para resistir la erosión. Las aleaciones de hierro - níquel y hierro - níquel - cromo no se usan en general para tubos interiores, usándose sin embargo, para los sunchos exteriores, etc. Las aleaciones de hierro - níquel parecen ser particularmente susceptibles de cambios en el tratamiento térmico; las modificaciones de su estructura tienen lugar, comparativamente, con bajas temperaturas, dando lugar a una necesidad de homogeneidad por medio de forjados. Un mayor porcentaje de carbón que el citado de $\frac{4}{10}$ por ciento, da un acero cristalino sujeto a excesiva escoriación; en cambio un porcentaje inferior da un excesivo desgaste.

16) Las propiedades erosivas de un metal se investigan usualmente con cargas explotadas en un vaso de explosión, o dentro de un proyectil perforante, dotado con un tarugo oradado, para llevar un pequeño cilindro del metal que debe ser probado. El cilindro deberá tener un orificio longitudinal, cónico o cilíndrico, de 0".15 a 0".20 de diámetro y de 4" más o menos de largo. La capacidad del metal para resistir la erosión, está indicada por el agrandamiento del orificio y la pérdida de peso del cilindro.

17) El examen microscópico del ánima muestra que la superficie del rayado está cubierta por un tapizado bien notable de finas rajaduras capilares muy parecidas a las que se encuentran en los cubos y llantas de las ruedas de las locomotoras. Estas rajaduras o fracturas superficiales están llenadas con partículas del material de los aros de forzamiento. La dirección general de las rajaduras es a lo largo del rayado y ellas son más numerosas en el flanco de trabajo. Pueden también notarse cortas rajaduras transversa-

sales, alrededor de 0".1 de largo. La unión tronco-cónica de la recámara frecuentemente exhibe ejemplos de una perfecta distribución simétrica de esas fracturas superficiales, las que están dispuestas a 120° unas de otras, parecido a las rajaduras de una película delgada de barro seco.

18) No es desconocida la erosión de las superficies metálicas por la acción de líquidos o gases, pero, en todos los casos, excepción hecha del cortado por la llama exhídrica, la acción tiene lugar a temperaturas comparativamente bajas y en una proporción extremadamente lenta, siendo necesarios muchos cientos de horas de continua acción para producir un efecto comparable al que exhibe el tubo erodado de un cañón. El agrandamiento gradual de las sopladuras de la fundición, bajo presión hidráulica o de vapor y la erosión local de los propulsores y paletas de turbina, son casos que corresponden. Parsons, por ejemplo, encontró que el vapor húmedo ejercía a altas velocidades un marcada efecto erodante sobre los metales duros, y, consecuentemente, la velocidad del vapor en las turbinas Parsons es muy inferior a las de otros tipos. Una lima de mano fue colocada en un chorro de vapor húmedo, inyectado a 100 libras de presión absoluta por pulgada cuadrada, en un recipiente con vacío de más o menos 1 libra absoluta. Después de 145 horas el acero estaba erodado en una profundidad de $\frac{1}{32}$ por pulgada, como si hubiera sido desgastado por un chorro de arena. En otros casos de erosión, la acción química o electro - química juega una parte importante, formándose óxidos metálicos que son barridos por la sola acción de raspado de los gases. La llama oxhídrica, con acetileno y oxígeno, provistos a 10 libras de presión por pulgada, corta una ranura de una pulgada en el borde de una plancha de acero de una pulgada de espesor y en menos de 6 segundos. En este caso nosotros tenemos temperaturas del orden de los 3000° centígrados, pero comparativamente a una baja velocidad del gas.

La consideración de erosiones, de características generales como las arriba mencionadas, conducen a la conclusión que la erosión de un tubo de cañón puede ser debida, separada o conjuntamente a:

- 1.º) La simple acción mecánica de raspado de los gases altamente calentados, de la parte de carga no quemada, del aro de forzamiento y del cuerpo del proyectil, sobre la superficie del rayado, cuya temperatura ha sido elevada por contacto con los gases calentados al blanco.
- 2.º) La acción química de los productos de la explosión.

Antes de discutir los aspectos cuantitativos de las posibles, acciones físicas y químicas, se llama la atención sobre las condiciones generales bajo las cuales tiene lugar la erosión de un tubo de cañón. Lo siguiente se refiere a la artillería británica, pero es de creer reproduzca en general la práctica moderna.

Un cañón moderno que usa carga de nitro - celulosa coloidal, tiene generalmente un largo de 45 ó 50 calibres, una velocidad inicial de 2.500 a 3.000 pies - segundos y una presión máxima de 17.5 a 20 toneladas por pulgada. La posición del culete del proyectil, cuando ocurra la máxima presión, varía alrededor de 3 calibres más allá del comienzo del rayado, para los más pequeños cañones de tiro rápido, y hasta alrededor de 6 ó 7 calibres para los más grandes cañones; siendo determinada dicha posición, para cada clase de propulsor, por la forma de los elementos de la carga y la resistencia inicial del aro de forzamiento. Generalmente, la carga está completamente quemada cuando la base del proyectil se encuentra alrededor de 2 a 3 calibres más allá de la posición de máxima presión.

Cuando el progreso de la erosión conduce a atacar más a fondo el proyectil, una porción de la carga puede caer no quemada fuera del cañón, y sus elementos reducidos en tamaño pero manteniendo sus formas geométricas características originales. Cuando ocurre la máxima presión, la relación entre las pulgadas cúbicas de gas y las pulgadas cuadradas de superficie expuesta es, siendo V el volumen, S la superficie, d el calibre y, siendo unidad la pulgada:

$$\frac{V}{S} = 0.26d - 0.12$$

El peso de la granada en libras varía de $0.46 d^3$ a $0.52 d^2$, expresándose d en pulgadas; y la razón entre el peso de la granada y el peso de la carga varía, de 2.75 para grandes cañones, a 4.00 para los pequeños cañones de tiro rápido. La densidad de carga, expresada en pulgadas cúbicas del espacio de recámara por libras de carga (cordita M. D.), varía alrededor de 60 a 75, y expresada como la razón del peso de la carga al peso de agua que llenara la recámara, varía de 0.45 a 0.37, cargándose los pequeños cañones de tiro rápido, como regla general, con una más alta densidad que los grandes cañones.

Debido al movimiento del proyectil, la densidad de los gases, en el punto de máxima presión, es mucho más baja que la densidad de carga, variando de 0.20 a 0.22.

Siendo la cordita M D una mezcla de compuestos de incompleta oxidación, resulta determinado el equilibrio químico de los productos de su combustión por la presión bajo la cual tiene lugar dicha combustión. Estos productos han sido determinados por Noble y están dados en su clásica obra «Investigaciones sobre Explosivos». Se puede notar el carácter general de variación, de los productos CO_2 , CO , H_2 , CH_4 y N_2 , de acuerdo con la variación en la densidad de carga.

Un aumento en la densidad ofrece, al principio, un pequeño aumento en el volumen de los gases permanentes, y luego una fuerte disminución. Para las densidades usuales en los cañones, el volumen por unidad de peso, de los gases permanentes, dismi-

nuye así que la densidad aumenta. Para un aumento en densidad el volumen porcentual de CO_2 aumenta, mientras que disminuyen los de CO y de H_2 . — N_2 y H_2O permanecen prácticamente constantes.— CH_4 , que solamente aparece a densidades de, más o menos, 0.1, aumenta el volumen 20 a 30 veces para mayores densidades, especialmente con celulosa de inferior nitración. Los más cuidadosos experimentos han fracasado al tratar de encontrar oxígeno libre, y las curvas de refrigeración no exhiben cambios bruscos de curvatura, de tal modo que hay aparente ausencia de combinaciones químicas.

Con muy bajas presiones, tal como ocurre en el período de la inflamación, las nitro - celulosas parecen tener una forma especial de descomposición, parecida a la destilación, y caracterizada por una abundancia de NO . Las temperaturas calculadas en base a la razón de las unidades calóricas medidas al calor específico calculado de los productos de combustión, o por la ley de Boyle, muestran un decidido aumento con la densidad.

Teniendo en cuenta lo incierto de las altas temperaturas estimadas en base a la suposición de que el calor específico de los productos varía con la temperatura, de acuerdo con leyes encontradas experimentalmente a una mucho más baja temperatura, parece justificado decir que la máxima temperatura alcanzada en los cañones modernos es del orden de los 3.000 a 3.500°C ., cuando se usa cordita Mark 1 y 10 % menos cuando se usa cordita MD. La evidencia de que se alcanza esta alta temperatura se ha palpado por el hecho de que Noble consiguió fundir o volatilizar substancias como carbón, platino metálico, tántalo, osmio y titanio, con solo exponerlas a la alta temperatura por una pequeña fracción de segundo. Un alambre de tántalo retorcido con un alambre de acero se alió 14 % de acero fundido, uniformemente distribuido. Una gruesa hoja de platino fue también derretida y recubierta en la forma que lo está un abalorio.

Es evidente que la erosión de un tubo de cañón se lleva a cabo bajo condiciones que no se reproducen en ningún otro proceso. Ni en los tubos de calderas, ni en máquinas de combustión interna, ni en las llamas oxhídricas, encontramos nosotros presiones que se acerquen a 20 toneladas por pulgada cuadrada, contemporáneamente con temperaturas superiores a 3.000°C . y con velocidades del gas que se acerquen a 1.000 pies por segundo.

Notando el intervalo extremadamente corto durante el cual un tubo de cañón es oradado, es evidente que el fenómeno se relaciona con ciertas circunstancias críticas debidas a excesos en la temperatura y velocidad de los gases. Para determinar estos valores críticos, tenemos que analizar el fenómeno general relacionado con gases calentados al blanco, que se mueven con alta velocidad sobre una superficie metálica fría. El problema no trata la transferencia continua de calor, como es el caso de un conducto de calderas, siendo una transferencia intermitente, tal como es el caso de una máquina de combustión interna. El gas en contacto con la

recámara y parte rayada del cañón, calienta hasta más de 3.000° C., lo que inmediatamente es enfriado a la temperatura atmosférica, en un intervalo de tiempo del orden de los 0.02 de segundo.

TRANSFERENCIA DE CALOR

El problema del flujo de calor, de un fluido caliente a un metal frío con el cual está en contacto, es el problema clásico del ingeniero. Es el rasgo saliente que gobierna la eficiencia de las plantas térmicas y por esto la practicabilidad de cada instalación técnica - comercial. La transferencia de calor de una, y a una substancia que trabaja, es la base de toda operación termodinámica; todo el asunto, de economía calórica práctica, consiste en la dificultosa operación de transferir rápidamente una gran cantidad de calor a una pequeña masa de substancia que trabaja, del modo más barato, y en la aun mayor dificultad de recuperar otra vez ese calor en la forma del trabajo usual. Nos empeñamos en transferir tantas unidades de calor como sea posible, de los gases del horno al contenido de la caldera, nuestra substancia de trabajo, y después nos empeñamos en enfriar el vapor de la descarga lo más rápidamente posible para conseguir un buen vacío, volviendo nuestra substancia de trabajo a la caldera para ser usada otra y otra vez. En el caso de la máquina de combustión interna, en realidad una máquina de aire caliente, nosotros no calentamos nuestra substancia de trabajo por la transferencia, de calor a través de un límite metálico, pero si por la absorción de calor resultante de la explosión de una mezcla gaseosa con el aire, y nosotros no enfriamos los productos para usar nuestra substancia de trabajo repetidas veces, evacuándolos y suministrando provisión fresca. La transferencia de calor a través de un límite metálico no puede ser evitada, desde que siempre se pierde en las paredes de los cilindros.

Es de esperar que, estudiando el problema del artillero, puedan utilizarse muchos datos derivados originalmente de la consideración de los tubos de calderas y máquinas de combustión interna.

Antes de discutir la transferencia de calor se llama la atención sobre dos puntos que limitan la investigación entre las causas de la erosión de tubos de cañón. En primer lugar, los experimentos en vaso cerrado y el hecho de que los extremos de culata jamás se erodan, muestran que la acción química no interviene en el proceso. La superficie interna de un vaso de explosión permanece limpia y brillante, sin erosión o desgaste, aunque haya sido expuesta a temperaturas y presiones semejantes a las de un cañón erodado y por un tiempo mucho mayor. La posibilidad de acciones químicas parece haber sido sugerida por el hecho; de que el vapor altamente sobrecalentado disgrega ciertos silicatos del vidrio, cuya superficie se vuelve picada y erodada. Nada de esto ha sido observado en los vasos de explosión de acero.

En segundo lugar, la escoriación, como una forma especial de la erosión, no ocurre hasta que se excede una cierta velocidad de los gases, siendo determinada tal velocidad por la temperatura de los gases y el tiempo de acción. Así como se ha dicho anteriormente, sólo la porción de la recámara y del ánima inmediatamente atrás de la base del proyectil en la posición de máxima presión más o menos, está en general escoriada y esta área escoriada se extiende hacia la boca así como avanza la posición en que se ataca al proyectil; no hacia la recámara, la cual permanece tan inafectada como un vaso de explosión.

Siempre que, tanto en el vaso de explosión como en el extremo del cierre de una recámara de cañón, se produzcan condiciones favorables manifestadas por escoriación, se ha visto que son causadas, por ejemplo, por defectos de obturación, circunstancias que permiten una alta velocidad de escoriación por los gases, sobre los límites metálicos.

Dos hechos importantes pueden así notarse. La escoriación debe sus formas características a ciertas condiciones contemporáneas de temperatura y de velocidad de escoriación de los productos gaseosos, y la turbulencia general de los gases desarrollados por la combustión de la carga no es suficiente para proveer la velocidad de gas necesaria. Es bien conocido que la presión constante que corresponde a una densidad de carga dada, en un vaso de explosión está acompañada por una onda de presión, verdaderas ondas sonoras en el gas, y que la magnitud de esta onda de presión depende de la forma del vaso, siendo pequeña cuando el vaso se aproxima a la forma esférica y grande cuando se manifiesta en la forma de un largo cilindro. La onda de presión también depende de la forma de ignición, por ejemplo, cuando se inflama por una llama en el extremo o quemando una mezcla explosiva de oxígeno e hidrógeno alrededor de la carga; también en la distribución de la carga dentro del vaso de explosión y en la regularidad de inflamación.

Pero aunque la onda de presión puede exceder momentáneamente en cualquier punto la presión de régimen, no implica prácticamente velocidad del gas entre las paredes metálicas. Lo que realmente sucede a lo largo del vaso es un estado de alternancia, que se puede comparar con la condensación y la rarefacción, y no a movimientos de la masa de gas.

FORMA DE LA TRANSFERENCIA DEL CALOR

La transformación de la energía calórica, de un fluido a una masa metálica, tiene lugar en general de tres maneras; por conducción, por convección y por radiación. En la discusión de las erosiones de tubos de cañón es necesario determinar cuantitativamente, la forma en que los productos gaseosos distribuyen calor a la superficie del tubo interior, y la forma en que la superficie del tubo interior distribuye el calor a las paredes del cañón.

CONDUCCIÓN

Se dice que la transferencia de calor por conducción tiene lugar, cuando no hay movimiento relativo de los cuerpos, o de parte de los cuerpos, involucrados en la transferencia. La energía calórica pasa de una parte del cuerpo a la parte adyacente, o de un cuerpo a otro que está en contacto, simplemente por choques moleculares. Habiéndose establecido una pendiente térmica, el calor fluye de la masa que está a más alta, a la que está a más baja temperatura, hasta alcanzar el equilibrio térmico, y la cantidad de calor transferido por unidad de área en la unidad de tiempo, es directamente proporcional a la pendiente de temperatura, esto es, a la caída de temperatura por unidad de longitud, medida en la dirección del flujo. La simple *conducción*, tal como se ha definido, puede solamente tener lugar en cuerpos sólidos, desde que los gases y los líquidos en general, tienen corrientes de circulación por convección que se establecen simultáneamente con el establecimiento de una pendiente de temperatura.

El aspecto más importante de la transferencia de calor por conducción, puede verse por el ejemplo de una barra de hierro de sección transversal uniforme y uno de cuyos extremos es mantenido a alta temperatura. Si a cada cierto número de pulgadas, en todo el largo, se acoplan termómetros, se encontrará que después de un cierto tiempo se alcanza una temperatura de equilibrio en cada uno de ellos, y que ésta temperatura va decreciendo desde el extremo caliente hasta el extremo frío de la barra.

Si, cuando la barra ha alcanzado temperaturas estables, se baja repentinamente la temperatura del extremo caliente, ya sea sacando o modificando la fuente de calor, se verificará que los termómetros no responden instantáneamente y tienen en cambio una apreciable retardación para sus indicaciones. En otras palabras, la temperatura del extremo caliente de la barra puede sufrir una serie continuada de cambios, sin que haya evidencia de esos cambios por las indicaciones a corta distancia más allá de ese extremo.

La investigación matemática de la magnitud de ese retardo y de la amplitud del cambio de temperatura en cada punto, puede hacerse, para ciertos casos simples, por el elegante análisis debido originalmente a Fourier. Aquí es suficiente indicar la forma general de los resultados, deducidos de la experimentación en máquinas de combustión interna.

Coker ha mostrado que con temperaturas de explosión del orden de los 2.000° C. en una máquina de combustión interna, la temperatura máxima de las paredes es solamente de 240° C. y la variación del ciclo es usualmente menor de 10° C. A una profundidad de $\frac{3}{8}$, bajo esas condiciones, la fluctuación de la temperatura es solamente $\frac{1}{500}$ de la de la superficie interior, de tal

manera que a una profundidad de más menos $1\frac{1}{2}$ las fluctuaciones de la temperatura son prácticamente nulas. El análisis de Fourier muestra que aumentando la proporción de tiempo en la variación, de los gases vecinos a una masa metálica, decrece la profundidad a la cual se extienden las fluctuaciones de temperatura, y que para una variación total decrecen las fluctuaciones de temperatura en cualquier lugar debajo de la superficie en contacto con dicha masa. Es evidente entonces, que la profundidad de las paredes de un cañón, afectadas por los violentos cambios de temperatura de la superficie del tubo interior, debe ser; muy pequeña. Si nosotros imaginamos una placa de metal de muy grande extensión y aplicamos una fluctuación de temperatura a una de sus caras, similarmente a lo experimentado por un tubo interior de cañón, el análisis de Fourier muestra que no se afecta el metal del cañón más allá de una profundidad de menos de $1\frac{1}{10}$.

Si nosotros consideramos el caso de una ametralladora Maxim, haciendo fuego con la mayor rapidez y con el agua de refrigeración en punto de ebullición, veremos entonces, según lo anterior, que la caída de temperatura desde la superficie del rayada hasta la superficie de refrigeración del cañón, prácticamente no está afectada por las fluctuaciones de temperatura de los gases del mismo cañón. Nosotros podemos estimar la cantidad total de calor que pasa a través del cañón, por el peso de agua evaporada por minuto, y como este calor balancea justamente el calor tomado a los gases, nosotros podemos inferir la caída total de temperatura entre la superficie interior y exterior del cañón. De hecho nosotros podemos considerar las paredes de un cañón, o de una máquina de combustión interna, como compuestas de una delgada película que absorbe calor y actúa como un depósito, cometida a considerables fluctuaciones de la temperatura, y cuyo cuerpo principal de paredes actúa simplemente como transmisor del calor así almacenado, sin salir de un estado estable de su temperatura.

CONVECCIÓN

La transferencia de calor por convección tiene lugar cuando hay movimientos de grupos de moléculas de la masa de una parte a otra, originándose dicho movimiento por diferencias de densidad, debido a que partes de la masa están a diferente temperatura, o por medios mecánicos, tales como el movimiento de un pistón o de un proyectil, o como el resultado de reacciones químicas violentas. Es probable, sin embargo, que la última forma de transferencia sea la misma para *conducción* y *convección*: choques moleculares del fluido caliente con los límites metálicos.

En el caso de simple *conducción*, la película de gas en contacto con las partes metálicas comparte con éstas su calor y actúa

entonces como un buen aislador cubando la presión del gas es más baja, evitando que cualquier transferencia de calor posterior pueda tener lugar a través de esta capa de gases enfriados. Por otra parte, cuando el fenómeno de la convección tiene lugar, los gases enfriados en contacto con el límite metálico son barridos y reemplazados por masas frescas de gases no enfriados y entonces, la pendiente de alta temperatura entre el gas, inmediatamente en contacto con el límite, y la superficie del límite, es mantenida y la proporción de transferencia de calor está determinada por dicha pendiente. Vemos entonces por qué la convección es una forma mucho más rápida de transferencia que la conducción. Se ha estimado que la transferencia total de calor de un gas a límites metálicos, a presiones ordinarias de pocas atmósferas, sólo puede corresponder por conducción $\frac{1}{16}$ parte. A más altas presiones la proporción puede ser superior desde que es probable que bajo esas condiciones un gas es mejor conductor que el mejor sólido conocido.

Como Osborne Reynolds demostró en un espléndido trabajo, la porción de calor transferido por conducción depende solamente de la diferencia de temperatura en el caso de un gas a una presión dada, pero la porción por convección depende no solamente de la diferencia de temperatura sino también de la densidad y de la velocidad media de los gases.

Perry, agotando el punto, ha sugerido lo siguiente: Si la temperatura del límite metálico es T y la temperatura del gas es t , teniendo los gases movimientos turbulentos de un promedio de velocidad v , paralelos a la superficie, la cantidad de energía llevada por segundo por n moléculas y por consiguiente el calor, varía según $n(T-t)$. En la misma forma varía la fricción por unidad de área, F , proporcional a $n v$, cantidad de movimiento por segundo.

Será n proporcional a $\frac{F^2}{v}$ y H proporcional a $\frac{F}{v}(T-t)$

Pero en movimientos turbulentos la fricción es proporcional a ρv^2 , donde ρ es la densidad; será, pues:

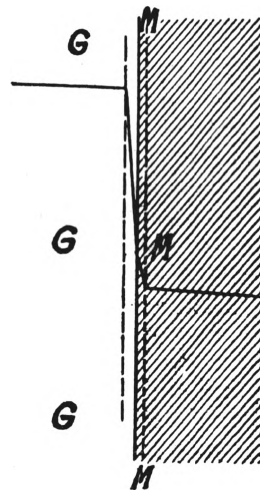
H proporcional a $\frac{\rho v^2}{v}(T-t)$ y H proporcional a $\rho v(T-t)$.

Nicolson ha verificado recientemente la gran ley de Reynolds para condiciones muy diversas, desde el enfriamiento de los compresores de aire hasta la transferencia de calor por los tubos de calderas.

Podemos deducir de la discusión precedente sobre la conducción y la convección, que el estado general de temperaturas en un cañón, o en un vaso de explosión, es más o menos como sigue en la representación diagramática de la figura 1.

Las paredes metálicas M , comparativamente a una baja temperatura media, están en contacto con una masa de gas G a muy alta temperatura. En el límite de las paredes tenemos, comparativamente también, una película superficial a una alta temperatura y en contacto con una capa de gas enfriado, la cual, comparada

con la masa de gas, está a una baja temperatura media. El grosor de esta capa de gas enfriado está determinado por la velocidad media del gas, suponiendo que su estado es de turbulencia general combinada con movimientos paralelos al límite metálico. Cuanto mayor sea el revolver o fluir de los gases, menor será el grosor de la película gaseosa. El grosor de la película metálica está determinado por la difusividad térmica del metal, por la proporción de variación de la temperatura del gas, y por las condiciones físicas de la superficie, tales como pulido, aspereza, oxidación, etc.



Representación diagramática de la pendiente de temperatura en la superficie rayada.

Fig.1

Con la alta temperatura, alta presión y movimientos violentos en la recámara de un cañón, o vaso de explosión, el grosor de la película gaseosa es probablemente comparable a la longitud de las ondas de luz y el grosor de la película metálica probablemente solo a una fracción de un milésimo de pulgada. Si consideramos nuestro cero de temperaturas como la de las paredes metálicas a una profundidad de más o menos una pulgada, comprobaremos que la máxima temperatura alcanzada por la película metálica es, más o menos, 750°C . y suponiendo que no hay discontinuidad de temperatura entre la superficie de la película metálica caliente y el gas con el cual está en contacto, veremos que la capa de gas enfriado presenta una enorme resistencia al pasaje de calor, desde que en un lado la temperatura es del orden de los 3.000°C . y en el otro solamente 700°C . Un estado similar de

este asunto, pero en menor grado, se manifiesta en la película metálica en la que la pendiente térmica es, de este modo, muy notable.

En el cuerpo de las paredes, sin embargo, la pendiente de temperatura es sorprendentemente baja. Con una placa de acero de $1\frac{1}{4}$ de espesor, uno de cuyos lados, esté en contacto con una llama a una temperatura de 900° C. y el otro lado en contacto con agua, la máxima temperatura de este costado será de más o menos 15° C.; y cuando la temperatura de la llama sea de alrededor 1.250° C., la temperatura del otro costado será menor de 40° C. Un experimento muy ilustrativo es hervir agua en un vaso de papel puesto sobre la llama de una luz común. Cuidando que la llama no esté en contacto con los costados del vaso, puede hervirse el agua sin carbonizar el papel.

Estamos ahora habilitados para representar gráficamente los estados de temperatura causados por conducción y por convección. Con sólo conducción la capa de gas enfriado se vuelve cada vez gruesa y debido a su aumento de resistencia al pasaje de calor, la pendiente de temperatura en la superficie de las paredes es correspondientemente baja; como consecuencia también menor la proporción de enfriamiento de los gases. Con convección la capa de gases enfriados es mantenida en su menor espesor, determinado por el estado medio del movimiento de los mismos; la resistencia de la película gaseosa es entonces mínima y la pendiente de temperatura de la película metálica es máxima; de aquí que la rápida absorción de calor por las paredes sea facilitada.

Es también patente la importancia de cantidad de calor o de volumen de gas por pulgada cuadrada de superficie desde que, por conducción o por convección, la pendiente de temperatura en la película gaseosa depende de que el costado del gas sea mantenido a una alta temperatura; en otras palabras, tan pronto como: el calor sea absorbido por las paredes, otras masas de gases calientes vendrán a mantener el estado de alta temperatura, y esto significa que deberá haber un gran volumen de gas en reserva, aún no afectado <por la acción refrigerante de las paredes.

El hecho más importante de la transferencia de calor por conducción o convección, por afectar el problema del cañón, es que el alcance de la fluctuación de temperatura de la superficie del ánima es sólo una pequeña proporción de la fluctuación de temperatura de los gases, y desde que la cantidad de calor transmitida a través de las paredes de un cañón, o de un vaso de explosión, depende de la pendiente de temperatura establecida en las paredes, y como tarda en establecerse dicha pendiente de temperatura, la cantidad de calor absorbido por las paredes depende del intervalo de tiempo entre el instante considerado y la primera reacción de las paredes a los gases calientes. En otras palabras, si un estado de temperatura de más o menos 3.000° C. fuera repentinamente im-

puesto a la superficie interna de un cañón, la proporción de transferencia de calor partiría de cero, aumentando con el tiempo, y no comenzaría en un valor dado para permanecer constante.

RADIACIÓN

Cuando nosotros consideramos el calor transferido por radiación, se presenta una nueva faz del fenómeno. La conducción y últimamente la convección, son conducidas por movimientos moleculares; movimientos vibratorios y de traslación de masas moleculares. Se supone que el fenómeno de calor radiante está en conexión con los movimientos de los átomos que componen las moléculas, asociándose el movimiento atómico con el movimiento vibratorio del éter. El hecho práctico e importante de notar, es que cualquiera sea la naturaleza o forma de transferencia de la energía radiante, puede tener lugar la operación sin la interposición de materia alguna; por ejemplo, puede ser transferida a través del vacío. La energía radiante, de hecho, es de la misma naturaleza que la luz y viaja con una velocidad comparable, siendo: inapreciable el intervalo durante la cual es absorbida,

Como se ha dicho más arriba, la velocidad de la onda de temperatura es baja cuando el calor es transmitido por conducción, y es una medida de lo que Kelvin llamó «la difusividad de la temperatura» y Clark Maxwell «conductividad termométrica». Pero en el caso del calor radiante, la energía es transmitida con la velocidad de la luz, de tal manera que la absorción del calor es simultánea con el establecimiento de la pendiente de temperatura.

Hasta tiempos comparativamente recientes, la transmisión de calor en la forma conocida como radiación poseía apenas un poco más de significado teórico. El asunto ha sido recientemente sacado a la luz por la Comisión de Explosiones Gaseosas de la Asociación Británica (Gaseous Explosions Committee of the British Association). En 1890 R. von Helmholtz encontró que la radiación de una llama luminosa de gas de carbón era de más o menos 6 % del calor de combustión y que para una llama luminosa de etileno había una radiación de 11.5 %. Callendar, en años recientes, encontró que la radiación de una llama Bunsen no luminosa era de 15 a 20 %. Julius, examinando el espectro de varias llamas a través de un prisma de sal de roca, mostró que la mayor parte de la radiación se concentraba en dos bandas en el infra - rojo y que la radiación era debida casi enteramente a las moléculas de CO_2 y de vapor de los productos de la combustión; siendo la radiación de CO_2 , por unidad de volumen, más o menos dos y media veces mayor que la del vapor.

Hopkinson encontró, que el calor total radiado durante una explosión de 15 % de gas de carbón y aire, dando una temperatura máxima de más o menos 2.250°C ., era de alrededor de 22 % del total del calor de combustión. Cuando, investigando el efecto de la radiación en la transmisión de calor, dio fuego

en un vaso revestido con plata a la mezcla arriba mencionada, e hizo explotar cargas idénticas, primeramente con la plata en estado de perfecto pulimento y después con la plata ennegrecida, encontró una diferencia de dos a tres libras en la presión máxima resultante por pulgada cuadrada, lo que equivale a una diferencia de más o menos 60° C. de temperatura, y de 5 %; de energía térmica. Debido al forro brillante que lo refleja y al forro ennegrecido que absorbe el calor radiante durante la explosión, así como al enfriamiento subsiguiente, se encontró que cuando las paredes reflejaban los gases tardaban una y media vez el tiempo necesario en el otro caso, para bajar de 2.250 a 1.500° centígrados. Los experimentos también mostraron que la absorción de calor depende grandemente de las condiciones físicas de las superficies. Las diferencias en el pulido del forro de plata, apenas perceptibles a la vista, daban lugar a un cambio; substancial en el progreso del enfriamiento. Este también es afectado por la humedad, siendo el agua opaca al calor radiante.

Los efectos de las condiciones de las superficies han sido también sorprendentemente probadas por la cantidad variable de energía requerida para mantener un grado de incandescencia dado en una lámpara de filamento. Un filamento tosco, negro, requiere 50 % más poder que un filamento reforzado con un revestimiento de carbón duro y brillante. Magnus también mostró que la radiación del platino platinizado es mucho mayor que la del platino pulido.

Se ha prestado también atención al asunto, en lo relativo a la pirometría óptica, por la cual la temperatura de un cuerpo se infiere por las radiaciones emitidas. En el caso de radiación por un cuerpo sólido, el fenómeno es puramente cuestión de superficie, y se mide por las radiaciones emitidas por unidad de área. En el caso de un gas, el que enteramente, o casi enteramente, es transparente a su propia radiación el fenómeno es volumétrico y por consiguiente medido por expresiones angulares.

Desde que la radiación es una indicación de movimientos atómicos dentro de la molécula, se deduce que ella será tanto más vigorosa si hay lugar a la existencia de reacciones químicas violentas. Según esto una masa de gas, que se acaba de formar por una reacción química, radiará más poderosamente que el mismo gas cuando se ha establecido un estado de equilibrio térmico y químico.

Las investigaciones teóricas de Wien, Planck y Rayleigh, y el trabajo experimental de Lummer, Pringsheim y Pashen han dejado los fundamentos de nuestros conocimientos sobre el calor radiante. Boltzmann y Wien mostraron, sobre ciertas suposiciones como ser la densidad de la energía, que la energía de radiación de un cuerpo negro, a una temperatura 0 absoluta, comprendida entre longitudes de onda λ y $\Delta \lambda$, está expresada por

$$\theta^3 \Phi(\theta\lambda) d\lambda,$$

donde Φ es una función arbitraria de la variable independiente $(\theta\lambda)$.

La ley de Stefan, puede escribirse:

$$\int_0^{\infty} E_{\lambda} d\lambda = \alpha \theta^4$$

de acuerdo con lo cual, la radiación es proporcional a la cuarta potencia de la temperatura absoluta; todo lo cual está de acuerdo con el relato general hecho más arriba. La ley de Stefan es conveniente en la práctica y, aparentemente, dá valores demasiado altos, la fórmula más complicada de Planck puede aplicarse para mayores alcances.

Si T es la temperatura de un cuerpo radiando a otro cuerpo de temperatura t (temperatura absoluta), tendremos que la energía radiada del cuerpo que está a T° es proporcional a T⁴; por otra parte, la energía devuelta por radiación desde el otro cuerpo es proporcional a t⁴, por lo que la energía total transferida, es:

$$H = C (T^4 - t^4)$$

siendo conocida C como la constante de radiación. El valor de C ha sido recientemente verificado arriba de los 1.330° C. y suponiendo que la ley de Stefan se mantenga arriba de los 3.000 a 3.500° C., podemos escribir :

$$H = 1.273 \times 10^{-12} (T^4 - t^4)$$

calorías - gramos por centímetro cuadrado y por segundo, o:

$$H = 5.32 \times 10^{-5} (T^4 - t^4)$$

ergs por centímetro cuadrado y por segundo.

Estamos capacitados ahora para proceder a una estimación cuantitativa aproximada de la importancia relativa de las tres formas: conducción, convección y radiación, en la transmisión de calor de los productos gaseosos de la combustión a las paredes de un cañón.

CALOR DE COMBUSTIÓN DE LA CORDITA MARCK I Y GRADO DE ENFRIAMIENTO EN VASO CERRADO

La cantidad de calor resultante de la combustión, de la unidad de peso de cordita a varias densidades, se conoce probablemente con mayor exactitud que la máxima presión, y ciertamente con más exactitud que la temperatura máxima.

Los resultados de Noble son los siguientes, representando los números las cantidades de gramos - unidades centesimales de calor (agua gaseosa) retenidas por gramo de cordita Marck I y cordita M. D.:

Densidad.....	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
Cordita Marck I	1186.8	1169.8	1170.6	1174.9	1165.8	1199.2
Cordita M.D...	961.9	962.4	952.6	974.7	981.1	1007.6

Se notará que la cantidad de calor por gramo como primera aproximación, es independiente de la densidad de cada pólvora; pero que la cordita Marck I da una cantidad de calor considerablemente mayor que la cordita M. D.

En los experimentos en vaso cerrado, la cantidad de calor obtenida es, finalmente dispersada por conducción a través de las paredes, mientras que en un cañón el calor se pierde, no solo por conducción, sino por transformación en trabajo hecho obrando sobre el proyectil, etc. Observando el grado de caída de la presión en vaso cerrado, estaremos capacitados para deducir hechos importantes relativos al grado de calor transferido entre los gases y los límites metálicos, como también la dependencia de este grado, del volumen, superficie, y forma del vaso.

Si nosotros quemamos cargas iguales del mismo tamaño y a la misma densidad, en vasos de igual volumen pero diferentes formas, es de esperar que la calidad de los productos de la combustión será la misma. Esto no será estrictamente cierto, desde que el porcentaje de composición de los productos de la combustión depende de la presión; y en el caso de un vaso que tuviera una gran proporción de pulgadas cúbicas de volumen, el enfriamiento durante la combustión sería proporcionalmente grande, lo que daría una presión máxima más baja comparada con un vaso esférico del mismo volumen y superficie mínima. Sin embargo, para los casos de investigación, la deficiencia de presión como máximo es solamente alrededor del 1 a 2 %; y la diferencia en calidad de los gases puede entonces ser despreciada.

Si en los dos vasos elegimos un instante, después de la combustión completa, en que las dos presiones son iguales y determinamos el intervalo de tiempo durante el cual la presión en cada vaso cae en la misma pequeña disminución, seguramente que la razón de esos intervalos de tiempo será una medida de los grados relativos en la trasmisión de calor por los dos vasos.

Los resultados de Petavel, figura 2, para la cordita Marck I, suministran antecedentes convenientes para el análisis. Se usaron dos vasos uno esférico S y uno cilíndrico C. Las dimensiones de estos vasos, era la siguiente:

S — 10.20 cm. de diámetro; 327 cm². de superficie interna; 556 cm³. de volumen.

C — 69.64 cm. de largo; 3.17 cm. de diámetro' interno; 709 cm². de superficie interna, 550 cm³. de volumen.

La densidad de carga de S era 0.099 y la de C era 0.1004. El diámetro de la cordita usada: 0".475.

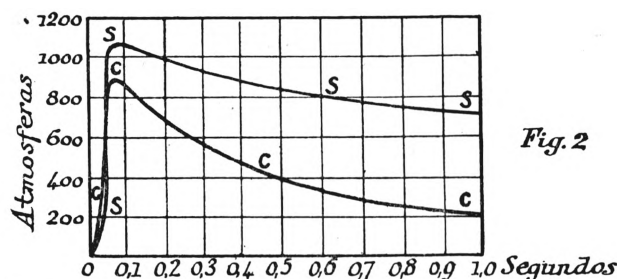


Fig. 2

Curvas del efecto del incremento de la superficie del vaso en la presión máxima y en el grado de enfriamiento (Petavel).

*SSS. Curva de presión en el vaso esférico.
Densidad de carga 0.099.*

*CCC. Curva de presión en vaso cilíndrico.
Densidad de carga 0.1004.*

Las curvas de enfriamiento, después de la combustión completa, pueden ser representadas por una ecuación de la forma:

$$p(t + a)^n = c$$

siendo p , la presión en atmósferas por pulgada cuadrada; t , el tiempo después de la ignición, en segundo; a , n y c , son constantes.

Los valores de las constantes, que se acomodan a las representaciones de Petavel, son:

S.	$a = 0.90$	$n = 0.664$	$c = 1054$
C.	$a = 0.28$	$n = 1.236$	$c = 280$

De la ecuación general de las curvas de enfriamiento, tendremos :

$$\frac{dp}{dt} = - \frac{np}{a + t}$$

$$\Delta t = - \frac{1}{n} c^{\frac{1}{n}} \frac{1}{p^{1 + \frac{1}{n}}} \Delta p$$

y desde que para S, $\frac{1}{n} = 1.506$, y para C, $\frac{1}{n} = 0.809$, podemos expresar los intervalos de tiempo para la misma pequeña variación (Δp) de la presión, cuando ésta es igual a p :

$$\Delta t_s = - (1.506) (1054)^{1.506} \cdot \frac{1}{p^{2.506}} \Delta p$$

$$\Delta t_c = - (0.809) (280)^{0.809} \cdot \frac{1}{p^{1.809}} \Delta p$$

de donde:

$$\frac{t_s}{t_c} = \frac{696}{p^{0.7}} \quad \text{cuando se dá } p \text{ en atmósferas por pulgada cuadrada.}$$

$$= \frac{20.95}{p^{0.7}} \quad \text{cuando se dá } p \text{ en toneladas por pulgada cuadrada.}$$

Así cuando la presión es de 5 toneladas por pulgada cuadrada, los vasos cilindricos absorben 6.7 veces más pronto el calor que los vasos esféricos y esta proporción es de 9.7 veces cuando las presiones son de 3 toneladas por pulgada cuadrada.

También, desde que $\frac{dp}{dt} = - \frac{np}{a+t}$, podemos escribir:

$$100 \left(\frac{\Delta p}{p} \right) = - \frac{100}{(a+t)} \Delta t = - 100 \left(\frac{p}{c} \right)^{\frac{1}{n}} \Delta t$$

En otras palabras, el porcentaje de pérdida de presión por mm², debido al enfriamiento por las paredes del vaso de explosión es:

$$\frac{1}{10} \left(\frac{p}{c} \right)^{\frac{1}{n}} = \frac{p^{1.506}}{356.800},$$

donde p está expresado en atmósferas.

Durante la presión máxima, la proporción de provisión de calor, por la parte no quemada de la carga, es igual a la pérdida de calor por el enfriamiento causado por las paredes. En el caso del vaso esférico, considerando $p_{ra} = 1069$ atmósferas durante un período de 0.005 de segundo, la diferencia de presión debida al

enfriamiento, será: $\frac{5 (1069)^{1.506}}{356.800}$ por ciento = 0.51 por ciento.

En el caso del vaso cilindrico, la máxima presión fue de 916 atmósferas, constante por 0.01 segundos. La deficiencia de presión fue:

$$\frac{(916)^{0.809}}{(280)^{0.809}} = 2.608 \text{ por ciento.}$$

Entonces, durante la máxima presión, la proporción de cambio de la presión, por milésimo de segundo, es 0.102 % de la presión, en el caso del vaso esférico, y 0.2608 % en el caso del vaso cilindrico. Se al-

canzó la máxima presión en 0.0675 segundos y 0.075 segundos respectivamente; la deficiencia total de presión en el vaso cilíndrico, comprado con el esférico, fue debida al hecho de que el vaso cilíndrico, hasta llegar a dicho máximo, absorbía calor en una proporción cuatro a cinco veces mayor que lo absorbida por el vaso esférico, tardando un tiempo 8 % mayor para alcanzar la presión máxima como un resultado directo de la presión consión continuamente rebajada y, como consecuencia, una velocidad menor de combustión durante los períodos de ignición y de quemado.

En el caso del vaso esférico cargado a una densidad 0.009, siempre con corditas, 0".174 de diámetro; la presión máxima fue de 115 atmósferas, constantes durante un milésimo de segundo y alcanzándose el máximo en 0.022 segundos; prácticamente un tercio del tiempo empleado por la carga de la misma densidad, pero con cordita de 0".475 de diámetro.

La proporción de superficies en los dos vasos, que tenían prácticamente el mismo volumen, era 2.168. De aquí se ha deducido que la proporción de absorción de calor no es proporcional a la superficie como usualmente se cree. La proporción es una función compleja, no solamente de la superficie sino también de la presión la cual, para productos de combustión de la misma calidad es una función de la temperatura.

Noble ha dado resultados relativos a experimentos de enfriamiento, en los cuales no solamente la superficie sino también el volumen, fueron alterados. Así, con un vaso de 320 cm³. de volumen y 354.3 cm². de superficie los tiempos tardados para que la presión cayera a la mitad y a un cuarto de su máximo valor fueron los siguientes, según las densidades indicadas:

	Δ	$T a \frac{P}{2}$	$T a \frac{P}{4}$
A	0.10	0.87 segundos	2.70 segundos.
	0.15	0.93 »	2.82 »
	0.20	1.54 »	3.83 »
	0.25	2.40 »	6.04 »

Con un vaso de 12.206 cent³, de volumen y una superficie de 3271 cm²., los tiempos fueron:

	Δ	$T a \frac{P}{2}$	$T a \frac{P}{4}$
B	0.100.....	3.1 segundos	10.0 segundos.
	0.120.....	4.2 »	13.8 »
	0.131.....	6.3 »	31.0 »

El resultado de variar la relación entre el volumen y la superficie, sobre la proporción de enfriamiento de productos que tienen la misma composición media, se ve así que es enorme. Considerando el hecho que a una densidad 0.10 la presión máxima en el vaso A será más baja que la del vaso B y que el máximo será alcanzado en A después que en B, tenemos que la

presión cae, en A, en 0.87 segundos a la mitad de su valor máximo y, en B, en 3.1 segundos. En otras palabras, la proporción inicial media de enfriamiento es 3.5 veces mayor en A que en B, y que la proporción final media, para caer a $\frac{P}{4}$, es 3.8 veces más rápida en A que en B.

Es obvio que, para una proporción dada de calor transferido por pulgada cuadrada de superficie, la caída de presión resultante será menor que la más grande cantidad total de calor disponible y que la cantidad total de calor, para productos de combustión de calidad dada y a una presión especificada, será proporcional al volumen; consecuentemente, la relación de pulgadas cúbicas de gas a pulgadas cuadradas de superficie provee una base para comparar el comportamiento de vasos en el enfriamiento de los mismos productos y a la misma presión.

En el caso del vaso A, tenemos 0.9032 cm³. de gas por por cm². de superficie, mientras que en el vaso B tenemos 3.1201 cm³. de gas por cm². de superficie o, en otras unidades, 0.3556 pulgadas cúbicas y 1.2284 pulgadas cúbicas respectivamente. Con los experimentos de Petavel el vaso S tenía 0.670 pulgadas cúbicas y el vaso C, 0.3054 pulgadas cúbicas de gas por pulgadas cuadradas de superficie. Tabulando estos datos obtenemos:

Δ	0.1004	0.10	0.099	0.10
V/s.	0.3054	0.3556	0.6693	1.2284
Tiempo enfriamiento a $\frac{P}{2}$ en segs.	0.34	0.87	1.88	3.1
» » » $\frac{P}{4}$ » »	0.80	2.70	—	10.0

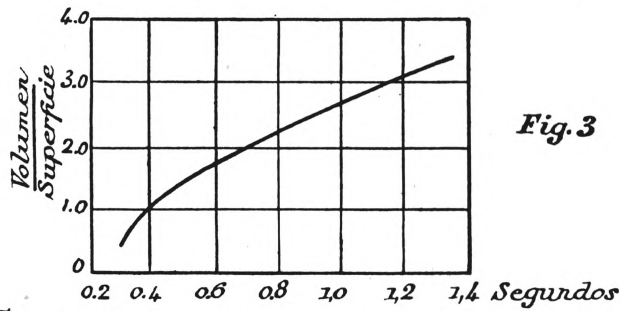


Fig. 3

Curva del efecto del incremento de la razón $\frac{\text{Volumen}}{\text{Superficie}}$ en el tiempo que toman los gases de cordita Mark I, densidad 0.10, para que la presión caiga desde máxima presión hasta la mitad del valor de la misma.

La figura 3 muestra el ploteado de estos resultados. Como se dijo antes, los resultados no son comparables sino como una primera aproximación, desde que la máxima presión será más grande

el vaso B y más baja para el vaso C, aunque las densidades son prácticamente idénticas. En consecuencia $\frac{P}{2}$ para el vaso C es más baja que para el vaso B y los intervalos de tiempo corresponden a desiguales caídas de presión.

Los datos anteriores que muestran el efecto de enfriamiento relativo así que se altera V/s., pueden ser comparados con los V/s de la artillería moderna.

Cañones.....	12"	9".2	7".5	6".0	3".0	1".85
V/s en máxima presión.....	2.93	2.26	1.90	1.43	0.72	0.45
V/s, proyectil en la boca.....	3.07	2.37	1.95	1.48	0.77	0.48

El caso más importante, V/s en la máxima presión, está representado por la fórmula $V/s \ 0.26 \ d - 0.12$.

Además de la relación de volumen a superficie, tenemos que notar que la simple forma tiene también su influencia en la proporción de enfriamiento. En el caso de un vaso esférico, es claro que es muy dificultoso sentar algo respecto a la naturaleza de la onda de presión durante la ignición y la combustión; por lo contrario, en los vasos cilindricos, en los cuales la razón del largo al diámetro es grande, es muy difícil evitar la onda de presión. El efecto final de la onda de presión es aumentar primeramente la proporción de trasmisión de calor, porque significa aumentar la proporción media de combustión y por consiguiente una más alta presión máxima; también porque es invariablemente acompañada por una mayor turbulencia de los productos de la combustión y se ha visto que a un aumento en la velocidad del flujo corresponde un aumento en las unidades de calor transmitidas.

Sabiendo que la relación entre la disminución de diámetro por milésima de segundo es:

$$R = 0.00128 P + 0.00028$$

siendo R dado en pulgadas y P en toneladas por pulgada cuadrada, podemos obtener el estado cuantitativo de la máxima proporción en la trasmisión de calor, en unidades calóricas por unidad de superficies y por segundo.

Citaremos dos experimentos de Petavel, cuyos detalles son los siguientes: Vaso esférico, A = 0.99, d = 0".174 y d = 0".475. Los resultados calculados, basados en las anteriores leyes de combustión y en la curva de los tiempos de incremento de la presión, se tabulan a continuación.

VASO ESFÉRICO, 556 CM.³ DE VOLUMEN, 327 CM.² DE SUPERFICIE,
CARGA DE 55.04 GRAMOS, DENSIDAD 0.099

Diámetro inicial de la cordita.....	0" 174	0" 475
Diámetro en la presión máxima.....	0" 086	0" 213
Proporción carga no quemada en máxima presión.....	24. 4 %	20. 1 %

Peso de la carga no quemada.....	13-43 gr.	11.06 gr.
Intervalo desde máxima presión hasta combustión completa.....	0 ^s 0089	0 ^s 023

Un gramo de cordita (gravedad específica 1.56) ocupa 0.641 cm³. De aquí que el volumen de la parte de la carga no quemada al llegar a la máxima presión es 13.43 x 0.641 = 8.61 cm³. y 11.06 x 0.641 = 7.09 cm³. Tenemos entonces en la máxima presión que volumen de 556 cm³. del vaso está ocupado por 547.4 cm³. de gas y 8.6 cm³. de cordita en el primer caso y por 548.9 cm³. de gas y 7.1 cm³. de cordita en el otro caso.

Desde que la densidad gravimétrica es 0.099, cada gramo de cordita se convierte en $\frac{1}{0,099}$ ó 10.1 cm³. de gas en la máxima presión. Es claro que si no se perdiera calor a través de las paredes, el quemado de la parte no quemada haría levantar la presión, pero desde que la presión permanece constante en las vecindades del máximo tendremos que el aumento de presión, debido a la conversión de cada gramo de cordita en 10.1 cm³. de gas, está justamente balanceada por la caída de presión debida a la acción de enfriamiento de las paredes.

Si imaginamos, *sin* embargo, que la parte no quemada de la carga quemara sin transferencia posterior de calor a las paredes y acomodamos el volumen del vaso para mantener constante la presión, entonces, desde que 8.6 cm³. de cordita dan 8.6 x 10.1 = 86.86 cm³. de gas, y los 7.1 cm³. de cordita dan 7.1 x 10.1 = 71.71 cm³. de gas, tendremos los volúmenes finales en máxima presión, 547.4 + 86.86 = 634.26 cm³. y 548.9 + 71.71 = 620.61 cm³.

Si ahora nosotros extraemos calor a presión constante, hasta que los volúmenes se reduzcan al original (556 cm³), tendremos una medida del calor total perdido durante el quemado de la parte no quemada de la carga. El cálculo de este calor perdido es muy pesado, si se usan calores específicos variables, e importa considerar la temperatura media a la que tiene lugar el cambio de volumen. La estimación de la máxima temperatura, realizada por Noble a una densidad gravimétrica de 0.10, es de 3140° C. según la ley de Boyle, y de 4790° C., por la razón de las unidades calóricas observadas al calor específico. Se consideran 4000° C. de temperatura máxima, a los fines del cálculo, y los calores específicos calculados lo son usando las expresiones de Mallard y Le Chatelier. La presión máxima, para el caso de pequeña cordita, fue de 1115 atmósferas por pulgada cuadrada y constante durante 0^s.0089; 1169 atmósferas por pulgada cuadrada, constantes durante 0^s.023, en el caso de corditas más gruesas.

La proporción de pérdida de calor durante los intervalos de tiempo anteriores, expresadas en ergs por cm². y por segundo, importa 3.311 x 10¹⁰ para las pequeñas corditas y 2570 x 10¹⁰ para las corditas gruesas.

La radiación constante ya encontrada por Kurlbaum, para más de 100°C., ha sido verificada para más de 1600° C. durante el año 1910 y, admitiendo que se mantiene a las temperaturas con las cuales tenemos que hacer, podemos expresar el calor radiado por un cuerpo negro a 0° absolutos, como $C\theta^4$, donde $C = 1.273 \times 10^{-12}$ calorías - gramos por cm^2 . y por segundo, ó 5.32×10^{-5} ergs por cm^2 . y por segundo.

Por consiguiente, tomando como temperatura media del gas 4373° absolutos y la de la superficie de las paredes 700° absolutos, obtendremos la energía radiada en ergs por cm^2 . y por segundo:

$$5.32 \times 10^{-5} \left\{ 10^{12} [(4.273)^4 - (0.7)^4] \right\} = 1.77 \times 10^{10} .$$

En otras palabras la radiación importa prácticamente 50 % del calor total perdido a presión máxima. Una caída en temperatura del gas da una gran diferencia en la energía radiada, de tal modo que la radiación, como forma de transferencia de calor, se vuelve rápidamente menos importante después de la máxima presión. Para el caso de cargas disparadas a una densidad gravimétrica de 0.20 y dando temperaturas máximas que probablemente excedan 5000° absolutos, el cálculo muestra que después de la combustión completa, sólo puede contar la radiación en la transferencia total del calor.

Según el grado de decrecimiento de la presión

$$\frac{dp}{dt} = - \frac{np}{a+t} , \text{ se verá}$$

también que cuando t , el tiempo desde la ignición, es pequeño comparado con la constante a , el grado de caída de la presión es independiente del tiempo, lo que indica que las pérdidas por radiación predominan en los primeros períodos. Callendar encontró resultados parecidos para las pérdidas de calor en los motores a petróleo; el calor cedido a las paredes pudo representarse, como una primera aproximación, por una fórmula, uno de cuyos términos era independiente del número de revoluciones. Es también importante notar que los valores de las constantes a y n , en la fórmula $p(t+a) = c$, aumentan rápidamente con la densidad. Así, para las curvas de enfriamiento de Noble, se tienen los siguientes valores:

$$\begin{array}{lll} \Delta = 0.25 & a = 5.438 & n = 1.785 \\ \Delta = 0.20 & a = 1.261 & n = 1.328 \end{array}$$

ESPESOR DE LA PELÍCULA METÁLICA AFECTADA EN CADA TIRO

Actualmente es prácticamente imposible hacer algo más que una tosca estimación del espesor del metal cuya temperatura fluctúa, respondiendo al pasaje de los gases calientes por el ánima. Es conocida en general la velocidad de cambio de temperatura de

los gases y el tiempo total durante el cual, por consiguiente, el comienzo del rayado está bajo la influencia de los gases calientes. La aplicación del análisis de Fourier es, sin duda, sólo una tosca aproximación, pero haciendo las suposiciones usuales se ve que las fluctuaciones de temperatura son nulas a una profundidad de, más o menos, un décimo de pulgada. Si esto es así, significa que la superficie del ánima no podrá jamás exceder un calentamiento al rojo oscuro y por cierto no acercarse jamás a la fusión, en particular bajo la alta presión, la cual levantaría la temperatura de fusión. Pero una vez que la superficie se ha vuelto rugosa, es obvio que la fusión pueda tener lugar, desde que una superficie rugosa significa que pequeñas partículas de metal lleguen a exponer una mayor área a la influencia del calor y una menor sección al pasaje de calor a la masa principal de metal del tubo interno. Es comúnmente conocido que hay minerales infusibles a la llama del soplete cuando se presentan en masas y que son rápidamente fundidos cuando están en la forma de pequeños fragmentos.

Se conoce que, prácticamente, todas las clases de artillería presentan un aumento general de la temperatura de la superficie exterior y de la cabeza del obturador, etc., después de disparar un cierto número de tiros. Pero si la velocidad de fuego es pequeña, no se puede estimar el aumento momentáneo de temperatura de la superficie del rayado. Sin embargo, en el caso de una Maxim podemos conseguir, comparativamente, una información definida. Se puede considerar una Maxim como una máquina de combustión interna y de simple impulso, trabajando más o menos, a 45° golpes por minuto. Si esta arma de tiro rápido está originalmente a más o menos 60° F., después de disparar 600 tiros en más o menos 1 1/4 minutos, hará hervir agua a 212° F.; continuará después evaporando agua a razón de 1 1/2 pintas por cada 1000 tiros rápidos, es decir, 1 1/2 pintas en más o menos 2.2 min.

La superficie externa del cañón expuesto al agua es alrededor de 0'.37 cuadrados, de tal modo que una Maxim es capaz de evaporar 1 1/2 pintas por 0'.37 cuadrados en 2.2 minutos cuando el cañón ha alcanzado un estado de temperatura estacionaria. Esto corresponde alrededor de 1382 libras de agua por pie cuadrado de superficie y por hora, o sea una transmisión de calor de 133,363 unidades térmicas inglesas por pie cuadrado de superficie y por hora. El significado de esto debe ser notado, si se recuerda que el promedio de la evaporación por pie cuadrado y por hora, en una caldera ordinaria, es más o menos 5 libras y raras veces excede 10 libras. Además el poder evaporante de una Maxim! puede ser considerablemente aumentado usando en la boca un agregado o un silenciador; ambas aplicaciones retardan el libre escape de los gases calientes después que el proyectil ha dejado el ánima.

Un proyectil de 215 gramos de peso, con una velocidad en la boca de 2050 por segundo, representa una energía en la boca

de 2004 libras-pie. El calor transmitido por hora es 133,363 unidades térmicas inglesas y el número de tiros por hora, a razón de 450 por minuto, es 27,000; así el calor transmitido y utilizado en hacer hervir el agua de refrigeración es 4,94 unidades térmicas inglesas, ó 3824 libras - pie por tiro. El calor absorbido es así aproximadamente dos veces la energía en la boca. Esto corresponde a un mínimo de pérdida de calor por el cañón y por tiro, debido al hecho que un considerable porcentaje se absorbe por las, cápsulas vacías extraídas, la acción del cierre y el extremo de cierre del cañón que no está sujeto a la acción de enfriamiento del agua.

El largo del cañón enfriado por el agua es de unos dos pies y la superficie del ánima por pie de longitud es más o menos 0.08 de pie cuadrado. La superficie interna de la parte enfriada del cañón es entonces 0.16 pie cuadrado y la superficie externa 0.37 pie cuadrado, o sea un área media 0.27 pie cuadrado. El espesor medio de las paredes es 0".2. Es ahora posible estimar la diferencia entre las temperaturas medias de las superficies interior y exterior.

Siendo t la temperatura estable en un lado de una placa de acero de 0".2 de espesor y que se evapore agua a 212° en el otro lado, si w es el número de libras evaporadas por hora a 212° F., se ha deducido la siguiente regla después de un análisis de varias etapas:

$$t - 218 = 1.76 w .$$

Ahora bien, el número de libras de agua evaporada, por la Maxim a 212° F. es de 138.2 por pie cuadrado da superficie externa y 189.4 por pie cuadrado de superficie media. De aquí, según la regla anterior $t = 551.3$ F. En otras palabras, la temperatura media de la superficie del rayado, es del orden de los 550° F., cuando se ha alcanzado un estado estable de evaporación. La temperatura más alta alcanzada actualmente por la superficie del rayado, se obtendría agregando a la anterior *media* calculada el exceso debida a la fluctuación de temperatura por tiro; exceso muy pequeño, lo cual puede verse por el análisis de Fourier, y también ha sido probado experimentalmente para una máquina de combustión interna. Coker, por ejemplo, lo ha evidenciado experimentalmente con una máquina de combustión interna, cuya máxima temperatura en la película superficial fue sólo 4° C. más alta que la media. Tomando los valores ordinarios del calor específico y de la conductibilidad del acero y considerando las variaciones armónicas simples de la temperatura de los gases más cercanos del ánima, la expresión de la amplitud del cambio de temperatura, a una profundidad x pies bajo la superficie, es:

$$C e^{-x} \sqrt{\frac{wsr}{2k}}$$

donde C es la amplitud en la superficie interna, es decir, que a una profundidad de 0".1 la amplitud es $< 0.001 C$ y la fluctuación de temperatura en la superficie es del orden de los 30 a 50° F,

La temperatura media de las partes de superficie del rayado que generalmente muestran sólo desgaste y ninguna escoriación es así del orden de los 600° F. En el comienzo del rayado sería más alta sin duda, pero probablemente no excedería 1000° F. Es evidente, sin embargo, que con esta temperatura y la muy alta velocidad del gas hacen esperar considerables cambios de la estructura y condición de la superficie, si la acción es continua y prolongada, pero con tiros disparados pocos a la vez; y comparativamente, con largas pausas entre las series, no puede temerse un rápido deterioro de la superficie. Las toscas estimaciones anteriores, aplicables al caso de una Maxim en la cual es pequeña la relación de pulgadas cúbicas de gas a pulgadas cuadradas de superficie, nos conduce a esperar temperaturas considerablemente más altas de la película metálica del ánima cuando tratamos el caso de artillería pesada, la cual tiene de 2.5 a 3.5 pulgadas cúbicas de gas por pulgada cuadrada de superficie. En el caso de un cañón moderno de 12", el cálculo muestra que la máxima temperatura superficial de la unión tronco - cónica y del comienzo del rayado, es del orden de los 1400° F., es decir, en las vecindades del punto A C₁, siendo esta temperatura la temperatura máxima que se obtendría momentáneamente en la superficie del rayado durante un tiro simple, cuando el cañón estuviera inicialmente frío. Con el fuego continuado se puede exceder considerablemente lo anterior. Un cañón de 12" disparando a la velocidad del ejercicio de combate, tendría la superficie interna de su recámara a una temperatura excediendo 200° F. en menos de media hora, de tal modo que la máxima temperatura alcanzada momentáneamente por la superficie del ánima fácilmente excederá 1600° F.; esto siempre que el ánima permanezca lisa. Una vez que la superficie se ha vuelto áspera, las pequeñas partículas de metal que constituyen los puntos altos de la superficie, serán ablandadas o fundidas y fácilmente barridas por el choque de los productos de la combustión sobre la superficie. Según esto, las rajaduras, marcas de herramientas, etc., pueden comenzar la escoriación antes que debiera tener lugar.

Generalmente hablando, podemos decir que, haciendo que la superficie del ánima permanezca pulida, el metal nunca alcanzará una temperatura cercana a la fusión. En el caso de vasos de explosión usados en forma de erodarlos por vientos, la relación de pulgadas cúbicas de gas a pulgadas cuadradas del superficie es mucho más grande y el tiempo de acción es mucho más largo que un cañón, y con toda probabilidad la fusión del metal del viento debe tener lugar, pues un disparo es suficiente; para agrandararlo desde 0".15 a 0".20 de diámetro.

EFFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA SUPERFICIE DEL RAYADO

Hemos visto entre las características generales de la erosión que existen dos hechos distintos, uno de los cuales, la escoriación,

obra en proporción creciente una vez comenzada y la otra, el desgaste, que es general en toda el ánima, obra en proporción decreciente. Cuando examinamos la superficie del ánima, escoriada o desgastada e indemne todavía, notamos que está cubierta con una red de finas rajaduras capilares y que se ha vuelto tan dura y vidriosa que frecuentemente no puede ser trabajada por lima o raspador. Las finas rajaduras capilares son más numerosas donde el metal está expuesto a las más altas temperaturas y donde es más grande la presión del aro de forzamiento y: cuerpo del proyectil sobre el rayado. Es importante notar la naturaleza de las fuerzas que actúan sobre la superficie del rayado.

Cuando se carga un cañón con un proyectil moderno, no corresponde axialmente con el ánima. Queda más o menos soporado, en la parte de atrás, por lo que muerde el rayado en el aro de forzamiento y como la luz que hay entre el diámetro del proyectil y el diámetro del ánima, medida sobre los campos, es de 0".04 a 0".05, es claro que la parte delantera del proyectil apoya sobre el rayado y que su base es mantenida oblicuamente por el aro de forzamiento. Después de la inflamación de la carga se graba el aro y el movimiento hacia adelante del proyectil hace que la ojiva de éste tome también el rayado. Cuando el paso es uniforme, es posible que el proyectil progrese en la recámara y que su ojiva como su aro de forzamiento participen del empuje de rotación: pero con un paso variable existen sucesivos reajustes desde que el rayado a la altura de la ojiva tenderá a dar una velocidad de rotación diferente a la que recibe el aro de forzamiento. El reajuste consiste, ya sea en torcer la banda, en el regrabado de la ojiva del proyectil, o del mismo aro de forzamiento, siendo común el resultado de obtener un grabado múltiple.

Además, tenemos que tener presente que el ánima de un cañón no es rígida. Un cañón de 12" L/50 tiene un largo de más o menos 36' sin soporte alguno después de la cuña y esta palanca tiene una deflexión máxima de la boca, bajo la prolongación del eje del ánima y a la altura de la cuña de alrededor de 0".2, correspondiente a una deflexión angular en la boca de 4 a 5 minutos. La boca no sostenida, al serle impuestos los esfuerzos del disparo vibra alrededor de su extremo fijo de la cuna, con 130 a 140 vibraciones por segundo, promedio para un cañón de 12" L/50 alambrado hasta la boca. Se ve entonces que, no solamente el proyectil parte de una posición excéntrica, sino también participa del movimiento vibratorio de la boca así que progresa dentro del ánima; y desde que el centro de la boca se mueve hacia arriba y abajo en un espacio de 3/8", mientras el proyectil recorre el ánima, es claro que debe existir siempre un empuje, radial sobre el tope de los campos, que actúa sobre el proyectil de acuerdo al estado vibratorio del ánima en un instante dado. Como la luz es pequeña, es probable que más o menos 1/6 de los campos están bajo la presión de la ojiva del proyectil en cualquier instante. En las antiguas ánimas cortas, rígidas y lisas con grandes

vientos, el proyectil progresa dentro del ánima rebotando de uno a otro costado, mientras que en los cañones modernos, de gran longitud, la misma acción de rebote tiene lugar pero debida a diferentes causas.

Considerando el instante en que el proyectil está en la boca, y admitiendo el caso de vibración armónica simple del ánima, podemos calcular su aceleración transversal con relación al movimiento del proyectil, la cual debe ser igual a la aceleración transversal del mismo proyectil en dicho punto. Multiplicando por la masa del proyectil tendremos la medida del empuje radial, total del ánima sobre el costado del proyectil y, por consiguiente, la intensidad del empuje sobre los campos. El cálculo muestra que para un cañón del tipo moderno de 12" L/50, debe esperarse un achatamiento de los campos en la boca y probablemente un desgaste excesivo.

Desde que, como regla, el fondo de las estrias no está en contacto con el cuerpo del proyectil, el desgaste y aumento de diámetro se circunscribirá solamente a los campos. La experiencia ha confirmado lo anterior.

También debe esperarse que la continua acción de amasado y fregado de un proyectil de acero sobre el tope de los campos, hará que la superficie se vuelva dura y pulida, dando lugar a fracturas superficiales con aumento de la densidad superficial, no correspondiente a cualquier efecto de la temperatura. Por ello, si consideramos el desgaste general del ánima, con exclusión de la parte donde la escoriación tiene lugar, como debida principalmente a la fricción de un proyectil de acero y no a la de los productos gaseosos, tenemos la explicación del hecho de que el desgaste progresa en proporción decreciente. La superficie del ánima es al principio comparativamente blanda, pero la acción de fregado del proyectil, bien distinta de la fricción por el aro de forzamiento, ayudada por los calentamientos y enfriamientos durante el fuego, hace que la superficie, particularmente el tope de los campos, se vuelva lisa y dura, lo cual retarda la remoción del material de la superficie por las solas fuerzas de fricción. Concluyendo, debe tenerse en cuenta que un agrandamiento del ánima no debe significar necesariamente un desgaste; en la boca de cualquier modo significaría en general el achatamiento de los campos.

Las temperaturas violentas originan tensiones en la superficie del rayado que producen las muy conocidas rajaduras por contracción, y cuando la temperatura máxima se acerca al punto AC_1 produce profundos cambios en la estructura; dichos cambios deben ser probablemente facilitados por la fricción del proyectil, del aro de forzamiento y de los productos de la combustión. Guillet ha examinado la modificación de estructura en los bordes de un corte hecho por la erosión de una llama exhídrica. Encontró que el cambio de estructura era enteramente local y que sólo un pequeño espesor de metal contiguo al corte estaba depreciado en su

valor. Harbord encontró iguales modificaciones, en el corte hecho por una sierra circular sin dientes, siendo en este caso la temperatura un efecto puramente de fricción. Las secciones microscópicas del fondo del corte hecho por la sierra, mostraban que el intenso calentamiento local había cambiado la estructura normal de ferrita y perlita en una estructura confusa y en algunos casos el cambio fue tan marcado que hubo ausencia completa de estructura definida.

Beilby ha hecho también interesantísima investigaciones sobre la estructura de las películas superficiales de los metales dúctiles. Ha mostrado que la película superficial de un metal se comporta como si las partículas sólidas fueran líquidos. Microscópicamente, una superficie pulida o desgastada parece cubierta con un fluido viscoso, y bajo la acción del calor, a temperaturas comparativamente bajas, las moléculas superficiales muestran una notable movilidad, por el sólo esfuerzo mecánico de desgaste.

La aparición más temprana de la erosión, sobre el flanco de trabajo del rayado, es probablemente debida a esta modificación de la estructura de la superficie bajo la primera acción del calor producido por la fricción con el proyectil.

EFFECTO COMPARATIVO DE LAS CARGAS COMPLETAS Y DE LAS CARGAS REDUCIDAS — VIDA DE LOS TUBOS INTERIORES DE CAÑÓN.

Un hecho muy importante de la erosión, es un, menor desarrollo cuando se usan cargas reducidas. Por esto, con propósitos de economía, gran parte de la vida de un tubo interior se consume disparando con cargas reducidas y es necesario establecer reglas aquilatando su efecto, de tal modo que puedan ser comparados directamente los cañones de un mismo tipo que han disparado diferentes proporciones de cargas completas y reducidas.

Las cargas se comparan por peso y la regla, usada para la artillería inglesa es que una carga completa equivale a 4 tres - cuartos de carga ya 16 medias - cargas. Esto quiere decir que se obtiene el mismo acortamiento de la vida de un tubo interior disparando una carga entera, 4 tres - cuartos de carga o 16 medias - cargas.

Considerando las temperaturas máximas, presiones y velocidad en el punto de máxima presión, así como las reglas en uso en otras partes, se puede pensar que el efecto de las cargas reducidas está muy comprendido en la regla anterior, y que de hecho, no puede hacerse una regla que acomode a todas las clases de cañones, siendo que la erosión, a más de un asunto de temperatura y de velocidad, lo es también de cantidad de calor y de la relación de volumen a superficie.

Un cómputo basado sobre consideraciones de cantidad de calor absorbido por las paredes, conduce a la conclusión que para un

cañón de 12" de calibre, la regla debería ser 1 carga completa igual a 2 tres - cuartos de carga y a 6 medias - cargas. Para un cañón de alrededor de 6" de calibre, 1 carga completa debería ser igual a 3 tres - cuartos de carga ya 12 medias - cargas. Para los cañones de alrededor de 3" de calibre, podría acomodarse la primera regla sentada, pero serían necesarias nuevas experiencias.

EFFECTOS DE LA EROSIÓN, DESDE EL PUNTO DE VISTA ARTILLERO

El aspecto más importante de la erosión se manifiesta por sus efectos en la práctica artillera y para comprender cuan importante es el aspecto artillero del asunto, es sólo necesario examinar la naturaleza de las bases de todos los sistemas de control de fuego. Un cañón de una marca dada se provee con una tabla de alcances, o una serie de tablas de alcances, que comprenden a todas las velocidades iniciales probables. Estas tablas de alcances se deducen primeramente por cálculos basados en los datos balísticos ordinarios, y posteriormente se correlacionan a los resultados del momento, obtenidos disparando uno o dos cañones algo desgastados de dicha marca. La tabla de alcances así provista, representa entonces una «media razonable» entre los resultados puramente teóricos del cálculo y los resultados prácticos obtenidos con los disparos de un número limitado de cañones y a un número muy limitado de alcances. Esas tablas de alcances son los cimientos de piedra de todos los sistemas de control de fuego, pero los cañones nominalmente idénticos tienen inapreciables diferencias. En la manufactura de cañones y de cargas y en su empleo, hay ciertas tolerancias que admitir por las diferencias inapreciables de la manufactura, modalidades del personal, etc. Así los cañones, en el mismo periodo de su vida, tendrán velocidades iniciales variables. Las cargas diferirán en el peso; la acción de cargar variará para cada tiro, como también el agua dejada en la recámara al refrescarla, el tamaño del ánima y sus condiciones afectarán la resistencia friccional, etc., etc. Se verá que cuando la magnitud de estas variables se vuelve tal, que conduce a variaciones irregulares y grandes en velocidad, variaciones que no pueden predecirse, se afecta la capacidad de poder herir el blanco.

Una alteración de la velocidad inicial no es de grande importancia si las tolerancias admitidas siguen una regla de predicción aproximada. Si las cargas varían en peso, puede ajustarse o aplicarse la corrección correspondiente. Si las pólvoras pierden su efecto por la edad o por su almacenamiento, bajo condiciones poco adecuadas, su deterioro puede determinarse experimentalmente y formularse reglas adecuadas que gobiernen su empleo; sus condiciones de almacenamiento pueden ser modificadas; también las tolerancias de manufactura de un cañón pueden hacerse tan pequeñas como sea posible y el servicio del cañón volverse más uniforme con suficiente ejercicio. Pero hay un hecho que se vuelve

cada vez más difícil de controlar, y él es el muy importante de la combustión de la carga. La regularidad de los resultados balísticos, de tiro a tiro y de cañón a cañón, está enteramente determinada por la regularidad en la densidad de carga y la regularidad de la resistencia ofrecida por el proyectil en las etapas iniciales de su movimiento, es decir, en la regularidad de la resistencia de grabado. Con una ánima erodada, esos son justamente los factores que no pueden ser controlados y por consiguiente que no pueden predecirse para corregirlos. Cuando se eroda el comienzo del rayado, el atacado del proyectil, es decir la densidad de carga, se aumenta en cantidades desconocidas y se reduce la resistencia del grabado. El resultado es una disminución, de la presión máxima y de la velocidad inicial. El engorro no es la inseguridad del cañón cuando se ha sobrepasado la vida de su tubo interior, como tampoco la disminución de su velocidad inicial, sino que la disminución de esta velocidad es completamente indeterminada cuando la erosión es muy pronunciada, el aro de forzamiento es incidentalmente destruido, el proyectil no es oficientemente rotado, y el tiro se vuelve tan impreciso que es un puro dispendio de munición.

El control de fuego que asegura impactos, depende esencialmente del tiro de un cañón de marca dada, de acuerdo a una tabla de alcances basada sobre datos limitados, y también de la posibilidad de formular reglas que cubran las variaciones del tiro debidas a apartamientos de las condiciones medias sobre las cuales se basan las tablas de alcance. Tales reglas se aplican a todos los cañones de la misma marca. Los cañones erodados no pueden controlarse porque, no solamente son imprecisos, sino que no siguen regla alguna; ellos muestran grandes diferencias de tiro a tiro y de cañón a cañón.

LAS CAUSAS DE EROSIÓN

Los cañones del tipo moderno, es decir, con un largo de 50 calibres y una velocidad inicial de 2500 a 3000 pies por segundo, no sólo difieren respecto a la relación de volumen a superficie sino también en el tamaño de los elementos de la carga, y en la velocidad media del proyectil mientras está en el ánima. Así, el diámetro nominal de las corditas para los cañones gruesos modernos es el siguiente, representando las cifras del diámetro en milésima de pulgada del dado a través del cual se prensa la cordita:

Cañon	12".	9".2	7".5	6".
Diámetro de las cuerdas (cordita M.D.)	0".45	0".37	0".26	0".26
Recorrido del proyectil en calibres	40 6	40.0	42.6	44.3

Y desde que la velocidad inicial es, más o menos, la misma para los cuatro cañones, se deduce que la velocidad media del

proyectil en el ánima es, en el cañón de 6", considerablemente más alta que en el de 12". En éste la velocidad inicial, de alrededor de 3000 por segundo, se alcanza después de un recorrido de 40'.6, y en el de 6" después de 22'. 15.

Según lo anterior aparecen dos resultados importantes: Vemos que aumentar el calibre significa aumentar el tamaño, de los elementos de la carga y así reducir la superficie de combustión por libra de carga. El recorrido del proyectil, después de la presión máxima, es lo siguiente:

Cañones.....	12".	9".2	7".5	6".0
Recorrido del proyectil (en calibres)				
hasta la presión máxima.....	6.5	5.48	5.12	4.27
Recorrido (en pies).....	6.5	4.2	3.2	2.13

Por otra parte, en la máxima presión y debido a la mayor aceleración de los proyectiles más pequeños, la velocidad del proyectil sería del orden de 500 pies por segundo para 12" y 800 pies por segundo para 6"; siendo entendido que estos datos sólo son datos medios.

Ahora bien, la carga es completamente quemada más o menos 2 calibres después de la presión máxima, por lo cual vemos que un aumento en el calibre no solamente significa un, aumento en $\frac{V}{S}$ sino también en el tiempo total durante el cual el ánima está expuesta a los gases calientes y en el tiempo de exposición cuando la temperatura es la más elevada. Un cañón moderno de 12" no solamente tiene 3 pulgadas cúbicas de gas por pulgada, cuadrada de superficie expuesta a la máxima presión, comparado con 1.43 pulgadas cúbicas para el de 6", sino que el tiempo de exposición a la temperatura máxima es más o menos 4.5 veces más largo.

La erosión entonces, es fundamentalmente una cuestión de transmisión de calor, y las libras, chelines y peniques de su acción están determinadas por el efecto proporcionado que los varios factores : temperatura, cantidad de calor, presión y tiempo de exposición, tienen en la cantidad total de unidades calóricas transmitidas.

La temperatura máxima está determinada por la densidad a presión máxima y es, para la misma pólvora y dentro de estrechos límites la misma para todos los cañones del tipo discutido. La cantidad de calor de la combustión en relación con la superficie expuesta, varía de acuerdo con la ley lineal $\frac{V}{S} = 0.26 d - 0.12$ y es, para grandes calibres, prácticamente proporcional al calibre. Dentro de estrechos límites la máxima presión es también, la misma para todos los cañones y, por otra parte, el tiempo de exposición a los gases cuando ellos están a la más alta temperatura, varía casi siempre con el cuadrado del calibre.

Para los cañones ingleses, la cantidad de calor transmitido en

la posición, o más o menos en la posición de máxima presión, a sido reducido a una cantidad proporcional a

$$\frac{I}{v d (d - 2)} P^{-1.7},$$

y la vida calculada en base a esta regla es la siguiente:

TABLA DE VIDAS PROBABLES ESTIMADAS, PARA CAÑONES MODERNOS, QUE USAN CARGAS DE CORDITA M. D.

CALIBRE	VELOCIDAD INICIAL Y PRESIÓN MÁXIMA		
	3000 pies/seg. 19 tons.	2750 pies/seg. 18 tons.	2500 pies/seg. 17 tons.
13".5	120	155	210
12".0	155	200	270
9".2	280	365	490
7".5	450	590	785
6".0	775	1010	1350

Calculado por la regla
$$L = \frac{2.5 \times 10^7}{v^2 d (d - 2)} P^{-1.7}$$

donde:

- L = vida equivalente en cargas completas,
- v = velocidad inicial en miles de pieles por segundo,
- d = calibre en pulgadas.
- P = presión máxima en toneladas por pulgada cuadrada.

El cómputo anterior, que indica la vida probable antes que los varios cañones sean sentenciados para repararlos, durante la paz, no debe ser tomado como una indicación de límite de vida útil de esos cañones en servicio. Evidentemente, si fuera permitido que los cañones permanecieran montados en buques armados, hasta que el límite de la vida útil de su tubo interior fuera alcanzado, podría suceder que, durante la movilización, una considerable proporción de cañones estuvieran dentro de pocos tiros en el límite de su servicio, desde el punto de vista de un tiro compatible. Es probable que el cómputo anterior, a fines de reparación, pueda ser aumentado en un 30 a 40 % para indicar la vida actual de servicio.

Se deduce de las consideraciones generales anteriores que la erosión puede ser difícilmente debida a escapes de gas, sobre el aro de forzamiento. En primer lugar, la velocidad del gas sobre el aro sería muy alta, pero el tiempo de exposición en cualquier lugar es excesivamente corto. En segundo lugar, una del-

gada corriente de gas, lanzada sobre el aro de forzamiento, sería rápidamente enfriada y en cualquier caso, si la erosión, del acero fuera debida a escapes del gas sobre el aro, deberíamos naturalmente esperar que el aro mismo sufriera una gran erosión; sin embargo, es un hecho que la erosión de los aros es desconocida. También es evidente que, desde que los escapes de gas son mayores sobre los fondos de las estrías, donde el empuje radial del aro es mínimo, la erosión debiera ocurrir primeramente sobre el fondo de las estrías si fuera debida a pérdidas de gas; pero es un hecho que la erosión tiene primeramente lugar sobre los flancos de trabajo, donde la presión es más grande y donde probablemente no hay ningún escape de gas.

RECURSOS PARA LA EROSIÓN

El asunto ahora se presenta en forma de remediar a la erosión. De las observaciones precedentes se habrá inferido que, aunque son importantes la cantidad de calor, la velocidad en, o más o menos en la posición de máxima presión, y la densidad de los productos de la combustión a presión máxima, tanto como ellos conciernen a la proporción de transferencia de calor, sin embargo, el factor predominante es simplemente temperatura. La cantidad de calor absorbido por las paredes es proporcional a la diferencia de temperatura, cuando se trata de conducción y de convección, y a la cuarta potencia de la temperatura cuando la transferencia es por radiación. De las curvas de enfriamiento, tomadas con cargas disparadas y dando presiones y temperaturas correspondientes a las encontradas en los cañones, inferimos que en las primeras etapas del enfriamiento la radiación tiene la parte mas preeminente.

Se ha visto también que no es un recurso para la erosión la fabricación de un acero con un alto punto de fusión, o conductibilidad, o grado de dureza. El calor transferido es principalmente una cuestión que depende de las condiciones de la superficie, y la erosión, de la modificación de la estructura superficial bajo las temperaturas violentas y tensiones puramente superficiales.

Ulteriormente no nos concierne la simple economía, por ejemplo, conseguir tantas libras - pies más de energía, como fuera, posible por libra de carga, para nuestra munición. Los cambios en la munición para asegurar la mayor vida efectiva de un tubo interior, no comprenden un aumento desproporcionado del peso de la carga; no se trata de una baja eficiencia calórica de nuestro cañón, considerado como una máquina.

Los cañones pesados modernos han alcanzado ya el límite permisible de longitud. Se trata de cañones «sólidos» o con sunchaje de alambre, ellos sufren una considerable caída de boca y generalmente un latigazo (whip) excesivo; además, una gran proporción de su largo está expuesto y sin protección. Consecuentemente, para cañones pesados del tipo actual, esto es, cañones

de 50 calibres con velocidad inicial de 2500 a 3000 pies por segundo, teniendo tales volúmenes de recámara que a máxima presión hay 2.5 a 3.5 pulgadas cúbicas de gas por pulgada cuadrada de superficie expuesta, el único recurso para la erosión consiste en reducir la temperatura máxima y aumentar la presión media. En otras palabras, el diagrama indicador de un cañón tiene que ser modificado llevándolo desde el de la máquina de combustión interna típica al de la máquina de vapor con larga admisión. Siendo limitados el largo del cañón y el número de expansiones, así como la máxima presión, el propósito de aumentar esta última importa un aumento de la presión en la boca. Un aumento de la presión en la boca significa una máquina de menor eficiencia calórica y soplos característicos, reparables para cañones montados en buques.

Para reducir las temperaturas máximas y aumentar las presiones medias tenemos que hacer uso de cargas compuestas. Actualmente, en el Servicio Inglés, las cargas compuestas consisten en una carga principal de cordita M. D., hecha con elementos de carga de forma uniforme, y de un pequeño porcentaje de la misma carga dividido en elementos de pequeño tamaño. Un pequeño tamaño se traduce en una gran superficie, es fácilmente inflamado, quema ligero y facilita así la inflamación uniforme de los elementos más grandes. La carga es compuesta, solamente con respecto a las simples dimensiones de los elementos; químicamente la carga es uniforme.

Se ha propuesto hacer las cargas compuestas, no solamente respecto a su tamaño, sino respecto a su composición química. Esto puede ser llevado a cabo de varias maneras. Los explosivos actuales pueden tener incorporada una proporción considerable de una sal conteniendo un gran peso de agua de cristalización, o sustancias tales como el grafito y ciertas grasas y jabones, etc. Un método preferible es mezclar, con la carga principal, una proporción de explosivos de bajo potencial o una sustancia no explosiva, siendo la mezcla mecánica y los elementos de explosivo de bajo potencial mezclados con los de la carga principal.

Es evidente su acción y se ve bien por el efecto de incorporar vaselina en la cordita Marck I y cordita M. D. Robertson da los siguientes resultados obtenidos con esas pólvoras con y sin vaselina:

CORDITA MARCK I		
DIFERENCIAS DEBIDAS AL AGREGADO DE 5 % DE VASELINA		
Densidad.....	0.1	0.2
Calor de explosión en calorías por gramo		
de agua gaseosa.....	— 217	— 206
Gases totales (agua gaseosa) cm. ³ por gramo		
a 0° cent., 760 mm.....	+ 106	+ 115
Temperatura teórica de explosión en grados		
centígrados.....	— 313	— 332

CORDITA M.D., DIFERENCIAS DEBIDAS AL AGREGADO DE 5 % DE VASELINA

Unidades calóricas.....	— 202	—170
Gases totales.....	+ 100	+ 101
Temperatura.....	— 327	—311

El adelanto según este camino, ha dado ya notables, resultados con máquina de combustión interna. Así, para reducir la temperatura máxima en una máquina de combustión interna, sin reducción del poder, Clerk admitió aire o productos de evacuación con los gases de la carga, a una presión de alrededor de 25 libras por pulgada cuadrada. Manteniendo constante la cantidad de gas, por la presión adicional debida a la presencia del aire de dilución o del gas inerte, se obtiene el mismo poder con una menor temperatura máxima, debido al calor absorbido para levantar la temperatura del gas inerte. Por este medio, Clerk, con una máquina 10" x 18" pudo aumentar la eficiencia de 27.7 % a 33.4 % y bajar todavía la temperatura máxima desde 1700 a 1200° C. A un resultado parecido ha llegado Crossley; inyectando una cantidad adecuada de agua dentro del cilindro se levantó la eficiencia a 37.4 % y el calor perdido en las paredes bajó a 29 %.

Las cargas compuestas de este tipo, actúan en una forma parecida. Siendo hechas, como regla, de alrededor de 95 % de un tamaño grande y 5 % de un tamaño chico, queman de la siguiente manera: El tamaño pequeño es encendido y quema, comparativamente a baja densidad y por consiguiente con baja temperatura máxima. El tamaño grande quema entonces bajo una presión inicial de más o menos 500 libras por pulgada cuadrada, lo que asegura una inflamación regular y definitiva del tamaño grande. Los productos de la combustión del tamaño pequeño actúan como los gases de dilución de la máquina de Clerk, absorbiendo calor de los productos de la combustión del tamaño grande, y bajando así la temperatura máxima.

Es evidente que este método admite un considerable desarrollo usando cargas hechas con elementos que difieran, no solamente en tamaño, sino en composición química. No sería apropiado el dar aquí los resultados actuales de los cálculos hechos para proveer a la Artillería inglesa, pero es prácticamente cierto que adoptando el principio anterior de «composición», la temperatura máxima de los cañones pesados puede disminuirse en 500 a 800° C., con un aumento muy grande en la vida efectiva de su tubo interior.

Es interesante notar que lo anterior provee una explicación al «misterio» del primer tiro. Ha sido muy sabido que el primer tiro de un cañón frío alcanza considerablemente más allá del punto medio de impacto de los tiros subsiguientes, disparados a una misma elevación. A menudo se explica esto diciendo que un cañón frío está ordinariamente bien lubricado con materiales preservativos, vaselina, etc., de tal modo que se pierde por fricción una proporción menor de energía. Pero, ¿no es la explicación real,

que el primer disparo se tira con la recámara seca, mientras que los subsiguientes son disparados con la recámara húmeda, después de refrescarla, y que la pérdida de poder en alcance es debida a la energía calórica consumida al convertir en vapor el agua de la cámara?

Un buen ejemplo, del efecto de agregar agua a la carga, lo ha dado Yarnell en sus experimentos de erosión sobre tapones hechos de empaquetaduras metálicas que obturaban el gas. Añadiendo 6 onzas de agua a la carga, el peso de metal erodado de un tapón de 5" de largo y con un viento de 0".152 de diámetro fue disminuido de 19.1 gramos por libra de pólvora a 5.5 gramos, y la máxima presión solamente fue aumentada de 14.3 a 15.2 toneladas.

BIBLIOGRAFÍA A QUE SE REFIERE EL AUTOR

1. PETAVEL. *Proporción de enfriamiento de gases a alta temperatura.* 1901, *Phil. Transactions.* Vol. A. 197.
2. PETAVEL. *Presión de explosión.* *Phil. Transactions.* Vol. A. 205.
3. ROBERTSON. *Constantes de explosión, cordita I y cordita M.D.* *Proceedings.* Royal Society (London). Vol. 79, A. 530.
4. NOBLE. *Researches on Explosives.* *Phil. Transactions.* Vol. A. 1905.
5. BEILBY. (a) *Surface films in Crystalline solids.* *Proceedings.* Royal Society, June, 1903.
(b) *Hard and Soft States in Ductile Metals.* *Proceedings.* Royal Society, June, 1907.
(c) *Effect of heat and Solvents in thin films of metal.* *Proceedings.* Royal Society, 1903.
6. — *Gaseous Explosions Committee of the British Association Annual Reports,* 1909, 1910.
7. — *Erosion of guns.* *Proceedings.* U.S. Naval Institute. N.º 5, 1907.
8. YARNELL. *Erosion.* «Journal of the American Society of Naval Engineers». Vol. XXII, N.º 2, 1910.
9. — *Text-book of ordnance,* 1908.

Causa de las averías ocurridas en los colectores inferiores de las calderas tipo Jarrow, instaladas en los cañoneros "Rosario" y "Paraná" y como pueden ser evitadas.

Como es bien conocido, las calderas Jarrow primitivamente fueron construidas con tubos rigurosamente rectos para facilitar la limpieza interior de los mismos, y la presión de régimen no pasaba de 12,7 kilos por centímetro cuadrado correspondiendo en el agua y el vapor una temperatura de 191° centígrados de manera que la dilatación longitudinal o sea desplazamiento de la caldera en ese sentido era también relativa a esa temperatura, pero más tarde los progresos navales exigieron que las calderas fuesen diseñadas para presiones mayores, y que se quemase más carbón por metro cuadrado de emparrillado (según Barrer se ha llegado hasta los 400 kilos por metro cuadrado) y por lo tanto requirió mayor volumen de la cámara de combustión y con ella también mayor longitud de los tubos que unen los colectores entre sí.

En las calderas de los cañoneros «Rosario» y «Paraná» la presión de régimen es de 17.7 kilos por centímetro cuadrado correspondiendo una temperatura de 207° centígrados con un coeficiente de dilatación longitudinal de metros 0,0000102 por grado de temperatura, o sea metros 0,00211 por metro lineal y como la longitud de los tubos entre colectores es de metros 1,650 tendremos que los tubos de dicha caldera sufren una dilatación longitudinal de $1,650 \times 0,00211 =$ metros 0,00348 y en cuanto al colector superior también sufre una dilatación con respecto a su diámetro de $0,965 \times 3,14 =$ metros 3,030 que multiplicado por el coeficiente de dilatación lineal y superficial tendremos la dilatación total de una parte de las calderas $3,030 \times 0,00211 \times 2 = 0,01279$, lo que nos demuestra que la dilatación del colector en su circunferencia tiene un aumento de metros 0,01279 correspondiéndole al diámetro del colector un aumento de 4 milímetros.

Con respecto al colector inferior también sufre una pequeña dilatación que será igual a $0,560 \times 3,14 =$ metros 1,758, que multiplicado por los mismos coeficientes de dilatación tendremos $1,758 \times 0,00211 \times 2 =$ metros 0,007418, esto nos demuestra que el colector inferior también tiene una dilatación en su circunferencia de metros 0,007418, pero como dicho colector no es cilíndrico más que en la parte baja, sólo le corresponde una dilatación de metros 0,0037 y por consiguiente su diámetro sólo tendrá un aumento de 1, 17 milímetros.

Tenemos, entonces:

Dilatación de los tubos.....	milímetros	3,48
Dilatación del colector superior	»	4,00
» » » inferior.....	»	1,17
Dilatación total.....	milímetros	8,65

Como los colectores inferiores están fijados al buque, resulta que el movimiento de dilatación puede hacerse hacia arriba y por consiguiente el colector superior tiene que desplazarse una distancia de 8,65 %, pero como el sistema de colector superior es también rígido, por que forma cuerpo con todas las tuberías de vapor principal, auxiliar y descarga de válvulas de seguridad, etc., existiendo de hecho una rigidez casi absoluta en todo el sistema y como consecuencia un esfuerzo de puntal de los tubos sobre la superficie de los colectores donde apoyan sus extremos, hasta llegar a vencer la parte más débil, que en este caso sería la superficie del metal de los colectores inferiores en su unión con los tubos de las primeras hileras, expuestos a la acción de las llamas en la cámara de combustión, por lo que lógicamente la dilatación es mayor a pesar de la conductibilidad del metal.

Sentada esta tesis analicemos cual fue la causa de la avería sufrida hace varios años en uno de los colectores inferiores de una de las calderas Jarrow instaladas en el cañonero «Rosario» y el agrietamiento de todos los colectores inferiores de las calderas instaladas en el «Rosario» y «Paraná».

Haciendo abstracción absoluta de los informes y conclusiones a que se arribó en esa circunstancia al tratar de investigar las causas probables sólo me concretaré a tomar el caso como si fuese reciente.

Lo que primero salta a la vista en el plano de construcción de la caldera, es que la casa Jarrow ya ha modificado la rigidez recta de los tubos en las dos primeras hileras de ambos extremos.

He estudiado los croquis del agrietamiento de los colectores inferiores levantados por el Ingeniero Maquinista de 1.^a Víctor Groupierre con una minuciosidad profesional que me complazco en hacer justicia, observando inmediatamente que las grietas son uniformes y que la parte vencida fue la superficie de los colectores inferiores correspondientes a la segunda hilera de tubos más cerca del horno, en todas las calderas sin excepción de los dos buques y además en algunos colectores llegó hasta la tercera hilera.

¿Por qué la casa Jarrow que siempre había construido dicho tipo de calderas con tubos rígidamente rectos, no los conservó así en las calderas de estos dos cañoneros, donde en las dos primeras hileras extremas los tubos están curvados, tanto los correspondientes al lado del fuego como en los extremos opuestos?

Indudablemente, parece que averías del género de la del «Rosario» y «Paraná» fueron las que llevaron a esa firma a hacer esa modificación.

Por otra parte si comparamos los colectores inferiores de las primitivas calderas Jarrow con los colectores inferiores de los últimos modelos, vemos que también se tuvo que reforzar sus paredes y reformar su disposición, lo que probaría que la avería, en el «Rosario» y «Paraná» se ha producido sencillamente por la dilatación de la tercera hilera de tubos de todos los colectores y que si no se ha producido en la segunda y tercera hilera es porque estos tubos están curvados ligeramente y la dilatación no actúa como puntal, que es lo que sucede con la tercera y cuarta hilera de los tubos del lado de la cámara de combustión.

Por correspondencia privada, tengo conocimiento extraoficial que la casa Jarrow reformó (durante la pasada guerra) la forma de los colectores inferiores de sus calderas haciéndolos similares a los de las calderas Normand justamente para dar mayor resistencia a los colectores inferiores.

El Almirante Jellicoe en su parte se queja del gran número de averías ocurridas en las calderas Jarrow instaladas en los cruceros ligeros, y es de suponer por la reforma introducida por Jarrow en las calderas durante la guerra, que las averías mencionadas corresponden a la categoría de las ocurridas en las del «Rosario» y «Paraná».

Ahora bien, he revisado los nuevos colectores a instalarse; en el «Rosario» y «Paraná» y resulta que adolecen, por tener la misma disposición de los tubos, de iguales defectos que los que originaron la avería, aún teniendo en cuenta que los colectores nuevos tienen en la parte donde van los tubos un espesor de 0,008 $\frac{3}{10}$ milímetros mayor que los viejos es decir, que éstos tienen 0,040 milímetros, mientras que los viejos sólo tienen 0.031 $\frac{7}{10}$ milímetros, lo que demuestra que la casa Jarrow trata de evitar con este aumento de espesor, que se repita el agrietamiento de los colectores, pero en mi modesta opinión ello no es suficiente y el peligro subsistirá siempre, abogando en mi favor el hecho de que esta casa haya tenido que dar la forma cilíndrica a los colectores inferiores en sus últimas construcciones.

Comparando las calderas multitubulares en su evolución desde el primer tipo hasta el presente, todas ellas sin excepción y aún la misma Jarrow han tenido que variar sus formas tan similarmente que es fácil hoy confundirlas.

La caldera Jarrow por todo lo expuesto, tendrá forzosamente que abandonar los tubos rigurosamente rectos, por los ligeramente curvados, para poder evitar esta clase de averías, cuando las presiones sean mayores de 17 kilos por centímetro cuadrada y entonces recién la caldera Jarrow volverá a ocupar el primer puesto entre sus similares.

JUAN L. CASTÉ.

Ingeniero Maquinista de 1a.

DE ACTUALIDAD

**Notas relativas a los Informes del LLOYD REGISTER sobre construcción de buques,
correspondientes al 2.º trimestre de 1921**

Se informa que el tonelaje mercante, en construcción en el Reino Unido a fines de junio de 1921, llega a 3.530,047 toneladas. Esto representa una disminución de alrededor de 269,000 toneladas, comparado con el total en construcción a fines del trimestre anterior, pero bajo las condiciones actuales estas cifras solamente pueden ser consideradas como nominales.

Como en el trimestre anterior, el total incluye un gran tonelaje en el que se ha suspendido el trabajo, debido a la disminución de pedidos y también debido a que se ha postergado la terminación de otra cantidad por la huelga de carpinteros; y el conflicto minero. El tonelaje en el que se ha suspendido el trabajo llega a 735,000 toneladas y el demorado a más o menos 444,000 toneladas. Estos dos totales, que suman 1.179,000 toneladas (igual a la tercera parte del total en construcción) debe ser deducido; para poder hacer una comparación con las cifras de tiempos normales: así llegamos a una disminución de 2.551,000 toneladas en la construcción del Reino Unido.

Comparado con las cifras del trimestre que termina el 31 de marzo de 1921 ha habido una disminución de más o menos 104,000 toneladas en el tonelaje botado durante el último trimestre.

Se llama la atención en los dos últimos informes trimestrales sobre el hecho de que, aunque el total del, tonelaje informado bajo construcción fuera tan grande, la cantidad terminada se comparaba desfavorablemente con las épocas anteriores a la guerra. Se hizo resaltar que en 1913, el término medio de tonelaje terminado en cada trimestre, sobrepasaba el 23 % del tonelaje total en obra a principios del trimestre; las cifras correspondientes a 1920 cayeron abajo del 13 %. Hay una disminución aun más grande durante el último semestre; la producción durante este período ha caído al 8.5 %.

Existe una disminución continua en el tonelaje comenzado. En el trimestre que termina en marzo, la disminución llegó a 113,000 toneladas, y ahora hay una nueva merma de 224,000 toneladas. El tonelaje actualmente comenzado, durante el trimestre que termina en junio, fue solamente de 68,928 toneladas, que representa

menos del 2 % del tonelaje en obra al principio del trimestre. Esta es, tal vez, la cifra más significativa en el informe, porque indica una perspectiva muy desfavorable para el futuro inmediato.

El total de tonelaje mercante en construcción en el extranjero es de 2.669,421 toneladas; se puede notar que por lo contrario, las construcciones del extranjero no están sujetas a ninguna; disminución considerable a causa de trabajos suspendidos o demorados.

Se verá que el tonelaje es de más o menos 619,000 toneladas menor que el total en construcción a fines de marzo de 1921, debido en gran parte a la continua disminución en los EE. UU. de América, en donde el tonelaje en construcción actualmente es solo el 17 % del total en construcción en marzo de 1919.

Además de los EE. UU., los principales países son: Holanda con 391,389 toneladas; Francia 390,453 toneladas; Italia 310,333 toneladas, y Japón 229,262 toneladas. El total de disminución en estos cuatro países llega a 169,000 toneladas comparado con el trimestre anterior.

El informe demuestra que hay actualmente en construcción, para transporte de aceite en bruto, 168 vapores y buques a motor, cada uno de más de 1,000 toneladas, con un tonelaje total de 1.151,578 toneladas. Del total, 89 buques con 585,980 toneladas están en construcción en el Reino Unido y 48 buques con 388,868 toneladas en los EE. UU.; esta última cifra representa, más del 54 % del tonelaje total actualmente en construcción en ese país. El tonelaje de barcos en construcción que tendrán máquinas de combustión interna llega a la cantidad de 502,944.

El tonelaje mundial en construcción a fines de junio, bajo la inspección de los técnicos del Lloyd Register, excluyendo barcos cuya construcción no ha sido comenzada y sin contar los barcos de menos de 100 toneladas, llega a sumar 4.235,511 toneladas.

INFORME SOBRE CONSTRUCCION DE BARCOS, POR EL LLOYD REGISTER, CORRESPONDIENTE AL SEGUNDO TRIMESTRE DE 1921.

Los buques de guerra no se incluyen. No disponiéndose de datos para Alemania, no se incluyen cifras para ese país.

REINO UNIDO

I — BARCOS MERCANTES EN CONSTRUCCIÓN

Los informes hechos por el Lloyd's Register of Shipping, que toma en cuenta solamente barcos arriba de cien toneladas brutas, cuya construcción ha sido comenzada, demuestran que había 789 barcos mercantes, con 3.530,047 toneladas brutas, en construcción

en el Reino Unido a fines del 2.º trimestre de 1921. Los detalles de los buques en cuestión son los siguientes, dándose los mismos para los del trimestre anterior y 2.º trimestre de 1920, a fines de comparación.

DETALLE	30 JUNIO 1921		31 MARZO 1921		30 JUNIO 1920			
	Nº	Tonelaje bruto	Nº	Tonelaje bruto	Nº	Tonelaje bruto		
V A P O R								
Acero.....	711	3.282.738	790	3.528.190	}	895		
Hierro-concreto.....	—	—	—	—				
Madera y compuestos.	4	2.174	4	2.174				
TOTAL.....	715	3.284.912	794	3.530.364			}	3.565.910
M O T O R								
Acero.....	54	240.198	60	260.731				
Hierro-concreto.....	2	600	4	2.094				
Madera y compuestos.	1	205	2	355	}	46		
TOTAL.....	57	241.003	66	263.180				
V E L A								
Acero.....	16	3.832	23	4.749				
Hierro-concreto.....	—	—	—	—	}	12.243		
Madera y compuestos.	1	300	1	300				
TOTAL.....	17	4.132	24	5.049				
Total Vapor, Motor y Vela ..	789	3.530.047	884	3.798.593			941	3.578.153

El tonelaje actualmente en construcción en el Reino Unido es más o menos de 268.000 toneladas menos del que estaba en obra a fines del trimestre pasado y más o menos 48.000 toneladas menor que el tonelaje en construcción hace un año.

Sin embargo, estas cifras no representan el trabajo actualmente en ejecución. El total informado como en construcción incluye 735.000 toneladas en el que se ha suspendido el trabajo. También incluye 448.000 toneladas cuya terminación ha sido postergada, debido principalmente a la huelga de carpinteros y al conflicto minero.

Estos dos totales, que llegan a 1.179.000 toneladas, deben por lo tanto ser deducidos del tonelaje en construcción para poder compararlo con las cifras normales, reduciéndolo así a 2.351.000 toneladas.

Las cifras de Junio incluyen 89 vapores y buques a motor arriba de 1000 toneladas, con un tonelaje total de 585.980 toneladas, hechos para llevar petróleo bruto.

De los buques mercantes en construcción en el Reino Unido a fines de junio, 642 con 2.874.465 toneladas están bajo la inspección de los técnicos del Lloyd Register.

2 — DIMENSIONES DE LOS BUQUES EN CONSTRUCCIÓN

TONELAJE BRUTO		NÚMERO		
		Vapor	Motor	Vela
(1)	100 y menores de 500 tons.	88	17	17
	500 » 1 000 »	92	—	—
	1.000 » 2.000 »	77	6	—
	2.000 » 3.000 »	55	1	—
	3.000 » 4.000 »	62	3	—
	4.000 » 5.000 »	42	2	—
	5.000 » 6.000 »	80	4	—
	6.000 » 8.000 »	108	16	—
	8.000 » 10.000 »	48	8	—
	10.000 » 12.000 »	6	—	—
	12.000 » 15.000 »	27	—	—
	15.000 » 20.000 »	24	—	—
	20.000 » 25.000 »	5	—	—
	25.000 » 30.000 »	1	—	—
	30.000 » 40.000 »	—	—	—
	40.000 tons. y mayores.....	—	—	—
	TOTAL.....	715	57	17

3 — BUQUES EN CONSTRUCCIÓN PARA EL EXTRANJERO

PAIS PARA EL CUAL SE DESTINA	Nº	TONELAJE BRUTO
Argentina.....	7	9.145
Dominios Británicos.....	24	90.050
Belgica.....	5	17.060
Chile.....	4	18.400
Dinamarca.....	8	29.295
Francia.....	49	253.883
Grecia.....	3	14.820
Holanda.....	22	189.916
Italia.....	4	58.500
Japón.....	4	25.200
Noruega.....	55	201.663
Rumania.....	1	3.550
España.....	12	37.700
Suecia.....	1	5.170
Estados Unidos.....	3	24.400
TOTAL.....	202	978.752

4 — TRABAJO EN OBRA EN LOS PRINCIPALES DISTRITOS

La siguiente planilla da las cifras totales para buques, actualmente en construcción en los principales distritos del país donde hay astilleros, comparándolos con el trimestre pasado y el de hace un año. Por supuesto que cada distrito incluye lugares en las vicinidades del puerto de donde recibe el nombre.

(1) No se incluyen los buques de menos de 100 toneladas.

DISTRITO	DETALLE	30 JUNIO 1921		31 MARZO 1921		30 JUNIO 1920	
		Nº	Tonelaje bruto	Nº	Tonelaje bruto	Nº	Tonelaje bruto
Aberdeen.....	Vapor.....	18	18.605	18	19.210	21	19.743
	Motor.....	—	—	1	150		
	TOTAL..	18	18.605	19	19.360		
Barrow, Maryport y Workington.....	Vapor.....	8	80.793	11	102.473	14	131.510
	Motor.....	4	27.556	5	34.445		
	TOTAL..	12	108.349	16	136.918		
Belfast.....	Vapor.....	41	352.550	48	399.580	47	337.070
	Motor.....	1	3.600	2	11.600		
	Vela.....	—	—	—	—		
TOTAL..	42	356.150	50	411.180	49	338.070	
Clyde..	Vapor.....	158	813.794	174	868.911	174	868.653
	Motor.....	22	138.430	22	138.930		
	Vela.....	4	1.074	8	1.436		
TOTAL..	184	953.798	204	1.009.277	199	874.347	
Greenock...	Vapor.....	49	257.830	58	301.887	75	386.430
	Motor.....	5	34.700	5	34.700		
	Vela.....	—	—	—	—		
TOTAL..	54	292.530	63	336.587	75	386.430	
Dublín.....	Vapor.....	11	13.245	12	15.845	10	13.225
Dundee.....	Vapor.....	24	78.240	23	71.240	21	62.380
	Motor.....	2	600	2	600		
	TOTAL..	26	78.840	25	71.840		
Hartlepool.....	Vapor.....	18	89.965	22	106.300	21	98.880
Hull.....	Vapor.....	28	68.187	30	74.107	61	70.499
	Motor.....	1	227	1	227		
	TOTAL..	29	68.414	31	74.334		
Leith.....	Vapor.....	16	46.713	18	39.553	27	65.548
	Motor.....	1	3.845	1	3.845		
	TOTAL..	17	50.558	19	43.398		
Liverpool.....	Vapor.....	44	114.057	46	114.357	67	118.742
	Motor.....	4	868	8	2.612		
	Vela.....	—	—	—	—		
TOTAL..	48	114.925	54	116.969	69	120.236	
Londonderry.....	Vapor.....	4	24.800	5	31.800	4	28.000
Middlesbro, Stockton y Whitby..	Vapor.....	43	213.258	52	231.181	55	248.480
	Vela.....	—	—	—	—		
	TOTAL..	43	213.258	52	231.181		
Newcastle.....	Vapor.....	111	667.453	126	697.871	129	650.169
	Motor.....	5	12.081	5	12.081		
	Vela.....	2	800	2	800		
TOTAL..	118	680.334	133	710.752	129	650.169	
Newport, Mon.....	Vapor.....	5	17.346	4	16.196	9	41.274
	Vela.....	2	458	5	913		
	TOTAL..	7	17.804	9	17.109		
Southampton.....	Vapor.....	25	59.541	29	62.041	30	51.451
	Motor.....	6	1.968	6	1.480		
	Vela.....	—	—	—	—		
TOTAL..	31	61.509	35	63.521	34	52.051	
Sunderland.....	Vapor.....	63	318.148	66	323.865	70	329.503
	Motor.....	2	10.340	3	15.510		
	TOTAL..	65	328.488	69	339.375		

5 — OTROS DETALLES

Pueden agregarse los siguientes, concernientes al trabajo de construcción de buques en el trimestre pasado.

TRIMESTRE FINALIZADO 30 JUNIO 1921	V A P O R		M O T O R		V E L A	
	Nº	Tonelaje bruto	Nº	Tonelaje bruto	Nº	Tonelaje bruto
Barcos comenzados.....	17	65.195	2	2.950	4	883
Barcos lanzados.....	91	313.103	3	7.505	6	1.082

BUQUES MERCANTES EN CONSTRUCCIÓN EN EL EXTRANJERO

P A Í S E S	BUQUES A VAPOR						BUQUES A MOTOR						VEHICULOS						TOTAL	
	ACERO			MADERA			ACERO			MADERA			ACERO			MADERA			Nº	Tonelaje bruto
	Nº	Tonelaje bruto		Nº	Tonelaje bruto		Nº	Tonelaje bruto		Nº	Tonelaje bruto		Nº	Tonelaje bruto		Nº	Tonelaje bruto			
<i>América:</i>																				
Costa Atlántica.....	58	469 364	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Puertos del Golfo.....	10	44 741	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Costa del Pacífico.....	22	164 200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Grandes Lagos.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Canadá:</i>																				
Grandes Lagos.....	2	4 893	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Costa.....	23	81 870	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Australia.....	8	26 659	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hong Kong.....	11	49 500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Otros.....	2	2 500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Dom. Británicos	2	2 500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Belgica.....	7	23 165	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Brasil.....	1	2 170	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
China.....	7	24 698	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Dinamarca.....	26	45 700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Estonia.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Finlandia.....	7	5 819	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Francia.....	92	374 178	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Grecia.....	1	900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Holanda.....	137	371 684	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Italia.....	51	250 639	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Japón.....	45	229 262	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Noruega.....	45	63 923	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Portugal.....	17	79 917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
España.....	19	33 536	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Suecia.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
TOTAL.....	591	2 349 218	12	4 473	70	239 075	56	22 866	22	13 131	100	40 658	851	2 669 421	(a)	(b)	(c)			

(a) Incluso un barco de ferro-concreto de 475 toneladas. (b) Incluso un buque de ferro-concreto de 2.000 toneladas. (c) Incluso 5 buques de ferro-concreto de 5.000 toneladas.

A fines de junio había en construcción en el extranjero 79 vapores y buques a motor de más de 1.000 toneladas con un tonelaje total de 565.598 toneladas, hechos para llevar petróleo bruto. De estos buques, 48 con 388.868 toneladas estaban en construcción en los Estados Unidos y 8 con 58.980 toneladas en Francia.

BARCOS MERCANTES EN CONSTRUCCIÓN EN EL MUNDO

SITIO DE CONSTRUCCIÓN	VAPOR		MOTOR		VELA		TOTAL	
	Nº	Tonelaje bruto	Nº	Tonelaje bruto	Nº	Tonelaje bruto	Nº	Tonelaje bruto
Reino Unido	715	3.284.912	57	241.003	17	4.132	789	3.530.047
Otros países (1).....	603	2.353.691	126	261.941	122	53.789	851	2.669.421
TOTAL MUNDIAL...	1.318	5.638.603	183	502.944	139	57.921	1.640	6.199.468

PARA CLASIFICAR EN EL LLOYD REGISTER

El tonelaje mundial en construcción a fines de junio; bajo la inspección de los técnicos del Lloyd Register, excluyendo buques cuya construcción no ha empezado y excluyendo también buques menores de 100 toneladas, llega a 4.235,511 toneladas.

(1) Excluyendo Alemania.

COMISIÓN DIRECTIVA

1921 - 1922

Presidente.....	<i>Vicealmirante</i>	MANUEL DOMEQ GARCÍA
Vicepresidente 1º	<i>Capitán de Fragata</i>	GABRIEL ALBARRACÍN
Vicepresidente 2º	<i>Contador Inspector</i>	ENRIQUE C. DEPOUILLY
Secretario	<i>Teniente de Fragata (R)</i> ..	ARTURO LAPEZ
Tesorero	<i>Contador Principal</i>	DOMINGO TEJERINA
Protesorero.....	<i>Contador de 2.ª</i>	JUSTO J. RODRIGO
Vocal 1.º.....	<i>Teniente de Navío</i>	EDUARDO CEBALLOS
» 2.º.....	<i>Teniente de Navío</i>	FRANCISCO DANIERI
» 3.º.....
» 4.º.....	<i>Ingeniero Maquinista de 1.ª</i>	LUIS IGARTUA
» 5.º.....	<i>Ing. Maquinista Sub-Insp.</i>	ANTONIO NEGRETE
» 6.º.....	<i>Teniente de Fragata (R)</i> ..	EZEQUIEL REAL DE AZUA
» 7.º.....
» 8.º.....	<i>Capitán de Fragata</i>	JUAN G. EZQUERRA
» 9.º.....	<i>Ing. Maquinista Principal</i> ..	JOSÉ CHIESA
» 10.º.....	<i>Teniente de Navío</i>	ERNESTO P. MORIXE
» 11.º.....	<i>Cirujano de 1.ª</i>	ANTONIO BARBOZA
» 12.º.....	<i>Teniente de Fragata</i>	TORCUATO MONTI
» 13.º.....	<i>Teniente de Fragata</i>	EDUARDO JENSEN
» 14.º.....	<i>Ing. Maquinista (R)</i>	BERNARDINO CRAIGDALLIE
» 15.º.....	<i>Ing. Electricista de 1.ª</i>	LUIS MALOBERTI
» 16.º.....	<i>Ing. Maquinista (R)</i>	J. LEOPOLDO VACAREZZA
» 17.º.....	<i>Teniente de Fragata</i>	JUAN CHIHIGAREN
» 18.º.....	<i>Teniente de Navío</i>	A, SARMIENTO I,ASPIUR
» 19.º.....	<i>Capitán de Fragata</i>	JOAQUIN ARNAUT
» 20.º.....

Sub-comisión del interior

Presidente.....	<i>Capitán de Fragata</i>	GABRIEL ALBARRACÍN
Vocal.....	<i>Teniente de Fragata (R)</i> ...	EZEQUIEL REAL DE AZUA
»	<i>Teniente de Navío</i>	ERNESTO P. MORIXE
»	<i>Teniente de Fragata</i>	TORCUATO MONTI
»	<i>Ing. Maquinista (R)</i>	J. LEOPOLDO VACAREZZA

Sub-comisión de estudios y publicaciones

Presidente.....	<i>Capitán de Fragata</i>	JOAQUIN ARNAUT
Vocal.....	<i>Teniente de Navío</i>	EDUARDO CEBALLOS
»	<i>Teniente de Fragata</i>	JUAN CHIHIGAREN
»	<i>Teniente de Navío</i>	A. SARMIENTO LASPIUR

Sub-comisión de Hacienda

Presidente.....	<i>Contador Inspector</i>	ENRIQUE C. DEPOUILLY
Vocal.....	<i>Capitán de Fragata</i>	JUAN G. EZQUERRA
»	<i>Cirujano de 1.ª</i>	ANTONIO BARBOZA
»	<i>Teniente de Fragata</i>	EDUARDO JENSEN
»	<i>Ing. Maquinista (R)</i>	J. LEOPOLDO VACAREZZA

Delegación en Puerto Militar

Presidente.....	<i>Capitán de Fragata</i>	ENRIQUE G. PLATE
Vocal.....	<i>Ing. Maquinista Inspector</i> ..	JUAN L. BERTODANO
»	<i>Capitán de Fragata</i>	AGUSTIN EGUREN
»	<i>Cirujano de 1.ª</i>	IGNACIO O. CHAVES
»	<i>Contador Principal</i>	DOMINGO TEJERINA
»	<i>Ing. Maquinista Sub-Insp.</i>	ANTONIO NEGRETE
»	<i>Ing. Maquinista Principal</i> .	JOSÉ F. CHIESA
»	<i>Ingeniero Electricista de 1.ª</i>	LUIS MALOBERTI
»	<i>Teniente de Fragata</i>	GREGORIO BAEZ
»	<i>Teniente de Fragata</i>	HECTOR RATTO
»	<i>Teniente de Fragata</i>	RICARDO LOPEZ CAMPOS
»	<i>Cont. S. Insp.</i>	EMILIO J. CASTAING

Delegación del Tigre

Presidente.....	<i>Teniente de Navío</i>	A. SARMIENTO LASPIUR
Vocal.....	<i>Teniente de Fragata (R)</i> ..	EZEQUIEL REAL DE AZUA
»	<i>Ing. Maquinista (R)</i>	BERNARDINO CRAIGDALLIE
»	<i>Farmacéutico Inspector</i> ...	PEDRO SOLANAS
»	<i>Contador de 1.ª (R)</i>	JUAN ARI LISBOA

A NUESTROS COLABORADORES

A fin de evitar pérdida de tiempo y errores en la publicación de las colaboraciones se le requiere:

- 1º Enviar los originales escritos a máquina, o manuscritos en forma muy clara y firmados.
- 2º Escribir de un solo lado de la hoja, dejando un margen a la izquierda.
- 3º Numerar correctamente las hojas.
- 4º Numerar las figuras.
- 5º Dibujar las figuras con tinta china de manera de poderlas reproducir sin necesidad de rehacer el dibujo o la escritura.

BIBLIOGRAFIA

La Biblioteca Nacional de Marina ha recibido los siguientes libros:

LAGOS, MANUEL J. — «El poder naval como garantía de la soberanía y prosperidad de la Nación»; 1 Vol. B. Aires, 1921.

RISCO, ALBERTO. — «Apuntes biográficos del Exmo. Sr. Pascual Cervera y Topete»; 1 Vol. Toledo, 1920.

MERIGHAC, A. Y LEMONON, E. — «Le droit des gens et la Guerre de 1914-1918»; 2 Vols. Paris, 1921.

XAVIER, AGLIBERTO. — «Théorie des approximations et du calcul abrégé»; 1 Vol. Paris, 1909.

YOUNG, FILSON. — «With the Cruisers»; 1 Vol. London, 1921.

(OFICIAL). — «Material de Artillería»; 1 Vol. Bs. Aires, 1921.

BAZÁN DE CÁMARA, ROSA. — «La Hija del Siglo» (Doña Dolores Lavalle de Lavalle); 1 Vol. Buenos Aires, 1921.

MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LA NACIÓN. — «Nociones útiles sobre la República Argentina»; 1 Vol. Buenos Aires, 1921.

BARÉS, MANUELA. — «Delenda et Germania»; 1 Vol. Buenos Aires, 1920.

EINSTEIN, A. — «La théorie de la relativité restreinte et généralisée (mise a la portée de tout le monde)»; 1 Vol. Paris, 1921.

MOREAX, L'ABBÉ TH. — «Comment prévoir le temps. Météorologie pratique»; 1 Vol. Paris, 1919.

MISCELLANEOUS NÚM. 15 (OFICIAL). — «Protocols and Correspondence between The Supreme Council and the Conference of Ambassadors and the German Government and the German Peace Delegation between January 10, 1920 and July 17, 1920, respecting The execution of the Treaty of Versailles of June 28, 1919»; 1 Vol. London, 1921.

RYAN, RICARDO. — «La política internacional y la presidencia Irigoyen»; 1 Vol. Buenos Aires, 1921.

DE LA CONDAMINE, C. ET APPELL, P. — «Qu'est-ce qu'un bilan thermique et comment l'établit-on?» 1 Foll. Lyon, 1920.

GEORG VON HASE. — «Kiel and Jutland»; 1 Vol. London S/F (1920?).

CALVO, GONZALO Y BRISSA, JOSÉ. — «Guerra Europea»; 5 tomos, Barcelona S/F.

TALBOT, FREDERICK A. — «Submarines their mechanism and operation»; 1 Vol. Philadelphia, 1915.

GOMES ESTEVES. — «Historia Contemporánea del Paraguay»; 1 Vol. Buenos Aires, 1921.

SOCIEDAD CIENTÍFICA ALEMANA. — «Patagonia. Resultado de las Expediciones realizadas en 1910-1916»; 1 Vol. Bs. Aires, 1917.

BAISTROCCHI, ALFREDO. — «Elementi di Arte Navaie»; 1 Vol. Livorno, 1921.



INGENIERO MAQUINISTA DE 1.^a (R.) COSME GREGORY

† EN LA CAPITAL FEDERAL EL 21 DE JUNIO DE 1921

CONCURSOS

▽

Premio ALMIRANTE BROWN

(medalla de oro y diploma especial)

TEMA LIBRE

**Destinado al mejor trabajo o invento que se presente y
que se considere de utilidad para la Marina.**

Premio DOMINGO F. SARMIENTO

(medalla de oro y diploma especial)

TEMA “SEÑALACIÓN EN COMBATE”

De acuerdo con lo determinado en el Reglamento del Centro Naval, se hace saber a los Señores Socios y Oficiales de la firmada que quedan abiertos los concursos para los premios “**Almirante Brown**” y “**Domingo F. Sarmiento**”

Los trabajos se recibirán en la Secretaría del Centro Naval, hasta el día 1.º de Marzo de 1922, bajo sobre y firmado con pseudónimo. Se adjuntará otro sobre cerrado y sellado que contenga el nombre del autor y en cuya cubierta se halle inscripto el pseudónimo o lema del trabajo, tema y premio a que concurre.

Para presentarse al concurso y optar a cualquiera de los premios, se requiere ser socio del Centro o pertenecer a la firmada (art. 91).

Asuntos internos

Socios nuevos. — Alférez de Fragata, Miguel F. Villegas; Guardiamarina, Felipe Bosch; Auxiliar Contador, Antonio B. Cerninatti; Capitán de Fragata (R), Carlos J. González; Cirujano Principal (R.), Pedro J. Coronado.

Donación. — Del señor Vicealmirante Manuel Domecq García, una lancha de cedro para el servicio a la sucursal del Tigre.

Habiendo hecho renuncia de su cargo de Intendente el señor Guillermo Menk, ha sido nombrado en su reemplazo con fecha 1.º de septiembre el señor Jacobo Fueger.

Tesorería — Nuevo horario

Días hábiles..... de 13 30 a 18 horas
Sábados..... » 13 » 16 »

Sección Créditos — *Capital*

Suma destinada para préstamos (1).....	\$ 330.000.—
» » » anticipos.....	» 325.000.—
Total.....	\$ 655.000.—

(1) Esta suma ha sido ya totalmente empleada. Los pedidos nuevos se atienden por riguroso orden de presentación y hasta donde alcance la amortización mensual de todos los préstamos sobrantes, que importa, aproximadamente \$ 20.000.

Pago de recibos. — Se recomienda a los señores socios que, de acuerdo con disposiciones reglamentarias, cuando envíen a Tesorería recibos por anticipos, etc., expresen al dorso del mismo si el pago debe hacerse al portador o a determinada persona. En este último caso, el Cajero exigirá, si no se trata de un socio, persona conocida del mismo o que tenga su firma registrada en esta sección, la presentación de documentos que comprueben su identidad.

Publicaciones recibidas en canje

Argentina

La Ingeniería. — Julio 1.º: Puente levadizo sobre el Riachuelo. — Un error técnico: Los planos y documentos del M. O. P. relativos al río Paraná. — Ensayo de manipostería de ladrillos (concluirá). — Reglamentación profesional. — Revista de libros. — Miscelánea. — Julio 16: Los buques motores para los grandes tráficos. — Los puentes de grandes luces en hormigón armado. — Desagües de la provincia de Buenos Aires. — El helicóptero Pescara. — Ensayo de manipostería de ladrillos (conclusión). — Revista de revistas. — Sección oficial. — Agosto 1.º: Conveniencia de la aplicación práctica de la fórmula de Dupuit para el cálculo de conductos de agua. — Una visita a los talleres metalúrgicos Pedro Vasena e Hijos Ltd. — El nuevo elevador de granos de la compañía argentina de Warrants y Depósitos (concluirá). — Aclaraciones a números anteriores. — Revista de revistas. — II Congreso Nacional de Ingeniería. — Miscelánea. — Agosto 16: Física. — Una revolución en nuestro conocimiento del mundo. — Las teorías del físico Einstein. — Navegación. — Un error técnico. — Los planos y documentos del M. O. P. relativos al Río Paraná. — Construcción. — Necrología. — Información General. — Bibliografía. — Revista de revistas. — Septiembre 1.º: Fábrica de hilados y tejidos de lana «La Emilia». — Navegación. — Un error técnico; los planos y documentos del M. O. P. relativos al Río Paraná. — Información general. — Crónica.

Revista Militar. — Junio: La actuación de la caballería como característica de la guerra de movimiento. — Preparemos la evolución. — Función y empleo de la artillería en ferrocarril. — Raid de la 5.ª división de caballería sobre las retaguardias del ejército alemán en la batalla del Ourcq. — El ejército y la política. — El oficial como educador. — Modificaciones al Reglamento de Gimnasia para armas montadas — América. — Digesto de informaciones militares. — Crónica militar. — Bibliografía. — Julio: Patria. — Discurso del General Martín Rodríguez. — Hechos de armas y actos históricos que se desarrollaron en la antigua provincia de Salta. — Tablas para la construcción de puentes de circunstancias. — Modificación al armés de infantería. — Las transmisiones en el combate. La acción de la

caballería en Yanoff. — América. — Digesto de informaciones militares. — Pistola ametralladora Thompson. — Crónica militar. — Bibliografía.

Anales de la Sociedad Rural Argentina. — Julio 1.º, agosto 1.º y 15.

Aviación. — Junio y julio.

Boletín Electrotécnicos. — Enero y febrero.

Boletín de la Cámara Oficial Española de Comercio. — Junio, julio y agosto.

Dirección General de Comercio e Industria. — Comercio internacional argentino; sus principales cifras.

El Bien Raíz. — Julio.

Lloyd Argentino. — Julio y agosto.

Memoir Documental. — Gran Colecta Nacional.

MINISTERIO DE AGRICULTURA: *Memoria de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, 1919.* — Información comercial e industrial, Junio y julio. — Estudio geológico de las Termas de Copahue. — Boletín 26, serie B (Geol.); Boletín 27, serie B (Geología).

Petróleos y Minas. — Julio 15.

Revista del Centro Estudiantes de Ingeniería de Córdoba. — Números 42 y 43.

Revista de Economía Argentina. — Junio, julio y agosto.

Revista de Construcciones e Industrias. — Nrs. 15, 16, 17 y 18.

Revista de Arquitectura. — N.º 29.

Revista de la Sociedad Rural de Córdoba. — Abril.

Universidad Nacional de La Plata. — Contribución al estudio de las ciencias Físicas y Matemáticas. N.º 51.

Alemania

El Progreso de la Ingeniería. — Junio y julio.

Brasil

Liga Maritima Brasileira. — Mayo y junio.

Boletín do Estado Maior do Exercito. — Junio.

Cuba

El Hogar. — Mayo.

Revista de Marina. — Junio: Nuevos derroteros. — Carta abierta. — El Oficial respecto a sus subalternos. — Desarrollo de la táctica y problemas de la guerra (Curso de 1920-1921). — Sección de información.

Chile

Revista de Marina. — Mayo y junio: El combate de Iquique. — La provisión de aire a los salones de calderas de buques de guerra modernos (continuará). — Marina vieja o marina nueva. — Las cooperativas y el colectivismo. — El acorazado y el submarino. — Causas políticas ocultas de la guerra submarina alemana (continuará). Algo sobre probabilidades de tiro. — Eliminación y ascensos. — El ascenso por antigüedad es el mejor. — La edad de retiro del personal de ingenieros. — Eficiencia. — Nuestro primer Dreadnought y la defensa naval. — ¿Por qué no tenemos aviadores? — Notas profesionales. — Crónica nacional. — Necrología.

Memorial del Ejército de Chile. — La batalla de Lodz, por el general Litzmann. — Organización del ministerio de guerra. — Las baterías montadas, ¿deben trotar? — La instrucción táctica del oficial de artillería. — El nuevo reglamento de ejercicios para la infantería del ejército francés. — Observaciones acerca del sistema de selección de los oficiales a prueba en el Estado Mayor General. — La ley de recuperación de antigüedad. — Aviación (continuación). — Creación de la asignatura de Organización Militar en nuestra academia de guerra. — La aviación naval francesa en la gran guerra. — Los ferrocarriles en la guerra. — Miscelánea. — Julio : Concepción y Huamachuco. — La batalla de invierno de Manchuria Tendencias de la nueva organización militar francesa. — Comentarios sobre la planta de jefes y capitanes para la artillería. — Cuatro líneas en favor de nuestra caballería. — El fuego de artillería. — La creación del consejo del ejército en el ejército italiano. — El hospital militar. — Cuestiones cartográficas y topográficas. — El nuevo reglamento de ejercicios para la infantería del ejército francés aprobado con fecha 20 de febrero, 1920. — El problema de oriente. — La obra libertadora. — Aviación (conti-

nuación). — Memorial del ejército de Chile. — La batalla de invierno de Masuria. — La nueva constitución militar alemana. — Conveniencia de renovar periódicamente el comando de las Unidades Mayores. — Juicio crítico sobre la defensa realista del valle del Aconcagua. — El nuevo reglamento de educación física del ejército francés para la infantería. — Determinación del efecto probable contra una línea de tiradores en el tiro de combate de infantería. — El ejército moderno. — Lo que piensa, lo que quiere (traducción). — Exposición sobre el estado del ejército chileno al iniciarse la guerra del Pacífico. — El ejército alemán actual (traducción). — Aviación.

España

Memorial de Ingenieros del Ejército. — Junio: La festividad de San Fernando. — Asociación Española para el progreso de las ciencias. — La electrificación de los ferrocarriles españoles y el ramo de guerra. — Bandas de alambre de espino para establecer defensas accesorias. — Sección Aeronáutica. — Revista militar. — Los explosivos de oxígeno líquido. — Julio: Depósito de agua con un sólo sostén. — Material de ingenieros para aprovisionar un cuerpo de ejército en una acción ofensiva. — Los problemas de los exámenes de ingreso. — Necrología. — Sección de aeronáutica. — Revista militar. — Crónica científica.

Memorial de Artillería. — Abril: Técnica. — Artillería de acompañamiento. — Nuevos materiales que la integran (continuación). — Cría caballar. — Mayo: Aplicación de la pólvora sin humo a nuestra artillería pesada de campaña y de posición. — El Museo de la guerra. — Artillería sobre líneas férreas. — Crónica. — Variedades. — Miscelánea. — Junio: Aparatos y señales para el mando a distancia. — Técnica industrial. — Correcciones previas en el tiro de la artillería. — Corrección del tiro en dirección. — Crónica. — Miscelánea.

Revista General de Marina. — Mayo: Nuestra política naval. — Sistema Alexanderson para radiotelegrafía y radiotelefonía. — Desarrollo y enseñanza de la higiene en la Escuela Naval Militar. — Los desembarcos en la guerra moderna. — Notas profesionales. — Alemania, España, Estados Unidos, Francia, Inglaterra, Italia. — Bibliografía. — Necrología. — El sumergible en las futuras flotas. — Sistema Alexanderson para radiotelegrafía y radiotelefonía. — Características de proyectores, descripción del Sperry. — Estudio sobre la organización de la marina mercante. — Notas profesionales. — Alemania, Chile, España, Estados Unidos, Inglaterra, Francia. — Miscelánea.

Memorial de Infantería. — Junio: Proyecto de cooperativa militar para la construcción de casas para el Ejército. — La técnica

del ametrallador. — El cañón de infantería (conclusión). — El estímulo como medio necesario en el adelantamiento profesional. — El negociado de Marruecos. — Ideas francesas sobre la ofensiva. — Crónica militar. — Noticias militares. — Revista de revistas. — Julio: Táctica y tiro. — Educación e instrucción. — Armamento y material. — Arte militar. — Crónica militar. — Noticias militares.

Real Sociedad Geográfica (Boletín de la). — Marzo y abril: De Madrid a Teide (continuación). — Contribución al estudio del problema de los mestizos. — Crónica geográfica.

Unión Ibero Americana. — Junio.

Estados Unidos

Journal of the American Society of Naval Engineers. — Mayo.

The Cavalry Journal. — Julio.

Boletín de la Unión Panamericana. — Junio, julio y agosto.

Journal of the United States Artillery. — Junio y julio.

El Salvador

Boletín del Ministerio de Guerra. — Marzo.

Boletín del Ministerio de Guerra. — Febrero y marzo.

Revista del Ejército. — Abril.

Francia

La Revue Maritime. — Junio.

Inglaterra

Beama. — Junio y julio.

The Aeroplane. — Nros. 23, 24, 25, 26; 1, 2, 3.

Italia

Revista Marittima. — Julio.

Méjico

Revista del Ejército y de la Marina. — Abril.

Montevideo

Revista Militar y Naval. — Mayo y junio: Mi infantería. — Caja de pensiones militares. — Acción de la escuela militar. — Preparación para ingresar a la Escuela Militar. — Apuntes sobre derecho penal. — «División Naval». — La enseñanza de la matemática en las escuelas militares. — Informaciones militares.

Revista Marítima. — Julio y agosto.

Perú

Revista de Marina. — Abril, mayo y junio: La educación nacional y la instrucción en la Escuela Naval Militar. — La táctica, sus principios y su práctica (traducción). — El Destroyer «Pruitt» (traducción). — Sobre artillería y torpedos. — Del carácter de la doctrina (traducción). — La política y sus relaciones con la guerra (traducción). — Crónica.

Sastrería Civil y Militar

VIRGILIO ISOLA

AVENIDA DE MAYO 1109

U. T. 4654 (Rivadavia) — BUENOS AIRES

ÍNDICE DE AVISADORES

A. Bordenave y Cía.....	Tapa	interior
Siemens-Schuckert Ltda.....	Pág.	1
Ribereña del Plata.....	»	2
Gio. Ansaldo y Cía.....	»	3
Laurnagaray y Esteban.....	»	4
Mueblería Casa Amarilla.....	»	4
Profesionales.....	»	5
Mueblería Colón.....	»	6
Robert Pusterla y Cía.....	»	6
Otto Hess y Cía.....	»	7
Boeker y Cía.....	»	7
Instituto Optico Oculistico Suvá.....	»	8
A. Balcázar.....	»	8
Librería Moderna.....	»	9
Walser, Wald y Cía.....	»	9
Belward Lda.....	»	10
Optica Boglietti.....	»	10
Innovation.....	»	11
Augusto Tarelli e hijos.....	»	11
F. N. Viñas.....	»	12
Concursos.....	»	243
Virgilio Isola.....	»	250
A. y C. Feste Prat.....	»	253
Baratti y Cía.....	Tapa	exterior

NO TIRE SUS ROPAS

Tintorería A. & C. FESTE PRAT

Limpieza a seco, tinturas y composturas de trajes y uniformes, vestidos, cortinas alfombras, pieles, tules, plumas, boas, sombreros, puntillas, géneros en piezas, etc.

NOTA: A los señores socios y familias del "Centro Naval" se les bonificará con el 20 % de descuento a la presentación de su carnet. A los demás militares se les hará igual descuento previa presentación del presente cupón.

ADMINISTRACIÓN Y CASA CENTRAL

BmÉ. MITRE 846 U. TELEF. 838, LIBERTAD BUENOS AIRES

Boletín del Centro Naval

Tomo XXXIX.

Septiembre y Octubre de 1921

Núm. 430.

(Los autores son responsables del contenido de sus artículos)

ESTUDIOS CINEMÁTICOS

sobre el mecanismo de gobierno del movimiento de elevación de los cañones de grueso calibre

En un trabajo publicado por el autor de estas líneas en el BOLETÍN DEL CENTRO NAVAL de los meses de Mayo y Junio p.p., referente a la potencia necesaria para producir el movimiento de elevación de los cañones de grueso calibre, tomando como ejemplo los de 12" = 305 $\frac{m}{m}$ figura como explicación de ciertas alteraciones en el resultado teórico el siguiente párrafo: (*) «Otro « detalle mecánico que atenúa la brusquedad de los movimientos « es el tiempo que el cañón requiere para seguir al avance relativo « del volante de maniobra. En efecto, sabemos que para poner en « acción a la transmisión es necesario desplazar mediante la citada « manivela el eje codado de la bomba hidráulica el que a su vez « es desplazado en sentido contrario por el sistema planetario en- « trenado por el cañón. Así, a la velocidad máxima de elevación « corresponde un avance relativo del volante de 262°, si ahora se « para instantáneamente dicha rueda el cañón no obedece en el « acto si no continúa su movimiento aun durante un corto tiempo « hasta que su órgano planetario haya trasladado el eje codado « desde la posición extrema al centro. Este *tiempo*, aun que corto, « impide que el retardamiento de la velocidad sea elevado ».

Ya la primera tentativa de determinar la magnitud del tal *tiempo* ha puesto de relieve que este estudio significaría todo un tema por sí, puesto, que las operaciones conducentes al fin buscado requieren no solamente investigaciones elementales del mecanismo de la transmisión sino también estudios de orden superior de la mecánica del movimiento. En consecuencia se ha dejado de lado en aquel trabajo el desarrollo cantitativo referente a diferencias de fases dejando tan solo constancia de su intervención y manera cualitativa de influir en la conducción de potencia desde el motor al cañón. Las exposiciones que van a continuación tratan de una manera somera lo esencial del tema propuesto.

(*) Boletín Centro Naval N° 428, pág. 50.

La fig. 1 representa esquemáticamente el conjunto de elementos que constituyen el generador de potencia, su transmisión al cañón y su gobierno. En ella C es el cañón con su tornillo de elevación A y correspondientes engranajes u y t , MH es el motor hidráulico accionado por el líquido proveniente de la bomba BH movida a su vez por el motor eléctrico ME . P es el sistema planetario que liga entre sí la manivela o volante de gobierno M , dispositivo de traslado del eje codado g por el eje de distribución E y transmisión de equilibrio D . Habiendo sido tratado ya ampliamente el mecanismo de este sistema por el manual descriptivo del material de Artillería, el presente trabajo se concreta al análisis y representación matemática de su funcionamiento. Como datos fundamentales se disponen de los siguientes:

- 1) La cantidad de los dientes de los engranajes que nos interesen son:

Engranaje	Dientes	Engranaje	Dientes
b	41	r	15
e	28	s	18
j	80	t	14
l	24	u	42
m	15	v	14
n	24	x	27
q	45	z	54

- 2) Se ha constatado experimentalmente que (estando fijo el eje D) al traslado total d del eje codado g corresponde un giro de $262^{\circ},5$ del volante de maniobra M .
- 3) Girando el motor eléctrico con su velocidad normal de 1000 revoluciones por minuto y estando el eje codado g desplazado totalmente el motor hidráulico MH , o sea el engranaje x , gira con 500 revoluciones por minuto. Su velocidad angular es por lo tanto: $\omega_x = \frac{500 \times 360^{\circ}}{60} = 3000^{\circ}/\text{seg.}$
- 4) La relación angular entre el cañón C y eje B resulta de la interpretación del trazado fig. 2, que representa los elementos de transmisión en sus relaciones mecánicas y geométricas. En el R es el brazo virtual, normal al eje NQ del tornillo A que produce el movimiento oscilatorio del cañón, h el brazo real entre el muñón M_u y extremo superior del tornillo y N su punto de fijación inferior. Además se tiene: paso del tornillo $p = 0,0381$ m, largo del brazo $h = 2,648$ m, distancia $g = 3,2385$ m y ángulo $\delta = 40^{\circ} 30'$ (para $\alpha = 0$).

Construyendo la fórmula a base de estos datos, resulta después de todas las reducciones para $\omega_B = f(\omega_c)$

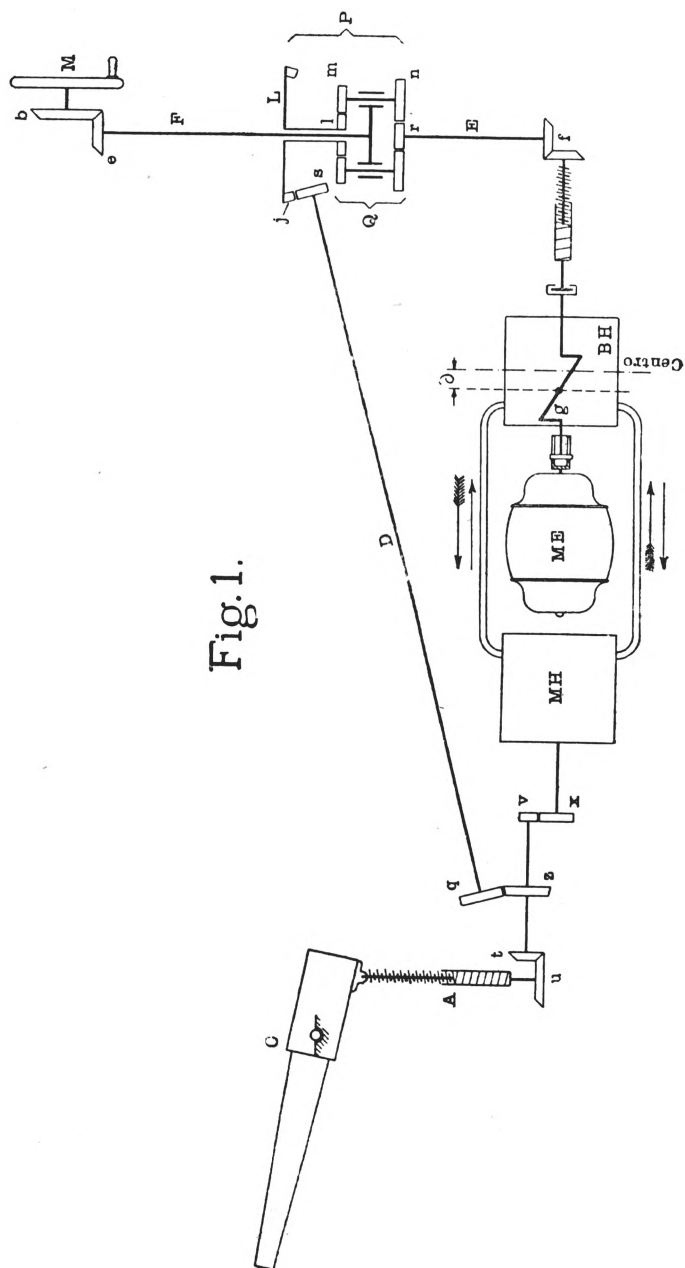


Fig. 1.

$$\omega_B = \omega_C \frac{1014,7 \operatorname{sen} (\alpha + 40^\circ 30')}{\sqrt{1 - \cos (\alpha + 40^\circ 30')}} = \omega_C C^{(*)}$$

donde α es la elevación del cañón referido a la posición horizontal.

Adoptando los dos extremos de elevación supuestos en el

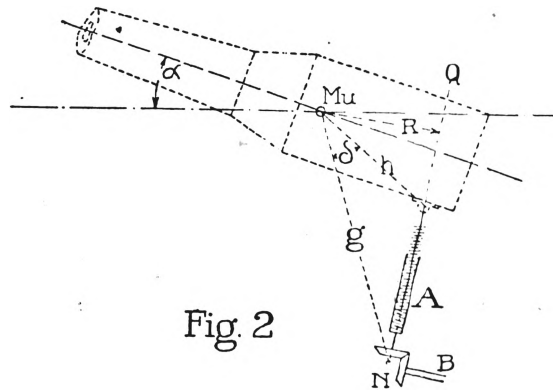


Fig. 2

anterior estudio $\alpha = -5^\circ$ y $\alpha = +15^\circ$ los respectivos coeficientes de ω_C son $c_1 = 1371$ y $c_2 = 1275$. Para nuestro trabajo, sin introducir errores apreciables, podemos adoptar su término medio escribiendo $\omega = c \omega_C$ 1323 ω_C lo que expresa que para dar un grado de elevación al cañón el eje B o sea el engranaje v gira en 1323 grados.

- 5) La velocidad ω_C máxima que el cañón puede adquirir es cuando el eje codado g está desplazado en su totalidad y se obtiene tomando por base los datos de los renglones 3 y 4 calculando con ellos los elementos de la transmisión desde el engranaje x hasta el cañón. En consecuencia resulta:

$$\omega_B = \omega_x \frac{x}{v} = c \omega_C \text{ lo que da introduciendo valores}$$

$$\omega_{C \text{ max}} = \frac{1}{c} \frac{x}{v} \omega_x = \frac{1}{1323} \times \frac{27}{14} \times 3000 = 4,3/\text{seg.}$$

La relación entre los espacios y velocidades angulares del volante M, cañón C y el eje de distribución K resulta ahora del estudio del sistema planetario P y tren de engranajes.

(*) Nota. El desarrollo de esta fórmula se halla en el trabajo: Estudio teórico sobre la potencia necesaria para el movimiento en elevación de cañones de grueso calibre. Boletín Centro Naval, N° 428, págs. 5 y 6.

a) Relación entre el espacio angular del volante M y el eje de distribución E. (Quedando fijo el eje D).

Los giros del eje E son la diferencia del entrenamiento del sistema de ruedas Q, proveniente del eje F, menos el avance propio producido por el juego de engranajes l, m, n y r desde el disco L hasta el eje E, o sea $\sigma_E = \sigma_F - \sigma_{E1}$. El valor de σ_{E1} se desprende de las relaciones $\sigma_L l = \sigma_Q m$ y $\sigma_Q n = \sigma_{E1} r$. Estando fija la rueda L, girando en cambio el eje F, el movimiento del uno es equivalente al del otro. Sustituyendo por lo tanto a σ_L por σ_F se deduce de las anotaciones indicadas $\sigma_{E1} = \sigma_F \frac{1n}{rm}$. Introduciendo esta expresión en la fórmula general y reduciendo queda: $\sigma_E = \sigma_F \left(1 - \frac{1n}{rm}\right)$. Tomando aún en cuenta el par de engranajes b y e se llega a la fórmula que representa la relación angular entre el volante de gobierno M y el eje de distribución E por $\sigma_E = \frac{b}{c} \left(1 - \frac{nl}{mr}\right) \sigma_M$. El valor numérico del coeficiente de se obtiene introduciendo en la ecuación encontrada los números de dientes de los engranajes interesados. Efectuando operaciones resulta: $k_1 = \frac{41}{28} \left(1 - \frac{24 \times 24}{15 \times 15}\right) = -2,286$ con lo que se tiene finalmente:

$$1) \quad \sigma_E = k_1 \sigma_M = -2,286 \sigma_M.$$

De acuerdo con lo expresado por el párrafo 2 y el dato encontrado el eje de distribución E gira en

$$\sigma_E = -2,286 \times 262^\circ 5' = -600^\circ,075$$

para desplazar totalmente el eje codado a. El signo negativo expresa que la rotación del eje E se opera en sentido opuesto a la del eje F.

b) Relación entre el espacio angular del cañón C y el eje de distribución E. (Quedando fijo el eje F).

El cálculo del tren de engranajes dá de inmediato

$$\sigma_E = \frac{nl s z}{m r j q} c \sigma_C. \text{ Dando valores resulta:}$$

$$k_2 = \frac{24 \times 24 \times 18 \times 54}{15 \times 15 \times 80 \times 45} \times 1323 = 912,9$$

siendo por lo tanto:

$$2) \quad \sigma_E = k_2 \sigma_C = 912,9 \sigma_C$$

De lo encontrado en este párrafo se deduce que para volver al eje codado g a su posición céntrica el cañón oscila en

$$\sigma_C = \frac{I}{k_2} \sigma_E = \frac{-600,075}{912,9} = -0,65$$

c) Relación entre el espacio angular del cañón C y manivela de gobierno M. (Quedando fijo el eje E).

Para todo momento en que el cañón oscila con tal velocidad que su movimiento σ_{CE} contraresta el movimiento del volante σ_{ME} de modo que el eje de distribución E permanezca inmóvil se tiene la ecuación $\sigma_{ME} - \sigma_{CE} = 0$ y por lo tanto $k_1 \sigma_M - k_2 \sigma_C$ de donde resulta $\sigma_C = \frac{k_1}{k_2} \sigma_M$. Introduciendo los valores encontrados para k_1 y k_2 queda:

$$3) \quad \sigma_C = k \sigma_M = 0,0025 \sigma_M$$

Al mismo resultado se hubiera llegado calculando el tren de engranajes desde el cañón, a través del eje de equilibrio D y sistema planetario P al volante M. En tal caso la fórmula hubiera sido $\sigma_C = \frac{q j b}{c z s e} \left(1 - \frac{m r}{n l} \right) \sigma_M$ que introduciendo valores da también $\sigma_C = 0,0025 \sigma_M$, de lo cual se desprende igualmente:

$$\frac{\sigma_M}{\sigma_C} = 400$$

Considerando régimen constante de los movimientos, podemos admitir la misma relación entre las respectivas velocidades angulares ω_M y ω_C . Habiéndose encontrado en párrafo 5, que a máximo desplazamiento del eje codado g, la velocidad del cañón era de 4,3 por segundo, la correspondiente velocidad del volante es de acuerdo con la fórmula 3,

$$\omega_M = \frac{\omega_C}{k} = \frac{4,3}{0,0025} = 1720^{\circ} = 4,77 \text{ rev./seg.}$$

Antes de entrar de lleno en materia dejaremos aun sentados algunas definiciones previas. Sea la curva I, fig. 3, la representación gráfica de $\sigma_M = f(t)$ ó $\omega_M = \varphi(t)$ y la curva II, la de $\sigma_C = f(t)$ ó $\omega_C = \varphi(t)$. Consideraremos entonces a la diferencia de los tiempos $t_{c\sigma} - t_{M\sigma} = \Delta t_{\sigma}$ ó $t_{c\omega} - t_{M\omega} = \Delta t_{\omega}$ para los cuales las ordenadas de ambas funciones son iguales como *diferencia de fase* Δt_{σ} ó Δt_{ω} y la diferencia de las ordenadas corres-

pondientes a una misma abscisa (por ej. t_1) $\sigma_{Mt} - \sigma_{Ct} = \Delta\sigma$ o también $\omega_{Mt} - \omega_{Ct} = \Delta\omega$ como *diferencia de amplitud* $\Delta\sigma$ a ó $\Delta\omega$ respectivamente.

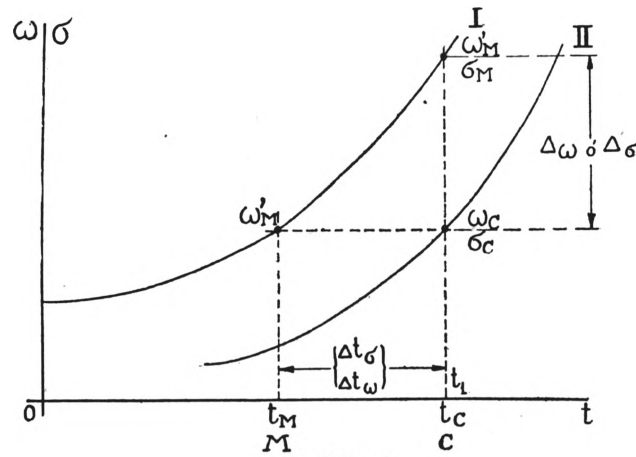


Fig. 3.

Por último, con el objeto de simplificar las anotaciones reduciremos los espacios y velocidades angulares del volante de gobierno M, a los correspondientes valores del cañón siendo así en lo sucesivo $\sigma_c = k\sigma_M = \sigma_M$. En consecuencia, en lugar de anotar, p. e., $\sigma_M = 300^\circ$ se escribirá $\sigma_M = 0,0025 \times 300 = 0,75^\circ$, que sería el valor para una transmisión entre cañón y volante cuyo coeficiente de reducción es = 1.

Con estos datos podemos establecer ahora las siguientes ecuaciones que interpreten el fenómeno cinemático de la transmisión, de su energía y su gobierno.

En primer lugar se evidencia que la velocidad angular ω_c con que el cañón oscila es directamente proporcional a la velocidad angular máxima ω_H del motor hidráulico y el desplazamiento δ del eje codado g, multiplicado por una constante de proporcionalidad o sea $w_c = k_3\omega_H\delta$. Por otra parte, como ya sabemos, el valor de δ es igual a la diferencia del espacio angular σ_c del cañón y σ_M del volante de gobierno, multiplicado por otra constante de proporcionalidad, siendo $\delta = k_4(\sigma_M - \sigma_c)$. Introduciendo la expresión en la fórmula arriba establecida y reuniendo a k_3 , k_4 y ω_H en un solo coeficiente obtenemos la ecuación:

$$4) \quad \omega_c = K(\sigma_M - \sigma_c) = K\Delta\sigma.$$

El valor de K se desprende fácilmente del siguiente razona-

miento: para el caso particular en que σ_M ó σ_C es igual a cero mientras que el otro se encuentra en su amplitud total el cañón oscila con la velocidad máxima de $4^{\circ}3$ / seg. Considerando a $\sigma_C = 0$ la fórmula 4, da para

$$K = \frac{\omega_C}{\sigma'_M} = \frac{\omega_C}{k \sigma_M} = \frac{4,3}{0,0025 \times 262,5} = 6,56 \quad .$$

La fórmula 4 es la *verdadera ecuación fundamental* del fenómeno que analizamos, pues pone de relieve de que modo la velocidad del cañón depende de los factores que la determinen. Veamos los casos extremos que puede representar la diferencia $\sigma_M - \sigma_C$.

a) Estando el sistema en reposo el espacio angular del cañón coincide con el correspondiente espacio de la manivela siendo $\sigma_M = \sigma_C$ y por lo tanto $\sigma_M - \sigma_C = 0$ lo que significa que la velocidad del cañón $\omega_C = 6,56 \times 0 = 0$.

b) Estando la manivela adelantada en su totalidad de $\sigma_M = 262^{\circ},5$ con respecto al espacio angular del cañón, considerándose por lo tanto $\sigma_C = 0$, la velocidad de este último resulta ser: $\omega_C = 6,56 (262,5 \times 0,0025 - 0) = 4^{\circ},3/\text{seg.}$ que es como ya sabemos, la máxima que puede adquirir.

Como es lógico, para todo valor intermedio de la diferencia de amplitud $\sigma_M - \sigma_C$ la velocidad del cañón ω_C es proporcional a su magnitud. En cuanto al desarrollo del fenómeno mecánico de la variación de $\Delta\sigma$ lo comprenderemos mejor tomando por base el esquema fig. 1. Supongamos el eje codado g desplazado en su totalidad, quedando a partir del momento en que se realiza esta condición la manivela M fija en su posición. De acuerdo con lo ya expresado el cañón oscila en este instante inicial con su máxima velocidad de $\omega_C = 4^{\circ}3$ por seg. (caso *z*), volviendo mediante los elementos de transmisión DP y E el eje g a su posición céntrica. A medida que el desplazamiento angular del cañón progresa, la cuña g se aproxima al centro motivando así constantemente menor velocidad del cañón. La influencia mutua entre el retardamiento de la velocidad desplazamiento siempre más lento del eje codado y progreso retardado del espacio angular σ_C motiva la aproximación del cañón a su posición de reposo $\sigma_M - \sigma_C = 0$ y $\delta = 0$ (caso *a*) de un modo asimptótico. Se comprueba por los desarrollos que siguen que teóricamente esta condición se realiza recién después de un tiempo infinitamente grande.

Las leyes que ligan entre sí el espacio angular del cañón y el tiempo necesario para su recorrido se obtiene analizando el

comportamiento mutuo de los elementos infinitesimales del fenómeno. Con este objeto escribimos la fórmula 4, del siguiente modo: $d\omega_C = K (d\sigma_M - d\sigma_C)$. Siendo los espacios angulares σ_M y σ_C para tiempos infinitamente pequeño igual a la velocidad momentánea respectiva ω_M y ω_C multiplicado por el elemento de tiempo dt se tiene:

$$5) \quad d\omega_C = K (\omega_M dt - \omega_C dt) .$$

Esta ecuación puede integrarse dando carácter de parámetro a la velocidad del volante M. Se cumple esta condición adoptando para una función conocida del tiempo.

Consideremos los siguientes tres casos, que son de interés especial:

$$6_I \quad \omega_{Me} = \omega_{Mi} \pm \varepsilon_M t$$

$$6_{II} \quad \omega_{Mo} = \omega_M$$

$$6_{III} \quad \omega_{MO} = 0$$

El primero se refiere a velocidad del volante constantemente creciente o decreciente representando ε_M el valor de su aceleración o retardamiento por unidad de tiempo.

El segundo considera velocidad ω_M del volante constante y el tercero velocidad cero, o sea el volante de gobierno en posición de reposo.

Introduciendo las expresiones de arriba anotadas en la ecuación 5, efectuando operaciones y transformando resulten los siguientes planteos:

$$7_I \quad d\omega_C + K\omega_C dt = K (\omega_{Mi} \pm \varepsilon_M t) dt$$

$$7_{II} \quad d\omega_C + K\omega_C dt = K \omega_M dt$$

$$7_{III} \quad d\omega_C + K \omega_C dt = 0$$

Estas ecuaciones diferenciales pueden ser integradas mediante la fórmula general para ecuaciones lineales de primer orden, siendo: $y = [C + \int e^{\int f(x) dx} \varphi(x) dx] e^{-\int f(x) dx}$ cuando $dy + yf(x) dx = \varphi(x) dx$. En nuestro caso se tiene: $y = t$ y $x = \omega_C$, por lo tanto las funciones respectivas de las tres ecuaciones son:

$$8_I \quad f(x) dx = K dt \quad y \quad \varphi(x) dx = K (\omega_{Mi} \pm \varepsilon_M t) dt$$

$$8_{II} \quad f(x) dx = K dt \quad y \quad \varphi(x) dx = K \omega_M dt$$

$$8_{III} \quad f(x) dx = K dt \quad y \quad \varphi(x) dx = 0 .$$

Como operación previa, para simplificar las transformaciones que siguen, podemos resolver desde ya:

$$\int f(x) dx = \int K dt = Kt + C_1 .$$

Con estos datos, así preparados, encontramos ahora de un modo más sencillo:

$$9_I \quad \omega_{c\varepsilon} = [C + K \int (\omega_{M_i} \pm \varepsilon_{M'} t) e^{Kt + C_1} dt] e^{-(Kt + C_1)}$$

$$9_{II} \quad \omega_{c\omega} = [C + K \omega_{M'} \int e^{Kt + C} dt] e^{-Kt + C_1}$$

$$9_{III} \quad \omega_{c0} = C e^{-(Kt + C_1)} .$$

En cuanto a las soluciones de cada ecuación se tiene:

1) La integración por el método parcial del segundo término de la fórmula 91 da:

$$K \int (\omega_{M_i} \pm \varepsilon_{M'} t) e^{Kt + C_1} dt = \left(\omega_{M_i} \pm \varepsilon_{M'} t \mp \frac{\varepsilon_{M'}}{K} \right) e^{Kt + C_1} + C_2 K$$

donde C_2 es una nueva constante de integración. Efectuando ahora las demás operaciones indicadas en 91 y reduciendo a la mínima expresión queda:

$$\omega_{c\varepsilon} = \left(C e^{-C_1} + C_2 K e^{-C_1} \right) e^{-Kt} + \omega_{M_i} \pm \varepsilon_{M'} t \mp \frac{\varepsilon_{M'}}{K} .$$

El significado del valor constante $(C e^{-C_1} + C_2 K e^{-C_1})$ se obtiene del estado inicial del fenómeno en que $\omega_{c\varepsilon} = \omega_{c_i}$ y $t = 0$. En tales condiciones se tiene

$$\omega_{c_i} = \left(C e^{-C_1} + C_2 K e^{-C_1} \right) + \omega_{M_i} \mp \frac{\varepsilon_{M'}}{K}$$

de donde resulta:

$$C e^{-C_1} + C_2 K e^{-C_1} = \omega_{c_i} - \omega_{M_i} \pm \frac{\varepsilon_{M'}}{K}$$

Introduciendo este valor en la fórmula anterior queda:

$$\omega_{c\varepsilon t} = \left[\omega_{c_i} - \omega_{M_i} \pm \frac{\varepsilon_{M'}}{K} \right] e^{-Kt} + \left(\omega_{M_i} \pm \varepsilon_{M'} t \mp \frac{\varepsilon_{M'}}{K} \right)$$

o convenientemente transformada

$$10) \quad \omega_{c\varepsilon t} = \omega_{c_i} e^{-Kt} + \left(\omega_{M_i} \mp \frac{\varepsilon_{M'}}{K} \right) (1 - e^{-Kt}) \pm \varepsilon_{M'} t$$

II) La integración de la ecuación 9 II proporciona $\omega_{C\omega t} = C_1 C e^{-Kt} + \omega'_M$. Lo mismo como en el caso anterior el valor de las constantes de integración G_1 y C se deduce haciendo $t = 0$, con lo que se tiene $\omega_{Cot} = \omega_{Ci}$. Operando del modo indicado resulta después de toda transformación

$$11) \quad \omega_{C\omega t} = \omega_{Ci} e^{-Kt} + \omega'_M (1 - e^{-Kt})$$

III) Por último, las operaciones indicadas por el planteo 9III conducen a

$$12) \quad \omega_{COt} = \omega_{Ci} e^{-Kt}$$

Reuniendo en un grupo las tres anotaciones así halladas se tiene:

$$10) \quad \omega_{C\epsilon t} = \omega_{Ci} e^{-Kt} + \left[\omega'_{Mi} \mp \frac{\epsilon'_M}{K} \right] (1 - e^{-Kt}) \pm \epsilon'_M t$$

$$11) \quad \omega_{C\omega t} = \omega_{Ci} e^{-Kt} + \omega'_M (1 - e^{-Kt})$$

$$12) \quad \omega_{COt} = \omega_{Ci} e^{-Kt}$$

La comparación entre sí de estas fórmulas demuestra que encierran las relaciones mutuas que exigen las condiciones elementales foronometricas. Lo dicho se reconoce fácilmente escribiendo:

$$\omega_{C\epsilon t} = Af(t) + B\varphi(t) \pm \epsilon t$$

$$\omega_{C\omega t} = Af(t) + B\varphi(t)$$

$$\omega_{COt} = Af(t) .$$

Ahora bien, el carácter de la expresión $f(t) = e^{-Kt}$ es tal que en muy corto tiempo su valor tiende a cero mientras que el de $\varphi(t) = 1 - e^{-Kt}$ converge a la unidad. Por lo tanto al poco rato de la iniciación del fenómeno las ecuaciones anotadas representan los casos de:

$$13_I \quad \omega_{C\epsilon t} = B \pm \epsilon t$$

$$13_{II} \quad \omega_{C\omega t} = B$$

$$13_{III} \quad \omega_{COt} = 0 .$$

La primera de las ecuaciones se refiere por lo tanto a movimiento acelerado siendo B la velocidad inicial y $\pm \epsilon t$ la velocidad

uniformemente creciente o decreciente. Si se reduce la aceleración ε a cero la fórmula 13I pasa a la representación de la velocidad constante B y por último, si esta velocidad se anula la fórmula 13II pasa a la 13III que representa el caso de inmovilidad.

Por consiguiente, significando el planteo 10, el caso general de movimiento uniformemente acelerado del cual los restantes no son si no formas particulares la adoptaremos como fórmula única amoldándola en cada caso a las circunstancias del fenómeno que se analiza dando los valores correspondientes a las constantes respectivas. Por las razones aludidas el signo representativo de la velocidad del cañón se anotará en lo sucesivo sin subíndice característico de movimiento (ε ω o) significando ω_{ct} de un modo general: velocidad angular del cañón en el instante t.

Un detalle que requiere atención especial es la interpretación que debe darse al término $\omega_{Mi} \pm \varepsilon_M t$. Sabiendo que esta suma representa la velocidad a que tiende el volante de gobierno con el aumento del tiempo t, debemos considerar a ω_{Mi} no como velocidad inicial del mismo cuando, al pasarse a la fórmula de velocidad constante, el valor ε se hace cero, si no como velocidad posterior a una variación instantánea efectuada. Un ejemplo hará comprender mejor lo que se quiere decir; supongamos que el sistema se halla en régimen constante y en sincronismo girando el cañón y volante, p. ej., con la velocidad de 2°/seg. Modificamos ahora bruscamente la velocidad ω_M de la manivela M a 3°/seg. Ahora bien, en la fórmula 10, que para este caso toma la forma de II el signo ω_{Mi} no expresa la velocidad inicial de la variación de 2° a 3° sino la inicial del nuevo período de velocidad constante de 3°/seg. en adelante.

Antes de pasar a la aplicación práctica de la fórmula encontrada, discutiremos con ayuda de gráficos algunas de sus propiedades. Como caso más elemental, a la par de ilustrativo, consideraremos el de la parada instantánea del volante habiendo estado en movimiento sincrónico con el cañón a la velocidad de $\omega_{ci} = 1$. Siendo $\omega_{Mi} = 0$ y $\varepsilon_M = 0$ la fórmula 10 se reduce a su mínima expresión de $\omega_{ct} = e^{-kt}$. El gráfico fig. 4, representa la ley de la variación de ω_{ct} con la de t. Ya de la fórmula se desprende que se trata de una curva exponencial y su trazado demuestra que es rápidamente convergente a cero. Si bien teóricamente la velocidad cero del cañón ($\omega_{ct} = 0$) recién es alcanzada para $t = \infty$, en la práctica el reposo se manifiesta en muy corto tiempo. La curva demuestra que ya en un décimo de segundo la velocidad se reduce al 50 %, llegando a los 0,7 seg. al

1 % de la inicial. Este resultado no es influenciado por la presencia del factor ω_{Ci} distinto de la unidad, pues este solo altera a las ordenadas quedando las abscisas independientes del mismo.

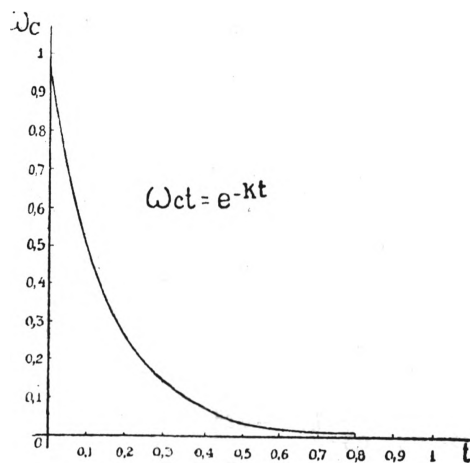


Fig. 4.

El gráfico fig. 5 representa lo dicho, observándose en el que las curvas correspondientes a

$$\omega_{Ci1} = +0,5, \quad \omega_{Ci2} = +0,2, \quad \omega_{Ci3} = -0,1 \quad \text{y} \quad \omega_{Ci4} = -0,4$$

se aproximen todas a cero en el mismo lapso de tiempo, a pesar

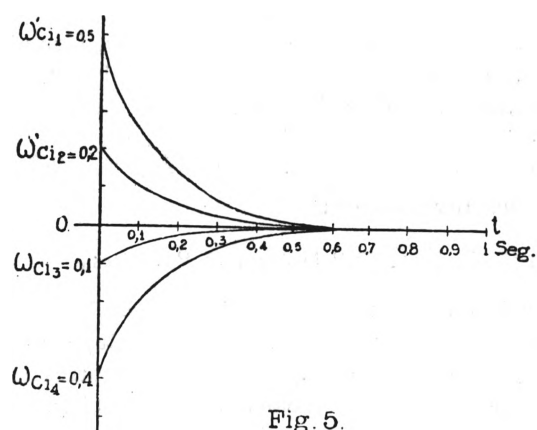


Fig. 5.

de sus distintas velocidades iniciales. Esta conclusión demuestra que el cañón necesita siempre igual tiempo para entrar en reposo cualquiera que haya sido su velocidad al pararse instantáneamente el volante de gobierno.

La variación de una velocidad constante a otra constante del volante repercute sobre la velocidad del cañón, en idénticas condiciones como las del caso ya analizado, puesto que la velocidad cero no es más que un caso particular de todas las velocidades posibles. Los gráficos figs. 6 y 7 exponen el desarrollo del fenó-

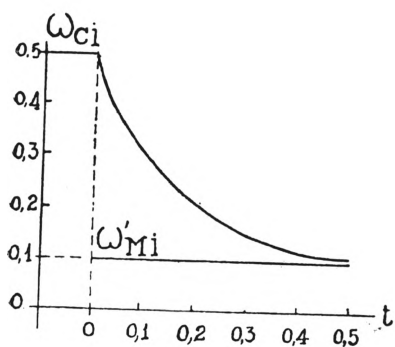


Fig. 6.

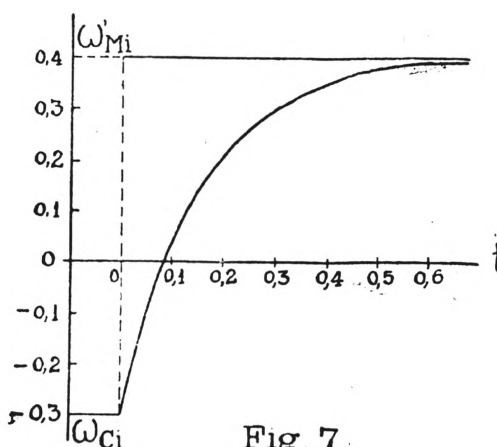


Fig. 7.

meno para $\omega_{Ci} = 0,5$, $\omega_{Mi} = 0,1$ y $\omega_{Ci} = -0,3$, $\omega_{Mi} = 0,4$ respectivamente, valores para los cuales rige la fórmula

$$\omega_{Ct} = \omega_{Ci} e^{-Kt} + \omega'_{Mi} (1 - e^{-Kt})$$

Más complicaciones encierran los casos de alteraciones de velocidades variables, a los cuales se aplica la fórmula 10 en toda su extensión. Como fenómeno más elemental trataremos simultáneamente la variación de velocidad a razón de

$$\omega_{Ci} = 0, \omega'_{Mi1} = 0,4, \omega'_{Mi2} = 0, \omega'_{Mi3} = -0,5 \text{ y } \epsilon_M = 1$$

y las relaciones inversas de:

$$\omega'_{Mi} = 0, \omega_{Ci1} = 0,4, \omega_{Ci2} = 0 \text{ y } \omega_{Ci3} = -5$$

Las respectivas curvas son las expuestas por las figs. 8 y 9. De la fórmula general 10, se desprende que los lugares de las curvas para velocidades decrecientes (aceleración negativa $-\epsilon$) son simétricas con respecto a las de velocidad creciente (aceleración positiva $+\epsilon$). En consecuencia las curvas de los valores ω_{Ci} y ω_{Mi} indicadas en el gráfico figs. 8 y 9 son para $e = -1$ las expuestas por las figs. 10 y 11. En todos los trazados se constata la rápida tendencia al sincronismo de aceleración entre volante y cañón. Lo mismo como en el caso anterior para todos los presentes este

estado es alcanzado en el mismo tiempo t , independientemente de los valores diversos de ω_{ci} y ω_{Mi}

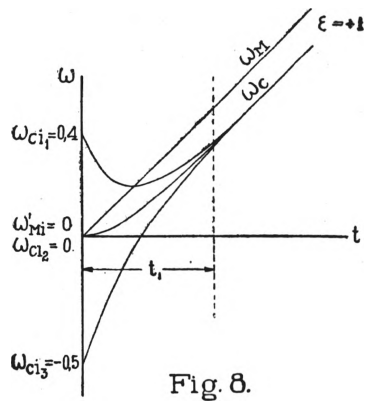


Fig. 8.

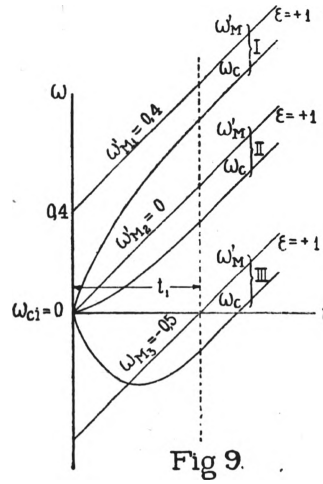


Fig. 9.

Ajustando la fórmula 10 al régimen constante, es decir, a épocas en que los factores e^{-kt} y $1 - e^{-kt}$ ya no se manifiestan el planteo se reduce a

$$14) \quad \omega_{ct} = \omega'_{Mi} \pm \epsilon'_{M'} t \mp \frac{\epsilon'_{M'}}{K} = \omega'_{M'} t \mp \frac{\epsilon'_{M'}}{K}$$

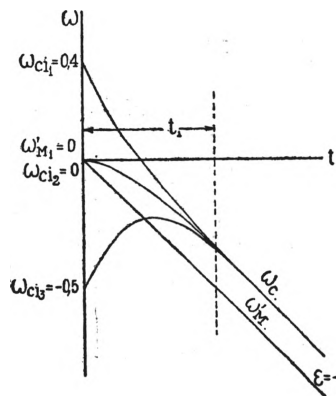


Fig. 10.

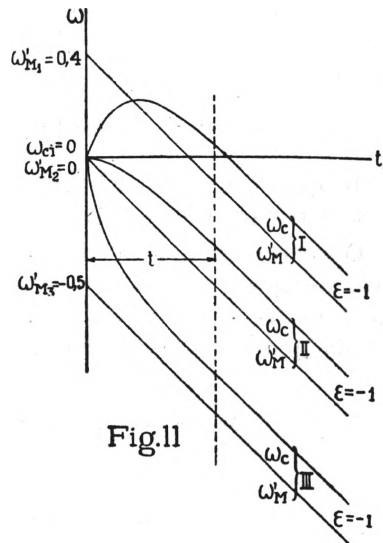


Fig. 11

y particularmente si la manivela inicia su movimiento a partir de la velocidad cero:

$$15) \quad \omega_{ct} = \mp \varepsilon'_M \left(t \mp \frac{1}{K} \right) = \mp \varepsilon'_M (t \mp 0,1525) .$$

Aparentemente la fórmula 15, comprende una velocidad ω_{ct} cero o aun negativa para $t \leq 0,1525$. La deducción es inexacta pues se sabe que esta forma del planteo solo es admisible para un valor de t relativamente elevado y siempre numéricamente superior a 0,1525.

Lo que caracteriza fundamentalmente la ley de esta curva es que en todas las condiciones de los valores iniciales de ω_{ci} y ω_{mi} la diferencia de amplitud $\Delta\omega$ al poco tiempo siempre se hace positiva, es decir, que la velocidad del cañón atrasa con respecto a la del volante. Esta revelación gráfica se confirma por la discusión de la fórmula $\Delta\omega = \omega_M - \omega_C$ que proporciona el valor de la diferencia de amplitud. Sustituyendo a ω_M y ω_C por sus respectivas expresiones se tiene:

$$A) \quad \Delta\omega = (\omega'_{mi} \pm \varepsilon'_M t) - \left[\omega_{ci} e^{-Kt} + \left(\omega'_{mi} \mp \frac{\varepsilon'_M}{K} \right) (1 - e^{-Kt}) \pm \varepsilon'_M t \right]$$

Considerando ahora el momento inicial en que se tiene $t = 0$ el planteo se reduce a $\Delta\omega_i = \pm \omega_{mi} - \omega_{ci}$ o bien de un modo más general

$$16) \quad \Delta\omega_i = \pm \omega_{mi} - (\pm \omega_{ci}) = \pm \omega_{mi} \mp \omega_{ci}$$

puesto que la velocidad inicial del volante y del cañón pueden ser indistintamente positiva o negativa.

Observemos ahora el fenómeno después del trascurso de un cierto tiempo t , suficientemente grande como para admitir constancia en el régimen de movimiento. En estas condiciones la fórmula general A , se escribe:

$$17) \quad \Delta\omega_t = + \frac{\varepsilon'_M}{K} \text{ para velocidades crecientes y}$$

$$18) \quad \Delta\omega_t = - \frac{\varepsilon'_M}{K} \text{ para velocidades decrecientes.}$$

Ambos resultados confirmen lo expresado referente a las velocidades relativas del volante y cañón demostrando que en el principio del período puede ser $\omega_C \geq \omega'_M$ mientras que en el régimen constante se tiene siempre $\omega_C < \omega'_M$.

Otra propiedad del sistema, tan importante como la anterior, es que la diferencia de fase en el sincronismo de velocidad es constante y positiva para *todas* las aceleraciones, tanto positivas como también negativas. Para comprobar lo dicho, escribimos: $\Delta t_\omega = t_{C\omega} - t_{M\omega}$ donde $t_{C\omega}$ es el tiempo transcurrido hasta que el cañón haya adquirido la velocidad ω_{Ct} y $t_{M\omega}$ el tiempo necesario para que el volante llegue a la velocidad ω_{Mt} . Para el

primer caso se tiene $\omega_{Ct} = \pm \omega'_{Mi} \pm \varepsilon'_M t \mp \frac{\varepsilon'_M}{K}$ de donde resulta

$$t_C = \frac{\omega_{Ct} \mp \omega'_{Mi}}{\pm \varepsilon'_M} + \frac{1}{K}$$

Para el segundo se escribe: $\omega_{Mt} = \pm \omega'_{Mi} \pm \varepsilon'_M t$ siendo por lo tanto:

$$t_M = \frac{\omega_{Mt} \mp \omega'_{Mi}}{\pm \varepsilon'_M}$$

Restando ahora las expresiones respectivas, queda:

$$t_{C\omega} - t_{M\omega} = \frac{\omega_{Ct} \mp \omega'_{Mi}}{\pm \varepsilon'_M} + \frac{1}{K} - \frac{\omega_{Mt} \mp \omega'_{Mi}}{\pm \varepsilon'_M}$$

Ahora bien, debiendo ser para la condición establecida $\omega_{Ct} = \omega_{Mt}$ (fig. 3) la diferencia arriba indicada se reduce a

$$19) \quad \Delta t_\omega = t_{C\omega} - t_{M\omega} = + \frac{1}{K}$$

por lo tanto, corto tiempo después de haber iniciado el volante una velocidad constantemente creciente el cañón le sigue las mismas velocidades con un atraso constante de tiempo

$$= \frac{1}{K} = \frac{1}{6,56} = 0,1525 \text{ seg.}$$

Siendo de interés especial para el análisis de las curvas $\omega_{Ct} = f(t \varepsilon'_M \omega'_M)$ poseer las nociones sobre las inflexiones y variaciones que se producen al cambiar la curva su dirección discutiremos someramente los cuatro casos indicados por los grá-

ficos fig. 12, casos I a IV. Admitamos para todos ellos igual velocidad inicial de la manivela y cañón variando en cambio la aceleración de modo que se tiene:

$$\varepsilon_1 > \varepsilon_0, \quad \varepsilon_2 = \varepsilon_0, \quad \varepsilon_3 = 0 \quad \text{y} \quad \varepsilon_4 < \varepsilon_0,$$

donde ε_0 es el valor del incremento de la velocidad del período precedente A y $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$ y ε_4 los incrementos del período posterior B. En cuanto a la diferencia de amplitud del régimen constante vale para *todos* los casos indicados en las fórmulas 17 y

$$18 \text{ ya encontradas anteriormente: } \Delta\omega = \pm \frac{\varepsilon'_M}{K}.$$

Esta expresa que la diferencia de las velocidades en tales condiciones es directamente proporcional a la aceleración del volante. Por esta razón en el caso I al aumento de ε_M en el punto a, corresponde un aumento de ω_C en el período posterior B; en el caso II, por ser los valores de ε_M igual en ambas zonas, A y B, la diferencia de amplitud, como es lógico, permanece constante; en el caso III donde en el punto a, la velocidad se hace constante ($\varepsilon_M = 0$) la diferencia de amplitud se anula y finalmente en el caso IV, que representa disminución de aceleración el valor de $\Delta\omega$ también se reduce. Para todos los casos analizados la diferencia de fase Δt_ω es positiva y constantemente = 0,1525. Como se constata, a una inflexión ascendente de la recta representativa de la velocidad del volante corresponde una curva $\omega_C = f(t)$ convexa hacia el eje de las y, y a una inflexión descendente una curva cóncava. Esta deducción es de importancia para el trazado de gráficos analíticos del fenómeno que nos ocupa. Considero superfluo comprobar que los resultados y consecuencias son idénticos a las ya discutidas para velocidades inversas y aceleraciones negativas, la fórmula 10 responde a estos casos con solo afectar a cada factor con el signo que corresponde. Con el objeto de proporcionar mayor claridad en estos conceptos dejaremos sentados los siguientes principios convencionales: Consideraremos la velocidad del movimiento de elevación como positiva inscribiendo las correspondientes curvas en la parte superior del eje 0 — x fig. 13 y la velocidad del movimiento de depresión como negativa trazando sus curvas en la zona inferior del mismo eje. A causa de la ambigüedad de signos para las velocidades debe tenerse cierto cuidado al caracterizar las respectivas aceleraciones ε_M . Por ejemplo, en el mismo gráfico (fig. 13) la recta a — b representa la velocidad positivamente *decreciente* correspondiéndole por lo tanto una aceleración negativa a_1 — b_2 . La continuación

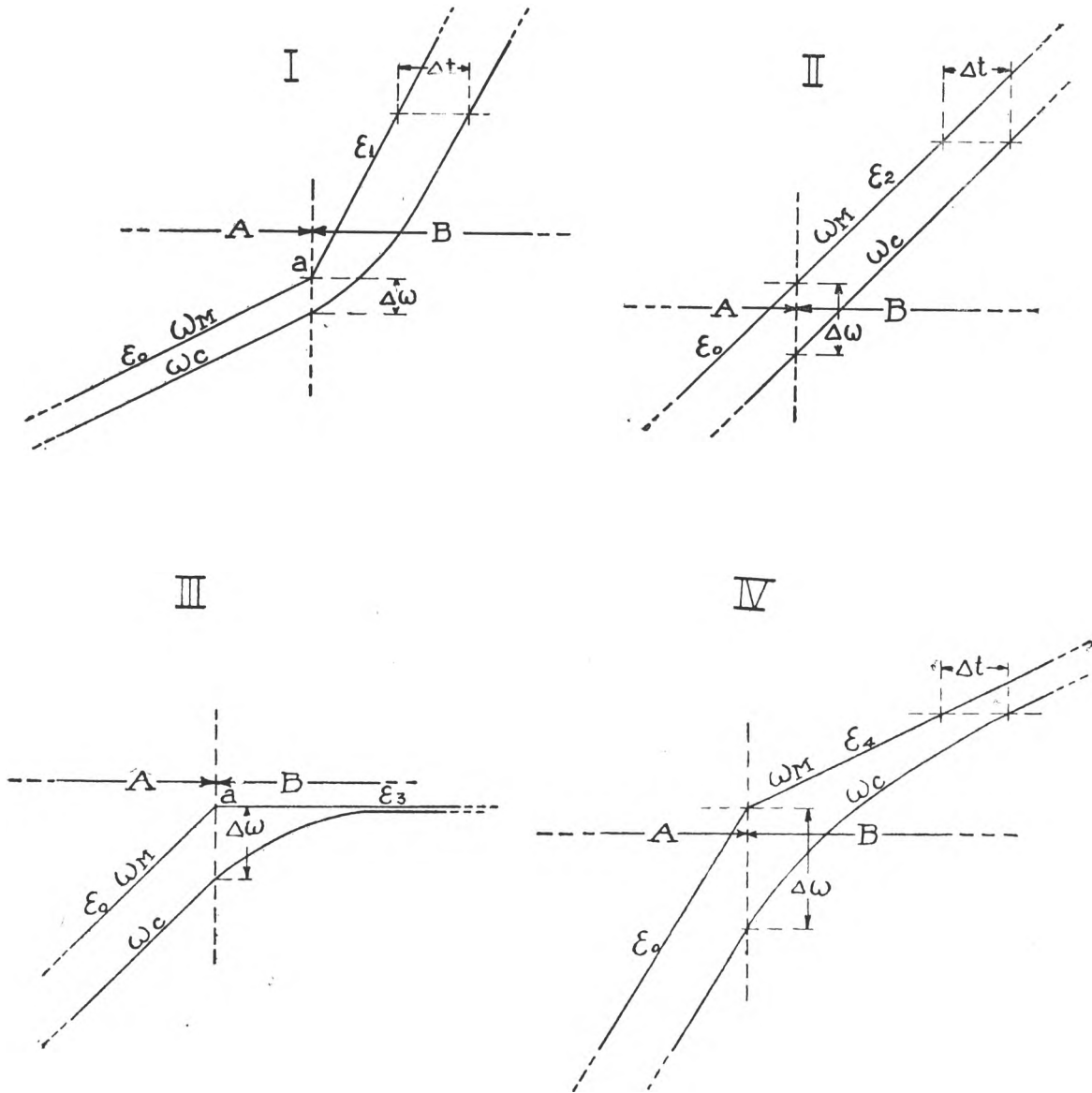
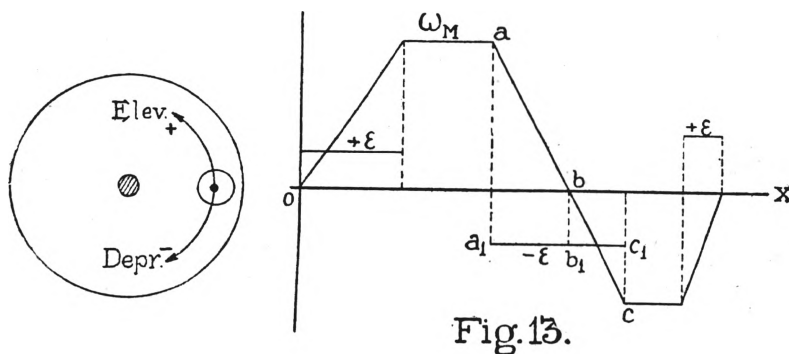


Fig. 12

de esta misma recta $b - c$ significa, a pesar de su continuación en la misma dirección de acuerdo con lo convenido, un crecimiento de velocidad en sentido opuesto, razón por la cual su acele-



ración $b_1 - c_1$ también debe considerarse negativa. Con estas indicaciones elementales, el lector, sabrá resolver los demás casos de signación que pueden presentarse.

A base de todo lo expuesto estamos ahora en condiciones de analizar una curva de velocidad de elevación y depresión generada por el movimiento irregular del volante de gobierno M. Trataremos primeramente un trazado de $\omega_M = f(t)$ en forma poligonal que contiene todas las particularidades que pueden presentarse parcialmente en curvas de ley continua. La fig. 14 representa las curvas de referencia.

Para los períodos de tiempo mayor de 0,5 seg. sin incurrir en errores apreciable para el método gráfico, puede abreviarse considerablemente el procedimiento restando simplemente del valor ω_{Mi} del período siguiente el valor del período anterior o aun más sencillo marcar sobre una horizontal próxima al fin del período la extensión de $\Delta t_{\omega} = 0,1525$ seg., a través de este punto una paralela a la recta ω_M a partir de m . o. 0,5 seg. incluyendo entre el fin del período anterior y este punto la curva que corresponde. (Dadas por los gráficos figs. 8 a II).

Un elemento de gran interés en este estudio es el espacio angular σ_{Ct} recorrido por el cañón en las diversas condiciones de su velocidad. Se obtiene fácilmente este elemento de la relación fundamental $\sigma_{Ct} = \omega_{Ct} \cdot t$ o bien tratándose de factores variables de $d\sigma_{Ct} = \omega_{Ct} dt$. De este planteo resulta luego $\sigma_{Ct} = \int \omega_{Ct} dt$. Introduciendo en esta ecuación en lugar de ω_{Ct} su expresión dada por la fórmula 10, se tiene:

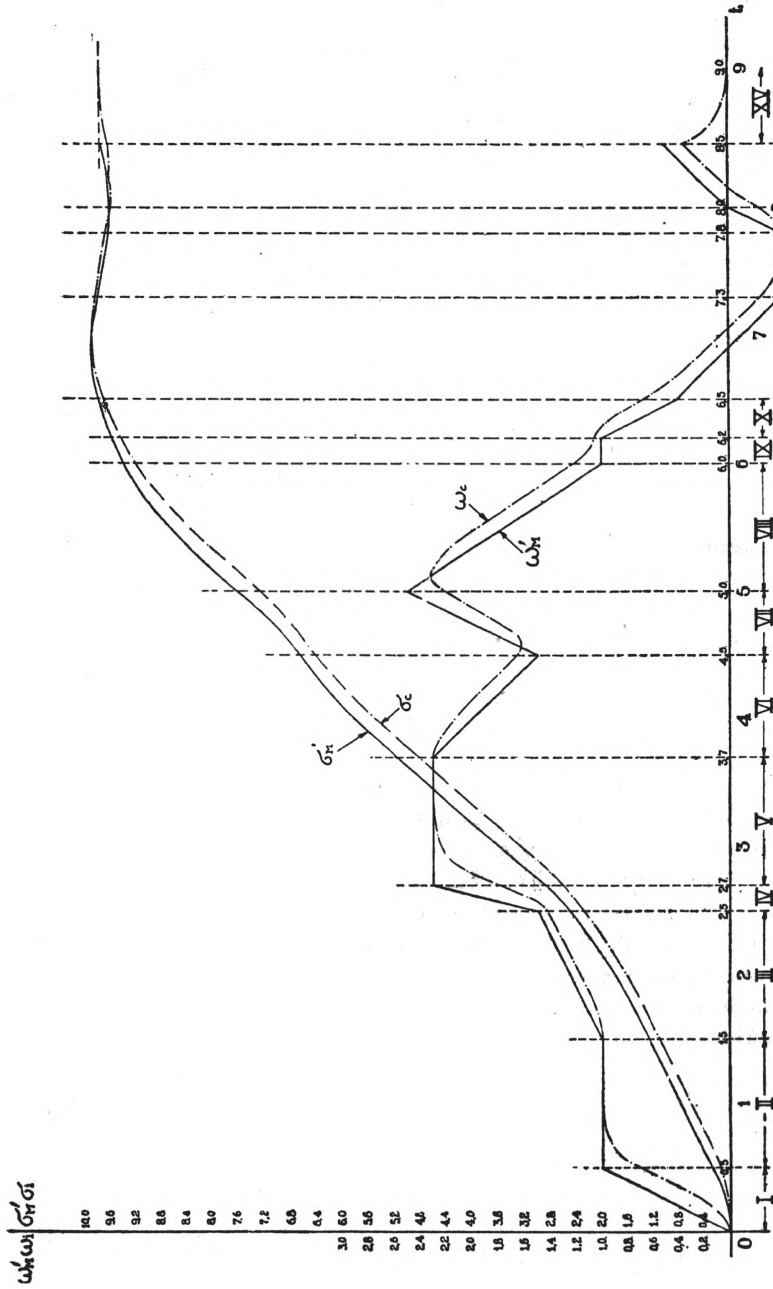


Fig. 14

$$\sigma_{ci} = \int \left[\omega_{ci} e^{-\kappa t} + \left(\omega'_{mi} \mp \frac{\varepsilon'_M}{K} \right) (1 - e^{-\kappa t}) \pm \varepsilon'_M t \right] dt$$

Efectuando operaciones resulta:

$$\sigma_{ct} = -\frac{I}{K} \omega_{ci} e^{-\kappa t} + \omega'_{mi} t \mp \frac{\varepsilon'_M}{K} + \frac{I}{K} \omega'_{mi} e^{-\kappa t} \mp \frac{\varepsilon'_M}{K^2} e^{-\kappa t} \pm \varepsilon'_M \frac{t^2}{2} + C$$

La constante C se desprende de la condición inicial para la cual se tiene $\sigma_{ct} = \sigma_{ci}$ y $t=0$. En consecuencia resulta:

$$\sigma_{ci} = -\frac{I}{K} \omega_{ci} + \frac{I}{K} \omega'_{mi} \mp \frac{\varepsilon'_M}{K^2} + C,$$

de donde se saca:

$$C = \sigma_{ci} + \frac{I}{K} \omega_{ci} - \frac{I}{K} \omega'_{mi} \pm \frac{\varepsilon'_M}{K^2}$$

Introduciendo esta expresión de C en la ecuación anterior, reduciendo y ordenando convenientemente, queda

$$20) \quad \sigma_{ct} = \sigma_{ci} + \frac{I}{K} \left(\omega_{ci} - \omega'_{mi} \pm \frac{\varepsilon'_M}{K} \right) (1 - e^{-\kappa t}) + \omega'_{mi} t \mp \varepsilon'_M t \left(\frac{I}{K} - \frac{t}{2} \right)$$

Con la experiencia adquirida en las discusiones de las fórmulas anteriores sin mayor análisis podemos anotar las formas particulares de este nuevo planteo general. En primer lugar sabemos que anulando el valor de la aceleración ε la fórmula expresa el espacio angular recorrido por el cañón con movimiento del volante a velocidad uniforme y que anulando además el valor de ω la fórmula da el resultado correspondiente a la parada instantánea de la rueda de gobierno. Reuniendo nuevamente las tres fórmulas así obtenidas en un grupo, se tiene:

$$2I_I \quad \sigma_{ct\varepsilon} = \sigma_{ci} + \frac{I}{K} \left(\omega_{ci} - \omega'_{mi} \pm \frac{\varepsilon'_M}{K} \right) (1 - e^{-\kappa t}) + \omega'_{mi} t \pm \varepsilon'_M t \left(\frac{t}{2} - \frac{I}{K} \right)$$

$$2I_{II} \quad \sigma_{ct\omega} = \sigma_{ci} + \frac{I}{K} (\omega_{ci} - \omega'_{mi}) (1 - e^{-\kappa t}) + \omega'_{mi} t$$

$$2I_{III} \quad \sigma_{cto} = \sigma_{ci} + \frac{I}{K} \omega_{ci} (1 - e^{-\kappa t})$$

Lo mismo como en el caso de las velocidades en el presente podemos analizar el carácter de estos planteos reuniendo los diversos valores en el término independiente y coeficientes de las variables. Operando de acuerdo con lo expresado, se tiene:

$$22_I \quad \sigma_{Ct\varepsilon} = A + Be^{-Kt} + Ct + Dt^2$$

$$22_{II} \quad \sigma_{Ct\omega} = A + Be^{-Kt} + Ct$$

$$22_{III} \quad \sigma_{Ct\sigma} = A + Be^{-Kt}$$

o bien recordando que al corto tiempo el término e^{-Kt} tiende a cero:

$$23_I \quad \sigma_{Ct\varepsilon} = A + Ct + Dt^2$$

$$23_{II} \quad \sigma_{Ct\omega} = A + Ct$$

$$23_{III} \quad \sigma_{Ct\sigma} = A$$

Comparando entre sí las fórmulas del grupo 23, se observa que guardan las relaciones que requieren los principios de la mecánica que ellas representan. En efecto, el planteo I se refiere al espacio angular creciente con el tiempo t , a velocidad inicial C y aceleración D ; anulándose a esta última se llega al caso II que simboliza el aumento de espacio angular con el tiempo t , a velocidad constante C ; significando, por último, el planteo III el espacio constante A , a velocidad y aceleración cero.

Analizaremos ahora, los problemas de mayor interés iniciando la discusión con el caso más sencillo que al mismo tiempo es el de mayor importancia para el artillero, pues se refiere al movimiento remanente del cañón, después de la parada instantánea del volante. Simplificaremos los desarrollos, suponiendo el espacio inicial $\sigma_{Ci} = 0$ con lo que, la fórmula 21 III se reduce a:

$$\sigma_{Ct} = 0,1525 \omega_{Ci} (1 - e^{-Kt})$$

Para $t = 0$, o sea en el momento inicial del período que se analiza el espacio σ_{C0} recorrido también es cero. A medida que el tiempo progresa el binomio $1 - e^{-Kt}$ aumenta adquiriendo al poco rato el valor de 1 con lo que se tiene: $\sigma_{Ct} = 0,1525 \omega_{Ci}$. Esta expresión es como ya dicho de gran interés para la práctica, pues revela la cantidad de grados (o fracción) que el cañón aun se mueve después de haber parado la rueda de gobierno. Como se constata, este movimiento remanente es una función de la velocidad angular con que la pieza se ha movido en elevación o depresión al pararse el volante M . Su expresión también se hubiera obtenido de la fórmula fundamental 4, pues la diferencia $\sigma_M - \sigma_C$

proporciona en todo momento el adelanto de la rueda gobernanta con respecto a la posición contemporánea del cañón. Considerando a $\sigma_M = 0$ la fórmula 4, se escribe: $\omega_C = K\sigma_C$ de donde resulta:

$$24) \quad \sigma_C = \frac{I}{K} \omega_C = 0,1525 \omega_{Ci}$$

El gráfico fig. 15 indica el desarrollo continuo del fenómeno a base de la fórmula 22 I para

$$\omega_{Ci} = 1, \quad \omega_{Ci} = 0,5, \quad \omega_{Ci} = -0,4 \quad \text{y} \quad \sigma_{Ci} = 0$$

Comparando las curvas de σ fig. 15 y de ω fig. 5, entre sí se nota su analogía en cuanto a la aproximación asintótica al límite de la función.

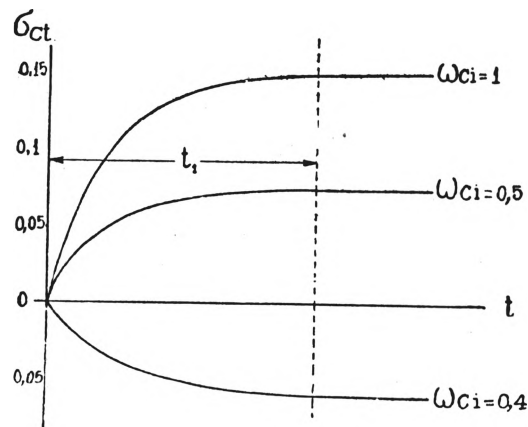


Fig. 15.

El tiempo que el cañón tarda para pasar de una posición a otra, especialmente desde el momento que se para la rueda de gobierno hasta que queda en reposo, se deduce de la fórmula 22 I despejando de ella el valor de t . Operando del modo expresado y considerando a $\sigma_{Ci} = 0$ se tiene:

$$25) \quad t = \frac{I}{K} \log. \text{ nat.} \frac{I}{I - \sigma_{Ct} \frac{K}{\omega_{Ci}}}$$

Para el caso al cual se refiere la fórmula, el sector σ_{Ct} recorrido por el cañón, relacionado a la posición de la rueda de gobierno parada y considerada en posición $\sigma_M = 0$, es idéntico a

la diferencia de fase que a su vez según fórmula 4, es igual a $\frac{\omega}{K}$. Introduciendo este valor en la fórmula 25 en lugar de σ_c queda:

$$t = \frac{1}{K} \log. \text{ nat.} \frac{1}{1 - \frac{\omega_c}{K} \cdot \frac{K}{\omega_c}} = \infty$$

lo que expresa que *teóricamente* el cañón, después de haber parado el volante de gobierno, tarda un tiempo infinito en llegar a la posición de reposo. En realidad, como ya se ha mencionado anteriormente este resultado es alcanzado ya después de pocos décimos de segundos.

El sector de elevación o depresión que recorre el cañón con movimiento de rueda gobernanta a velocidad constante está dado por la fórmula 22 II y gráfico fig. 16. Para facilitar el estudio de este fenómeno tomaremos por base el caso elemental de

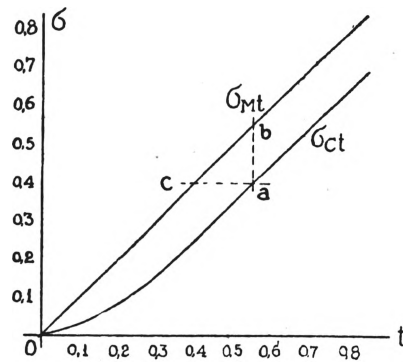


Fig. 16.

$$\sigma_{ci} = \omega_{ci} = 0 \text{ y } \omega_{Mi} = 1$$

reduciéndose así la fórmula general a la particular de

$$\sigma_{ct} = t - \frac{1}{K} (1 - e^{-Kt})$$

Como en todos los casos ya tratados el binomio $1 - e^{-Kt}$ influencia el desarrollo solo en su momento inicial pues al poco tiempo el segundo término de la ecuación tiende rápidamente a cero, siendo desde éste momento en adelante el espacio angular

una función lineal del tiempo. El gráfico fig. 17, contiene las curvas de la ecuación 22 II para $\omega_{Mi} = 0,8$ $\omega_{Ci} = 0,6$ del período precedente y $\omega_{Mi} = 0,2$ $\omega_{Ci} = 0,8$ del período posterior. Se observa que el cambio de velocidad del volante de gobierno a otra velocidad produce una inflexión en la recta representativa de $\sigma_C = f(t)$ y curva $\sigma_M = f(t)$ quedando afectado el trayecto inicial de la nueva dirección por el binomio $1 - e^{-Kt}$ durante el tiempo que su valor es apreciable. A los efectos de la correcta interpretación del gráfico debe considerarse en el binomio $\omega_{Ci} - \omega_{Mi}$ de la ecuación 22 II a ω_{Ci} como velocidad que ha tenido el cañón hasta el momento en que se ha iniciado la variación de movimiento.

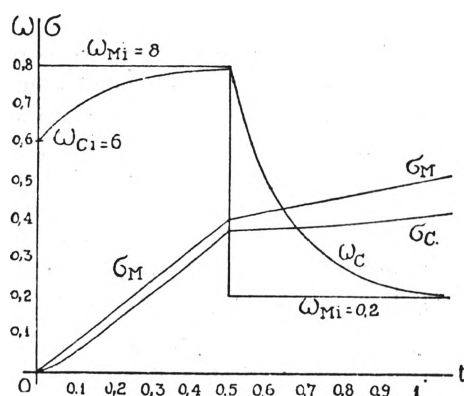


Fig.17.

La diferencia de amplitud $\Delta\sigma$ para el régimen constante se desprende de $\sigma_{Ci} - \sigma_{Mt}$. El resultado es:

$$26) \quad \Delta\sigma = \frac{I}{K} (\omega_{Mi} - \omega_{Ci})$$

o en particular si el cañón ha iniciado su movimiento con velocidad cero:

$$27) \quad \Delta\sigma = \frac{\omega_{Mi}}{K}$$

La diferencia de fase resulta de $t_{M\sigma} - t_{C\sigma}$ deducidos de las mismas fórmulas, quedando después de la operación indicada:

$$28) \quad \Delta t_{\sigma} = \frac{I}{K} \left(1 - \frac{\omega_{Ci}}{\omega_{Mi}} \right)$$

o bien en las condiciones especiales del caso anterior:

$$29) \quad \Delta t_{\sigma} = \frac{I}{K}$$

El gráfico fig. 16, representa estas magnitudes por las rectas a — b y a — c, respectivamente.

La relación entre espacio recorrido por el cañón y espacio angular descrito por la rueda gobernanta a velocidad uniformemente variada se desprende de la fórmula 22 I . Depurándola de los factores σ_{Ci} y ω_{Ci} que en particular pueden tomar el valor de cero el planteo se reduce a:

$$\sigma_{Ct} = \frac{I}{K} \left(\pm \frac{\varepsilon'_{Mi}}{K} - \omega'_{Mi} \right) (1 - e^{-Kt}) + \omega'_{Mi} t \pm \varepsilon'_{Mt} \left(\frac{t}{2} - \frac{I}{K} \right).$$

Las curvas representativas de $\sigma_{Mt} = f(t)$ y $\sigma_{Ct} = f(t)$ a velocidad creciente son las indicadas por el gráfico fig. 18. Ellas demuestran que el espacio angular de cañón σ_C atrasa progresivamente con respecto al espacio angular de la manivela σ_M , estando dado su magnitud por las diferencias de fase y de amplitud.

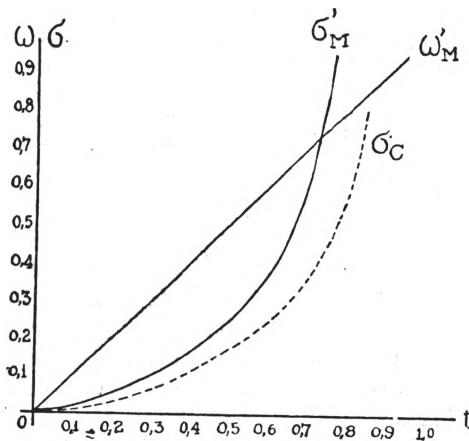


Fig. 18.

La diferencia de fase resulta de los planteos $\Delta\sigma_t = t_{M\sigma} - t_{C\sigma}$.

El valor de $t_{M\sigma}$ se desprende de $\sigma'_{Mt} = \sigma'_{Mi} \pm \frac{\varepsilon'_{M}}{2} t^2$ donde σ_{Mi} es el espacio angular ya recorrido por la rueda antes del instante inicial del fenómeno analizado. Efectuando operaciones se tiene:

$$t_{M\sigma} = \frac{I}{\varepsilon'_{M}} (\sigma'_{Mt} - \sigma'_{Mi}).$$

La expresión de $t_{C\sigma}$ se deduce de la fórmula 22 I obteniéndose de ella:

$$t_{M\sigma} = \frac{I}{K} - \frac{\omega_{Mi}}{\varepsilon'_M} \pm \sqrt{\left(\frac{I}{K} - \frac{\omega_{Mi}}{\varepsilon'_M}\right)^2 - \left[\frac{2}{K} \left(\frac{I}{K} + \frac{\omega_{Ci} - \omega_{Mi}}{\varepsilon'_M}\right)\right] + \frac{2}{\varepsilon'_M} (\sigma_{Ci} - \sigma_{Mi})}$$

La diferencia de ambos valores t , proporciona ahora:

$$30) \quad \Delta t_\sigma = \pm \sqrt{\frac{2}{\varepsilon'_M} (\sigma_{Mt} - \sigma_{Mi})} - \left(\frac{I}{K} - \frac{\omega_{Mi}}{\varepsilon'_M}\right) \mp \sqrt{\left(\frac{\omega_{Mi}^2}{\varepsilon'^2_M} - 2 \frac{\omega_{Ci}}{\varepsilon'_M} - \frac{I}{K^2}\right) - \frac{2}{\varepsilon'_M} (\sigma_{Ci} - \sigma_{Ct})}$$

Para darnos cuenta del carácter de la diferencia de fase de esta clase de movimiento reuniremos en una sola constante todos los valores excepto a σ_{Ci} y σ_{Mt} . Estos últimos por ser de igual magnitud lo señalaremos por el signo común σ_t . Reduciendo de acuerdo con los principios mencionados queda:

$$\Delta t_\sigma = A \pm \sqrt{B + C\sigma_t} - \sqrt{D\sigma_t^2 + E\sigma_t + F}$$

lo que comprueba que la diferencia de esa no es constante, pues varía del modo indicado con el espacio angular recorrido. Sin embargo, en condiciones especiales del fenómeno el valor de Δt_σ tiende a la constancia, condición que se presenta después de un tiempo de funcionamiento suficientemente grande. Representaremos para simplificar el procedimiento el caso elemental de aceleración de movimiento a partir de la velocidad cero, quedando así la fórmula 30, reducida a:

$$31) \quad \Delta t_\sigma = \frac{I}{K} \pm \sqrt{\frac{I}{K^2} + \frac{2}{\varepsilon'_M} \sigma_t} \mp \sqrt{\frac{2}{\varepsilon'_M} \sigma_t}$$

Considerando ahora a $\frac{I}{K^2}$ suficientemente pequeño en compara-

ción de $\frac{2}{\varepsilon'_M} \sigma_t$ la ecuación se reduce a

$$32) \quad \Delta t_\sigma = \frac{I}{K}$$

que es la misma expresión ya encontrada para la diferencia de fase de las velocidades angulares.

La diferencia de amplitud $\Delta\sigma$ de acuerdo con lo indicado por el gráfico fig. 19, se desprende de $\sigma_M - \sigma_C$ correspondiente a un mismo valor de t . Restando las expresiones dadas por

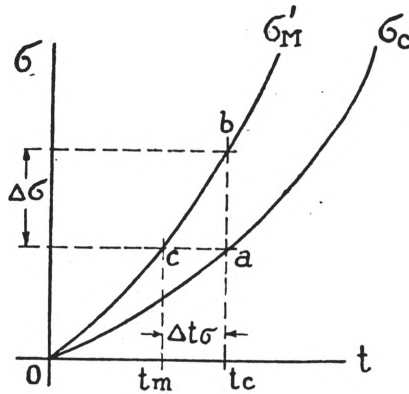


Fig. 19.

$$\sigma'_{Mt} = \sigma'_{Mi} \pm \frac{\epsilon'_M}{2} t^2 + \omega'_{Mi} t$$

y fórmula 22 I respectivamente, queda:

$$33) \quad \Delta\sigma = \sigma'_{Mi} - \sigma_{Ci} - \frac{I}{K} \left(\omega_{Ci} - \omega'_{Mi} \pm \frac{\epsilon'_M}{K} \right) \pm \frac{\epsilon'_M}{K} t$$

Tratando nuevamente el caso particular de:

$\sigma'_{Mi} = \sigma_{Ci} = 0$ y $\omega'_{Mi} = \omega_{Ci} = 0$, la fórmula 33 se reducirá a:

$$34) \quad \Delta\sigma = \pm \frac{\epsilon'_M}{K} \left(t - \frac{I}{K} \right)$$

en lugar de $\Delta\omega = \pm \frac{\epsilon'_M}{K}$ encontrado para la diferencia de amplitud de las velocidades angulares. Al aplicarse estas fórmulas no debe olvidarse que solo son exactas para tiempos t , relativamente elevados o sean para épocas en que el binomio $1 - e^{-Kt}$ se ha reducido a la unidad y en que el término $\frac{I}{K^2}$ del planteo

3 I sea despreciable en comparación de $\frac{2}{\epsilon'_M} \sigma_t$. El gráfico fig. 14

contiene la curva σ_C en función de las velocidades ω_M y ω_C en forma poligonal, compuesta de elementos constantes dentro de cada zona considerada y numerados de I a XV.

El análisis de una curva de ley continuamente variable solo puede ser estudiada subdividiéndola en pequeñas zonas considerando a cada una de ellas formada por líneas rectas. Siendo necesario para la aplicación de las fórmulas respectivas, poseer los elementos de dos curvas para hallar los lugares de la tercera, dedicaremos algunas palabras a los procedimientos gráficos que permiten hallar de un modo sencillo y con relativa exactitud una curva en función de otra [$\varepsilon = f(\omega)$, $\omega = f(\sigma)$ y viceversa].

Así, una ordenada ε que corresponde a la misma ordenada de la curva ω fig. 20, se obtiene trazando la recta $g-h$ de modo

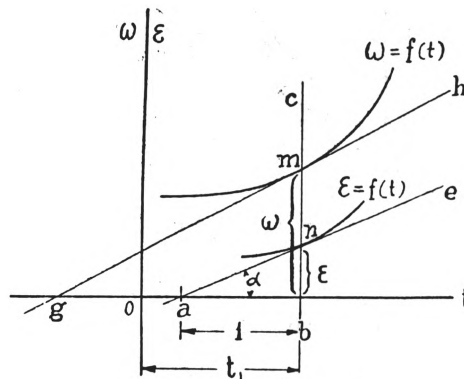


Fig. 20.

que tangentea el punto m de intersección de la ordenada $b-c$ común a ω y ε . Si ahora se traza la paralela $a-e$ a $g-h$ de modo que la intersección a con el eje de las abscisas determine con el pie b de la ordenada la extensión $a-b=1$ la magnitud lineal $b-n$ representa el valor de la aceleración ε correspondiente a la velocidad ω del mismo tiempo t . Este resultado responde a la anotación $\varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \text{tg. } \alpha$. Por otra parte, de acuerdo

con los elementos gráficos se tiene $\text{tg. } \alpha = \frac{nb}{ab}$ y siendo por construcción $a-b=1$ queda $\varepsilon = \text{tg. } \alpha = n-b$. Repitiendo este procedimiento para una gran cantidad de puntos de la curva ω se obtiene otras tantas ordenadas de ε que unidos entre sí dan la curva respectiva. Siendo $\omega = \frac{d\sigma}{dt}$ se obtiene mediante idénticas operaciones la curva de $\omega = f(\sigma)$.

El procedimiento para hallar gráficamente $\sigma = f(\alpha)$ y $\omega = f(\varepsilon)$ es más engorroso, pues exige la determinación de superficies irregulares mediante el planímetro. Con ayuda de este principio se obtienen los lugares n , de la curva σ marcando sobre una normal

a — b la extensión a — m igual a la superficie o — a — n fig. 21. Continuando con esta operación, adelantando constantemente la recta a — b, se obtienen tantos puntos m como se quiere, los que unidos entre sí proporcionen la curva σ . Del mismo modo se obtiene el trazado gráfico de $\omega = f(\epsilon)$. Estos resultados se basan sobre las anotaciones $\sigma = \int \omega dt$ y $\omega = \int \epsilon dt$ que representen una superficie limitada por las ordenadas t_0 y t_1 eje de abscisas y curva respectiva.

Los resultados obtenidos con los dos procedimientos señalados son tan exactos como las apreciaciones de extensiones lineales y superficiales lo permitan y sobre todo tienen la ventaja de ser exentos de errores acumulativos.

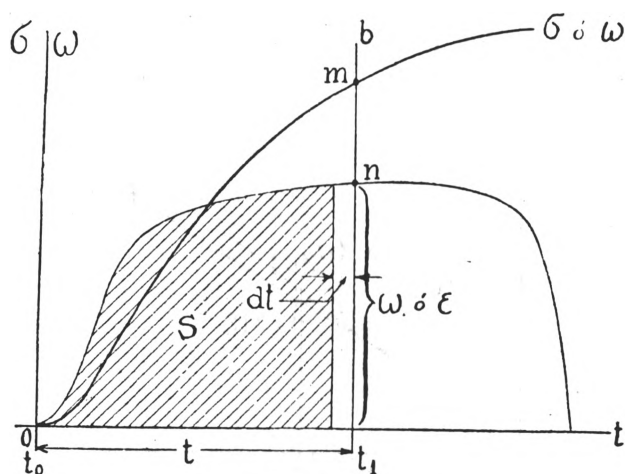


Fig. 21.

Cuando no se tiene a disposición un planímetro para hallar la magnitud de la superficie S no hay otra solución que aplicar algún método de aproximación (Regla de Simpson, Ordenada media, etc.). Sin embargo, en la práctica, este inconveniente no se hará sentir, pues, en toda investigación experimental en esta materia los aparatos registradores trazarán siempre la curva del espacio angular y nunca la de la velocidad.

Admitamos ahora trazadas las tres curvas σ , ω y ϵ del movimiento del volante de gobierno y estudiemos en función de ellas los trayectos de las correspondientes curvas del cañón.

Con este objeto, como ya dicho en un principio, las subdividiremos en zonas de corto tiempo, amoldando las fórmulas 10 y 22 al tiempo elegido. Adoptando por $t = 0,1$ los planteos respectivos son:

$$35) \quad \omega_{c_{o,r}} = 0,5046\omega_{c_i} + 0,4954\omega'_{M_i} + 0,0247\varepsilon'_M \quad y$$

$$36) \quad \sigma_{c_{o,r}} = \sigma_{c_i} + 0,0753\omega_{c_i} + 0,0247\omega'_{M_i} + 0,001246\varepsilon'_M$$

La aplicación de estas fórmulas proporciona resultados exactos, pues no se ha violado con el objeto de simplificar procedimientos ningún principio fundamental de las teorías establecidas. Se hace aun más expeditivo el método redondeando los coeficientes métricos y expresando a ε en función de ω escribiendo:

$$\varepsilon'_M = 10 (\omega'_{M_{o,r}} - \omega'_{M_i})$$

Esta relación se desprende del gráfico fig. 22, donde se constata que la extensión $d - c$ es la décima parte (aproximadamente) de la aceleración ε del período $m - n$, o bien que se tiene:

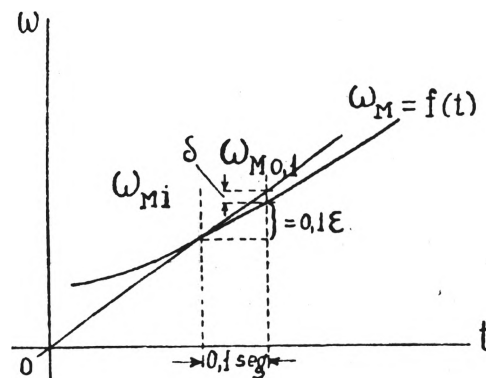


Fig. 22.

$0,1\varepsilon_M = \omega_{M_{0,1}} - \omega_{M_i}$ donde $\omega_{M_{0,1}}$ es la velocidad angular final y ω_{M_i} la inicial del período considerado. La comparación del resultado así obtenido con el que hubiera arrojado el del método de la tangente, único del todo correcto, demuestra que éste es más pequeño por el valor de δ . Este error se reduce tanto más cuanto mayor es el radio de curvatura del elemento considerado y cuanto más corto es el lapso de tiempo adoptado. Despreciando las pequeñas inexactitudes que se introducen con este procedimiento, las fórmulas 35 y 36 se reducen a:

$$37) \quad \omega_{c_{o,r}} = 0,5\omega_{c_i} + 0,25 (\omega'_{M_i} + \omega'_{M_{o,r}})$$

$$\sigma_{c_{o,r}} = \sigma_{c_i} + 0,075\omega_{c_i} + 0,0135 (\omega'_{M_i} + \omega'_{M_{o,r}})$$

La fig. 23 contiene un ejemplo de análisis del trazado experimental (supuesto) de una curva de desplazamiento angular σ_M del volante M, en ella el espacio angular recorrido por la rueda es de 1,22 vueltas completas en el tiempo de 2,8 seg., o sea $\sigma = 640^\circ$ o reducido al valor del cañón de

$$\sigma' = k\sigma = 0,0025 \times 640^\circ = 1^\circ,6 .$$

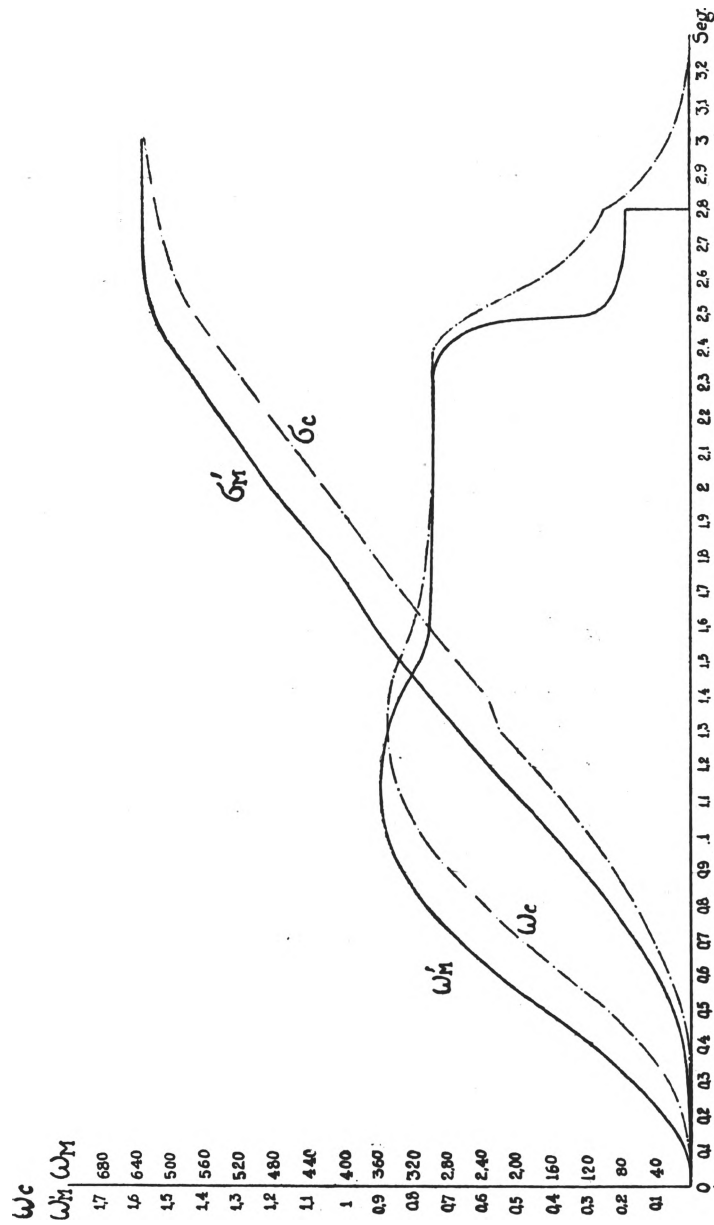


Fig. 23.

Antes de terminar el presente estudio, trataremos someramente un problema que se asemeja a la realidad en la práctica de la puntería. Admitamos que el buque rola y elegimos dentro de la serie de rolos de distintas amplitudes un periodo de movimiento regular que supongamos siga la ley senoidal. En consecuencia el espacio angular recorrido por el buque en sentido transversal a la quilla y por lo tanto también el cañón en cada momento es:

$$38) \quad \sigma_c = \sigma_0 \operatorname{sen} \frac{2\pi}{T} t$$

En esta fórmula σ_0 es la amplitud total del rolo, comprendido entre la posición horizontal y de inversión de movimiento, fig. 24 T, el tiempo total de un periodo completo y t, un tiempo cualquiera a partir del momento inicial $t_0 = 0$. De la fórmula 38 se desprende fácilmente la velocidad angular del rolo, siendo:

$$39) \quad \omega_{ct} = \frac{d\sigma_c}{dt} = \frac{2\pi}{T} \sigma_0 \cos \frac{2\pi}{T} t$$

La representación gráfica fig. 25 y también la interpretación física de lo expresado por las fórmulas 38 y 39, demuestra que la velocidad angular del buque es un máximo cuando el desplazamiento angular es cero, es decir, cuando la cubierta pasa por la horizontal y que las fases del espacio y velocidad angular conserven constantemente una diferencia de $1/4 T$, en tiempo o $\pi/2$ en espacio angular.

Supongamos ahora que el cañón deba seguir este movimiento de modo que compensando el rolo del buque conserve constantemente la elevación requerida para el tiro y trataremos de hallar el movimiento que debe ejecutar la manivela para obtener éste resultado. Como se observa, esta vez se trata de un problema de índole inversa a los anteriores, pues en el presente se busca las condiciones de σ_M y ω_M en función de σ_c y ω_c en lugar del accionamiento del cañón en función del movimiento del volante. La solución se obtiene siempre a base de la fórmula fundamental 5 que proporciona:

$$d\omega_c = K\omega'_M dt - K\alpha_c dt \text{ o bien } \omega'_M dt = \frac{1}{K} d\omega_c + \omega_c dt$$

Recordando ahora que se tiene (39) $\omega_c = \frac{2\pi}{T} \sigma_0 \cos \frac{2\pi}{T} t$ y por lo tanto $d\omega_c = -\frac{4\pi^2}{T^2} \sigma_0 \operatorname{sen} \frac{2\pi}{T} t dt$ la fórmula general se transforma en:

$$\omega'_M dt = \frac{2\pi}{T} \sigma_0 \cos \frac{2\pi}{T} t dt - \frac{4\pi^2}{KT^2} \sigma_0 \operatorname{sen} \frac{2\pi}{T} t dt$$

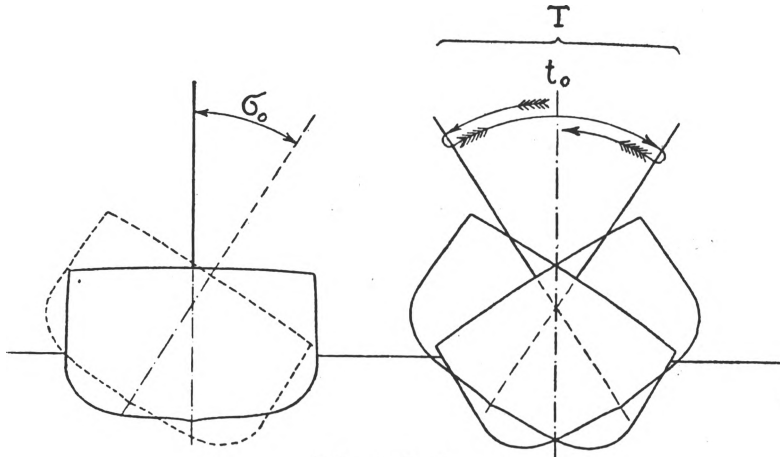


Fig. 24.

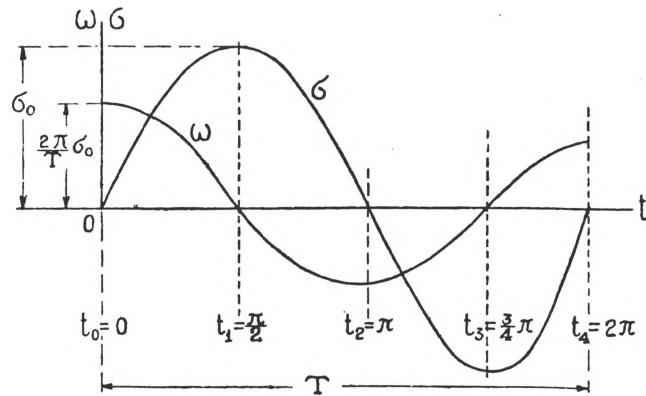


Fig. 25.

Dividiendo por dt, queda:

$$40) \quad \omega_{M t} = \frac{2\pi}{T} \sigma_0 \cos \frac{2\pi}{T} t - \frac{4\pi^2}{KT^2} \sigma_0 \sin \frac{2\pi}{T} t$$

El valor del espacio angular σ_M se deduce de $\sigma_M' = \int \omega_M' dt$ resultando de $\sigma_M' = \frac{2\pi}{T} \sigma_0 \int \cos \frac{2\pi}{T} t dt - \frac{4\pi^2}{KT^2} \sigma_0 \int \sin \frac{2\pi}{T} t dt$ la expresión de $\sigma_M' = \sigma_0 \sin \frac{2\pi}{T} t + \frac{2\pi}{TK} \sigma_0 \cos \frac{2\pi}{T} t + C$. La constante C se deduce del estado del fenómeno, cuando el tiempo

t adquiera los valores de 0, T/2, T, 3/2 T, etc. En estas condiciones el espacio σ corresponde a la elongación $\frac{2\pi}{TK}\sigma_0$ resultando de ahí $\sigma'_{M0} = \frac{2\pi}{TK}\sigma_0 + C$. En esta ecuación hay las dos incógnitas σ_{M0} y C que no pueden ser deducidas sin la presencia de otra ecuación que las contenga. Se puede llegar al resultado buscado por el siguiente razonamiento: La presencia del término C en la ecuación citada significa el traslado del eje de las abscisas del sistema de coordenadas que contiene la senoidal representada por dicha fórmula. Como no es admisible, por tratarse de un fenómeno simétrico, que las ordenadas de un signo sean distintas a las ordenadas del signo opuesto (la manivela no recorrerá mayor espacio angular en un sentido que en otro) es necesario que C sea igual a cero. Admitiendo como satisfactorio esta solución, dada por las condiciones físicas del sistema la ecuación se escribe ahora:

$$41) \quad \sigma_{Mt} = \frac{2\pi}{TK}\sigma_0 \cos \frac{2\pi}{T}t + \sigma_0 \operatorname{sen} \frac{2\pi}{T}t$$

Reuniendo en un grupo las cuatro ecuaciones encontradas, se tiene:

Movimiento del cañón:

$$38) \quad \sigma_{ct} = \sigma_0 \operatorname{sen} \frac{2\pi}{T}t$$

$$39) \quad \omega_{ct} = \frac{2\pi}{T}\sigma_0 \cos \frac{2\pi}{T}t$$

Movimiento respectivo de la manivela:

$$41) \quad \sigma'_{Mt} = \frac{2\pi}{TK}\sigma_0 \cos \frac{2\pi}{T}t + \sigma_0 \operatorname{sen} \frac{2\pi}{T}t$$

$$40) \quad \omega'_{Mt} = \frac{2\pi}{T}\sigma_0 \cos \frac{2\pi}{T}t - \frac{4\pi^2}{KT^2}\sigma_0 \operatorname{sen} \frac{2\pi}{T}t.$$

La diferencia de amplitud del espacio angular se obtiene por:

$$42) \quad \Delta\sigma = \sigma_{Mt} - \sigma_{ct} = \frac{2\pi}{TK}\sigma_0 \cos \frac{2\pi}{T}t$$

y la de la velocidad angular:

$$43) \quad \Delta\omega = \omega'_{Mt} - \omega'_{ct} = -\frac{4\pi^2}{KT^2}\sigma_0 \operatorname{sen} \frac{2\pi}{T}t$$

La diferencia de fase del espacio angular, resulta del mismo principio por:

$$44) \quad \Delta t_{\sigma} = t_{\sigma M} - t_{\sigma C} = \frac{T}{2\pi}$$

$$\left[\text{arc sen } \frac{\sigma_{Mt} \pm \frac{2\pi}{TK} \sqrt{\sigma_o^2 \left(1 + \frac{4\pi^2}{T \cdot K^2}\right) - \sigma_{Mt}^2}}{\sigma_o \left(1 + \frac{4\pi^2}{T \cdot K^2}\right)} - \text{arc sen } \sigma_{Ct} \frac{1}{\sigma_o} \right]$$

y análogamente para la velocidad angular:

$$45) \quad \Delta t_{\omega} = t_{\omega M} - t_{\omega C} = \frac{T}{2\pi}$$

$$\left[\text{arc sen } \frac{-\omega_{Mt} \frac{2\pi}{KT} \pm \sqrt{\sigma_o^2 \frac{4\pi^2}{T^2} \left(1 + \frac{4\pi^2}{T \cdot K^2}\right) - \omega_{Mt}^2}}{\sigma_o^2 \frac{2\pi}{T} \left(1 + \frac{4\pi^2}{T \cdot K^2}\right)} - \text{arc cos } \omega_{Ct} \frac{T}{2\pi \sigma_o} \right] .$$

La discusión de los resultados obtenidos demuestra que para los puntos de inversión de movimiento existe sincronismo perfecto entre volante y cañón, pues tanto para la velocidad como también para el espacio angular la diferencia de fase se hace cero. En efecto, haciendo en las fórmulas 44 y 45

$$\sigma_{Mt} = \sigma_o \quad \text{y} \quad \omega_{Mt} = \sigma_o \frac{2\pi}{T}$$

respectivamente, lo que significa amplitud máxima del espacio σ_{Mt} velocidad ω_{Mt} resulta:

$$\Delta \sigma_t = \frac{T}{2\pi} \left[\text{arc sen } 1 - \text{arc sen } 1 \right] = 0$$

$$\Delta \omega_t = \frac{T}{2\pi} \left[\text{arc sen } 0 - \text{arc cos } 1 \right] = 0$$

La diferencia máxima de fases se presenta cuando el espacio y velocidad angular se anulan, en efecto, se demuestra que para la condición del máximo de la función $\frac{d\Delta \sigma_t}{d\sigma_t}$ y $\frac{d\Delta \omega_t}{d\omega_t} = 0$ resulta el valor de σ_C y $\omega_C = 0$.

El gráfico de la fig. 26, contiene un ejemplo de esta clase de movimiento siendo en él, el tiempo de una oscilación $T = 15$ seg. y la amplitud máxima de la misma $\sigma_0 = 10^\circ$.

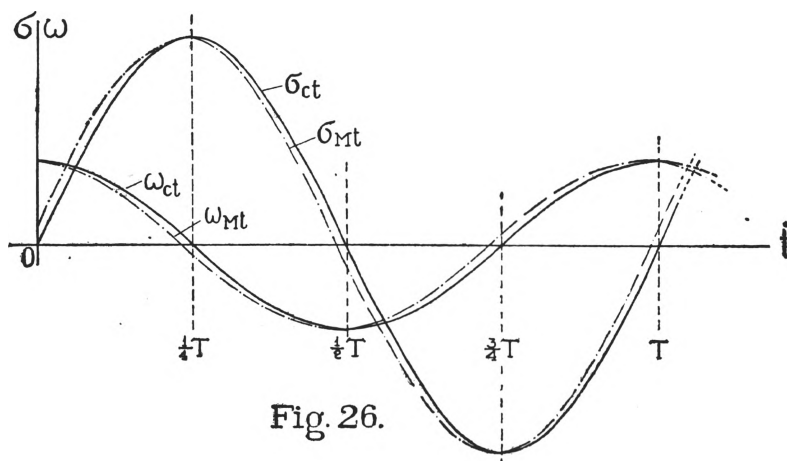


Fig. 26.

RESUMEN

Extrayendo los datos principales a que se ha llegado en este trabajo y que son de algún interés para el artillero, podemos establecer las siguientes observaciones:

- 1° — Relación entre velocidad y espacio angular del cañón y volante para el régimen constante $\frac{\sigma_M}{\sigma_C} = \frac{\omega_M}{\omega_C} = 400$.
- 2° — Grados de giro necesarios del volante para desplazar el eje codado g desde su posición céntrica hasta un extremo $= 262,5$ (renglón 2, pág. 3).
- 3° — Desplazamiento del cañón para volver al eje codado desde un extremo hasta su posición céntrica $0,65$ (renglón b , pág. 6).
- 4° — De l se desprende que para producir el recorrido total del sector de elevación de 20° se debe girar el volante en $20^\circ \times 400$ ó sea 22,2 revoluciones.
- 5° — El tiempo que requiere el cañón para entrar en reposo después de haberse parado la manivela teóricamente es in-

finito, pero de acuerdo con lo observado en la práctica se verifica a los 0,5 a 0,7 seg.

- 6° — El espacio que el cañón recorre después de haberse parado el volante depende de la velocidad con que se había movido

y es: $\sigma_c = \frac{I}{k} \omega_{ci} = 0,15 \omega_{ci}$ donde ω_{ci} es la velocidad del cañón en el momento de pararse la rueda de gobierno. Para la velocidad ω_c máxima de 4°,3 / seg. se tiene:

$$\sigma_c = 4°,3 \times 0,15 = 0°,65 = 0°,39'$$

- 7° — El atraso relativo del cañón con respecto al volante al poco tiempo de la iniciación del movimiento se hace constante para velocidades uniformes (fig. 16) y aumenta para velocidades aceleradas (fig. 18), siendo sus valores dados

por: $\Delta \sigma_\omega = \frac{\omega'_M i}{k}$ y $\Delta \sigma_\varepsilon = \frac{\varepsilon'_M}{k} \left(t - \frac{I}{k} \right)$ respectivamente.

- 8° — Velocidad máxima con que puede oscilar el cañón:

$$\omega_{cmax} = 4°,3 \text{ por sec (renglón 5, pág. 4).}$$

- 9° — Velocidad máxima del volante de gobierno:

$$\omega_{Mmax} = 1720^\circ \text{ por sec.} = 4,77 \text{ rev./sec.}$$

- 10° — En todo movimiento uniformemente acelerativo el cañón atrasa en 0,15 sec. para dos velocidades iguales.

NOTA.

No debe olvidarse que las fórmulas simplificadas dadas para movimientos constantes y uniformemente variados solo valen para el régimen constante (para $t > 0,5$ sec.) mientras que las del movimiento armónico son aplicables por igual para todas las condiciones.

Por último, queda abierta la discusión sobre el motivo de la discrepancia que se constata entre el resultado teórico y el comportamiento real del cañón en el período final de las paradas. Sin entrar en estudios sobre las razones por las cuales el cañón entra en reposo al parar el volante de gobierno antes de los tiempos indicados por la fórmula, diremos solamente que tal efecto probablemente puede atribuirse a fenómenos de inercia, deformaciones elásticas momentáneas de los elementos de la transmisión e imperfecciones en la distribución de la bomba hidráulica, etc. Siendo imposible resolver este problema solo a base de investigaciones matemáticas, debe buscarse la solución por vía de deducciones lógicas completadas y confirmadas por observaciones experimentales.

J. FRIKART.

Ing. Elec., Sub Inspector.

JOYERÍA

ORFEBRERÍA

WALSER, WALD & CÍA.

FLORIDA 664

*Ofrece a los Señores Socios del Centro Naval
10 % descuento y facilidades de pago.*

CASA ALEMANA

IMPORTACIÓN DIRECTA

PRECIOS MÓDICOS

Experiencias de bombardeo aereo en

ESTADOS UNIDOS

Se da a continuación un resumen informativo de los experimentos de bombardeo aéreo y tiro llevados a cabo por la Marina y Ejército norteamericanos entre los días 21 de junio y 21 de julio de este año, en oportunidad del hundimiento de buques ex-alemanes, de acuerdo con los términos del Tratado de Versalles. Cierra este resumen una traducción de las conclusiones a las que ha llegado la Junta Combinada de Ejército y Marina nombrada para observar y emitir su opinión respecto a los mismos; esas conclusiones han sido permitidas a la publicidad en los primeros días de septiembre, y es con el objeto de ilustrarlas en lo posible que antepongo:

Un resumen de las instrucciones generales para los experimentos ;

Un resumen del resultado de los ataques aéreos, en el que no puedo asegurar mayor exactitud que la observación personal en unos casos y de informaciones obtenidas al respecto en otros;

Un resumen de los ejercicios de descubierta y ataque al Acorazado Iowa.

Estos -experimentos sobre los que se ha concentrado la atención, de las instituciones armadas en los últimos seis meses, fueron motivo de intensas controversias nacidas por la traída a escena del avión de bombardeo como el arma destinada a poner «fuera de uso» al acorazado; no fue éste, tal vez, el objeto original de tales experimentos, pero, a ese nivel de juicio fue llevado al avión de bombardeo por la opinión pública y la de muchos profesionales. Como respondiendo a tales controversias, un punto capital de las conclusiones de la Junta Combinada es que, «el Acorazado continúa siendo el baluarte de la defensa naval de la Nación y que no ha llegado el momento de considerarlo desusado»; «que la aviación se ha agregado a los peligros con que cuenta un acorazado » tal como ocurriera con la mina, el torpedo, el submarino; pero que de ese conjunto el acorazado continúa destacándose y manteniéndose el «factor más poderoso del poder naval».

Se reconoce, no obstante, «que la efectividad de las bombas llevadas por aviones impone la necesidad de proceder al rápido desarrollo del armamento antiaéreo y la provisión de buques madres y aviones de persecución»; que, «será difícil, si no imposible, construir tipo alguno de buque de resistencia suficiente para soportar el poder destructivo al que puede llegarse con las bombas aéreas ».

No hay duda que se impone apresurar esa defensa. Mientras

el cañón antiaéreo, con su falta de precisión, su dificultad de puntería y corrección de alzas e ineficacia de las espoletas de tiempo necesarias para acción antiaérea, debido a las variaciones de presiones en su trayectoria, continua considerándosele en su infancia; mientras se discute la verdadera utilidad del buque madre la factibilidad de sus servicios y el planeo del tipo de buque «ideal»; los métodos y medios para el eficaz bombardeo aéreo se desarrollan con gran rapidez. Es cierto que es «muy difícil» colocar desde el aire una bomba en el punto deseado de las proximidades de un blanco en movimiento; factores naturales y materiales dificultan esa operación, pero los inconvenientes que de ellos se derivan no sólo se están salvando por progresos en los mismos, sino también por otros factores laterales; el aumento de peso de bomba es uno de ellos, las bombas de 2.000 libras han cedido ya lugar a las de 3.000 y las de 4.000 son un hecho; con ellas: «aumento de zona de efectividad de ataque». La capacidad de carga transportable es otro factor en el cual los adelantos son notables; con ello: «aumento de zona de efectividad de ataque» y «aumento de capacidad de ataque». Estos y otros factores unidos a cambios fundamentales en los métodos de entrenamiento y de ataque, aumentan día a día la efectividad del bombardeo aéreo. Indudablemente, es aventurado pretender por hoy, considerar absoluto el poder aéreo, los que así lo ven y pretenden, como en los experimentos efectuados, poner a la aviación en un nivel tan superior perjudican los progresos de la misma. Dentro de su radio de acción ella es muy eficaz, y con los elementos disponibles a raíz de sólo siete años de desarrollo, no puede pretenderse eficacia absoluta. Ella sólo puede esperarse en un futuro que no puede precisarse, lo que no permite pretender entrar hoy en cambios radicales en las bases de la defensa nacional sino entrar a tales cambios paulatinamente, como es el comenzar por considerarla un auxiliar eficaz y necesario para el poder ofensivo y defensivo de la Flota.

Marcos Zar

Resumen de las Instrucciones Generales para los experimentos en lo que respecta a la destrucción de buques ex-alemanes.

A.— (para ataques aéreos de bombardeo)

1. Submarino ex-Alemán U-117

a. — Ser atacado desde una altura de seguridad por Aviones de Marina e Infantería de Marina con bombas de 163 libras, para lo cual se asignan siete grupos de ataque con un total de 94 bombas.

b. — Si a raíz del ataque anterior el submarino continúa a flote ser atacado por aviones del Ejército con bombas de 250 libras,

para lo cual se asignan seis grupos de ataque con un total de 94 bombas.

c. — Si a raíz del ataque anterior el submarino continúa a flote ser atacado por la Escuadrilla de Destroyers y en la forma que se indica para el ataque a los submarinos U -140, U-111 y UB-48.

d. — Si a raíz del ataque anterior el submarino continúa a flote ser hundido con carga de profundidad.

2. Destroyer ex-Alemán G-102

a. — Ser atacado desde una altura de seguridad por aviones del Ejército, empleando bombas de 250 libras para lo cual se asignan seis grupos de ataque con un total de 94 bombas.

b. — Si a raíz del ataque anterior el destroyer continúa a flote, ser atacado por aviones de Marina y Cuerpo de Infantería de Marina con bombas de 250 libras, para lo cual se asignan siete grupos de ataque con un total de 94 bombas.

c. — Si a raíz del ataque anterior el destroyer continúa a flote, ser atacado por la Escuadrilla de Destroyers y en la forma que se indica para el ataque a los destroyers S-132 y V- 43.

d. — Si a raíz del ataque anterior el destroyer continúa a flote, ser atacado por un acorazado de la Flota del Atlántico y en la forma que se indica para el ataque a los destroyers S -132 y V - 43.

e. — Si a raíz del ataque anterior el destroyer continúa a flote, ser hundido con carga de profundidad.

3. Crucero ex-Alemán Frankfurt

a. — Ser atacado con bombas de 250, 300, 520 y 600 libras por fuerzas de Marina y Ejército combinadas en la siguiente forma:

(Bombardeo de 250 a 300 libras)

Grupo 1: 2 Divisiones Marina, 6 unidades (Hidroaviones F-5-L; 250 libras), 12 bombas.

Grupo 2: 1 División Ejército, 2 unidades (Aviones Martín; 300 libras) 12 bombas.

Grupo 3: 1 División de Marina, 3 unidades (Aviones F-5-L. 250 libras), 6 bombas.

Grupo 4: 1 Unidaddel Ejército (Avión Martín; 300 libras), 6 bombas.

Grupo 5: 1 División Marina, 3 unidades (Aviones F-5-L; 250 libras), 12 bombas.

Grupo 6: 1 División Ejército, 2 unidades (Aviones Martín; 300 libras, 12 bombas.

(Bombardeo de 520 a 600 libras)

Grupo 1: 1 División Marina, 5 unidades (Aviones Martín; 250 libras), 15 bombas.

- Grupo 2: 1 División Ejército, 4 unidades (Aviones Martín; 600 libras), 16 bombas.
- Grupo 3: 1 División Marina, 4 unidades (Aviones Navy-Curtiss; 520 libras), 8 bombas.
- Grupo 4: 1 División Ejército, 2 unidades (Aviones Martín; 600 libras), 9 bombas.

b. — Si a raíz del ataque anterior el crucero continúa a flote, ser atacado a cañón por la División N.º 25 de Destroyers de la Flota del Atlántico abriendo el fuego a 5.000 yardas con una asignación de munición de 10 tiros por cañón y por destroyer.

c. — Si a raíz del ataque anterior el crucero continúa a flote, ser hundido con cargas de profundidad.

En los ataques aéreos la Comisión de observadores examinará el blanco después de cada ataque en el cual se haya registrado un impacto, y en los ataques a cañón, después del ataque, si el buque lo permite.

4. Acorazado ex-Alemán Ostfriesland

a. — Ser atacado con:

- A. Bombas de 250 y 300 libras
- B. Bombas de 520 y 600 libras.
- C. Bombas de 1.000 libras.
- D. Bombas de 2.000 libras.

Ataques A, (primer día)

- Grupo 1: 2 Divisiones Infantería Marina, 6 unidades (Aviones D-H; 250 libras), 12 bombas.
- Grupo 2: 1 División Ejército, 2 unidades (Aviones Martín; 300 libras), 12 bombas.
- Grupo 3: 1 División Marina, 3 unidades (Aviones F-5-L; 250 libras), 12 bombas.
- Grupo 4: 1 División Ejército, 2 unidades (Aviones Martín; 300 libras), 12 bombas.
- Grupo 5: 1 División Marina, 3 unidades (Aviones F-5-L; 250 libras), 12 bombas.
- Grupo 6: 1 División Ejército, 2 unidades (Aviones Martín; 300 libras), 12 bombas.

Ataques B, (primer día)

- Grupo 1: 1 División de Marina, 4 unidades (Aviones Navy-Curtiss; 520 libras), 8 bombas.
- Grupo 2: 1 División Ejército, 3 unidades (Aviones Martín; 600 libras), 6 bombas.
- Grupo 3: 1 División Marina, 3 unidades (Aviones F-5-L; 520 libras), 6 bombas.
- Grupo 4: 1 División Ejército, 3 unidades (Aviones Martín; 600 libras), 6 bombas.

Grupo 5: 1 División Marina, 3 unidades (Aviones F-5-L; 520 libras), 6 bombas.

Grupo 6: 1 División Ejército, 3 unidades (Aviones Martín; 600 libras), 6 bombas.

Ataques C, (primer día)

Grupo 1: 3 Aviones Martín de Marina, 6 bombas.

Grupo 2: 4 Aviones Martín Ejército.

Si en el ataque anterior se obtiene un impacto de 1.000 libras, continuar al día siguiente con 2.000 libras; si no se ha obtenido un impacto de 1.000 libras, continuar al día siguiente con 1.000 libras.

Grupo 1: 4 Aviones Navy Curtiss Marina, 8 bombas.

Grupo 2: 4 Aviones Martín Ejército, 8 bombas.

Ataques D, (segundo día)

Grupo 1: 3 Aviones Martín Marina, 3 bombas.

Grupo 2: 4 Aviones Martín Ejército, 4 bombas.

Si ningún impacto de 1.000 ó 2.000 libras se registrara sobre la cubierta de 75 libras del Ostfriesland, una bomba de 1.000 libras o mayor, se colocará sobre ella haciéndola explotar estáticamente para observar las consecuencias.

Los ataques se continuarán hasta tanto se obtengan 3 impactos con 250-300 libras, como minimum; 2 impactos con 520-600, y 2 impactos con 1.000 libras o mayores.

El bombardeo en cualquier tipo de bomba se suspende cuando, obtenido ese minimum, la comisión de control lo considere oportuno, debiendo las divisiones regresar a sus bases con las bombas remanentes.

La comisión de observadores examinará el blanco después de los ataques con 250 y 300 libras y 520 y 600 libras, y después de cada impacto con bombas de tipo más pesado.

b. — Si a raíz de los ataques anteriores el acorazado continúa a flote, ser atacado por el Acorazado Pennsylvania de la Flota del Atlántico con su artillería mayor abriendo el fuego a no menos de 18.000 yardas. Este fuego se suspenderá cuando en opinión de la comisión de observadores un número suficiente de impactos se hayan efectuado como para permitir observar la conducta y efectos del fuego de torres a ese alcance.

c. — Si el acorazado continúa a flote a raíz del ataque anterior, será hundido con cargas de profundidad.

B. — (PARA ATAQUES DE ARTILLERÍA)

1. Submarinos ex-Alemanes U-140, U-111 y UB-48 (y U-117 si no es destruido por fuerzas aéreas)

a.— Ser atacados por la División N.º 36 de Destroyers de la Flota del Atlántico, abriendo el fuego a no menos de 3.000 yardas

y con una asignación de munición de 10 tiros por cañón y por destroyer para cada submarino.

b. — Si a raíz del ataque anterior algún submarino continúa a flote, ser hundidos con carga de profundidad.

2. Destroyers ex-Alemanes S-132 y V-43 (y G-102 si no es destruido por fuerzas aéreas)

a. — Ser atacados a cañón por la División N.º 36 de Destroyers de la Flota del Atlántico, abriendo el fuego a 5.000 yardas y con una asignación de munición de 10 tiros por cañón y por destroyer para cada destroyer.

b. — Si a raíz del ataque anterior algún destroyer permanece a flote, ser atacado por acorazados, uno por cada destroyer elegidos entre los acorazados Arizona, Nevada y Oklahoma. El ataque se efectuará con batería secundaria desde cualquier distancia mayor de 5.000 yardas con una asignación de 20 tiros por batería de cada banda.

c. — Si algún destroyer continúa a flote será hundido con carga de profundidad.

Tanto para submarinos como destroyers, la Comisión de observadores se trasladará a inspeccionar el blanco después de cada ataque de artillería.

Resumen de resultados de los ataques aéreos contra barcos alemanes

1. Hundimiento del submarino U-117

Fue hundido por el primer grupo de ataque de las fuerzas de Marina, compuesto por una división de 3 aviones «F-5-L» conduciendo 12 bombas de 163 libras, quien llevó a cabo dos ataques sobre el submarino. En el primer ataque la división aérea lanzó tres bombas, una por avión en ataque simultáneo, explotando una de ellas a estribor, razante al costado y a la altura del «conning-tower» y las dos restantes a babor, proa y centro, entre 10 y 15 pies del casco.

El segundo ataque de la misma división se llevó a cabo 10 minutos más tarde, lanzando esta 8 bombas; la rosa de explosiones cubrió al submarino, observándose dos bombas sobre estribor un impacto directo y las restantes sobre babor próximas al casco.

El U-117 se escoró inmediatamente sobre estribor, comenzando a hundirse de proa hasta poner su popa normal a la superficie y desaparecer totalmente 15 minutos después de iniciado el primer ataque y 5 minutos después del segundo.

2. Hundimiento del destroyer G-102

Fue atacado preliminarmente por un escuadrón de persecución del ejército y luego, en conjunto, por los grupos de bombardeo de la misma arma.

a) Ataque preliminar

Este ataque fue llevado a cabo bajo el supuesto de que encontrándose el destroyer en condiciones de defenderse, debía aclararse de personal su cubierta e inutilizar en lo posible su defensa antiaérea para dar libre entrada a la acción de los escuadrones de bombardeo.

Intervinieron en este ataque un escuadrón de persecución compuesto por 11 aviones «Sopwith-5» equipados con bombas de 25 libras. Dos ataques sucesivos se llevaron a cabo; en el primero se lanzaron 10 bombas, registrándose 6 impactos directos; en el segundo 33 bombas, registrándose 12 impactos directos.

No se registraron averías de importancia sino solamente proyecciones de astillas de sobreestructura con los impactos directos.

b) Ataque de bombardeo

Se llevó a cabo en conjunto por las fuerzas aéreas del ejército, interviniendo dos divisiones de bombardeo ligero con 7 aviones «De-Haviland» por división, y una de bombardeo pesado con 14 aviones «Martín». Todas las divisiones equipadas con bombas de 300 libras.

La rapidez de sucesión de ataques no permitió localizar la caída de bombas, habiendo sido lanzadas 9 bombas por los escuadrones de bombardeo ligero y 44 bombas por el escuadrón de bombardeo pesado, observándose en total unos 10 impactos directos, de los cuales fueron de considerable efecto destructivo:

- 1.º Dos bombas simultáneas de un avión Martín: una cayendo entre el puente y chimenea de proa, destrozó ambos.
- 2.º Una bomba, a popa del palo de popa, levantó la sobreestructura y quebró el palo de popa.

El buque comenzó a hundirse 18 minutos después de iniciado el bombardeo, cesando aparentemente de hacerlo por un instante, al llegar el castillo a nivel del agua, cuando una bomba cayendo a la altura del puente activó la destrucción levantándose el buque rápidamente de ropa y desapareciendo verticalmente 31 minutos después de iniciado el ataque de bombardeo.

Este ataque fue de mucho espectáculo; la comisión de observadores no tuvo oportunidad de examinar el blanco.

3. Hundimiento del crucero Frankfurt

Fue atacado por fuerzas aéreas de Marina - Infantería de Marina y Ejército con bombas de 250, 300, 520 y 600 libras, de acuerdo con las instrucciones.

a) Ataques de 250 y 300 libras

Grupo 1: (Marina). Llevó a cabo dos ataques; lanzó 12 bombas, registrando dos impactos directos: uno no explotó, el otro destrozó obra muerta a popa de las chimeneas.

- Grupo 1: (Ejército). Atacó en sucesión lanzando 12 bombas en salvas de 2 y 4 por ataque; no se registraron impactos directos, explotando dos bombas próximas al casco por el través del puente.
- Grupo 3: (Infantería Marina). Seis bombas en dos ataques simultáneos (salva), sin registrar impacto directo.
- Grupo 4: (Ejército). Seis bombas en seis ataques en sucesión, registrándose un impacto directo (5.º ataque), próximo a la chimenea del centro con proyección de sobreestructura.

Se suspendieron los ataques para trasladar a bordo del blanco a la Comisión de observadores. Las averías han sido muy locales, limitándose a las sobreestructuras circundantes de los puntos de impacto.

- Grupo 5: (Marina) y Grupo 6: (Ejército). No registraron impactos directos, explotando cinco bombas en las proximidades del casco.

Además de los impactos directos registrados anteriormente, fueron halladas a bordo cuatro bombas sin explotar, las cuatro atravesaron la cubierta alojándose en segunda cubierta.

Como resumen de estos ataques, fueron lanzadas un total de 54 bombas de 250 y 300 libras, 6 blancos directos (4 falladas).

b) Ataques de 520 y 600 libras

Alcanzaron a intervenir en estos ataques dos grupos de bombardeo; uno de Marina lanzando 7 bombas de 520 libras, de las que 3 fueron impactos directos. Una bomba explotó entre la primera y segunda chimenea; otra atravesó la cubierta y salió por el costado a la altura de la flotación, pero no explotó y la tercera explotó al pie del palo de popa.

A raíz de este ataque la Comisión de observadores se trasladó al blanco. La sobreestructura ha sido considerablemente averiada pero la artillería y flotabilidad del buque no han sido afectadas.

Indudablemente, el Grupo 2: (Ejército), entró al ataque con bombas de 600 libras. Catorce bombas fueron lanzadas, registrándose dos impactos directos los que, simultáneos sobre el centro a babor y estribor, proyectaron gran parte de obra muerta.

Sucesivamente dos bombas lanzadas simultáneamente cayeron próximas al casco; una de ellas, razante a la altura del castillo, ocasionó el inmediato hundimiento del buque el que fue bruscamente levantado de proa por la fuerza de la explosión para aproarse en seguida y desaparecer de la superficie 9 minutos después, de esta explosión.

4. Hundimiento del acorazado Ostfriesland

De los grupos asignados por las instrucciones para intervenir en el hundimiento de este buque tuvieron oportunidad de hacerlo:

Para bombardeo, de 250 libras:

- 1 División Infantería Marina (5 Aviones D-H), lanzando 10 bombas.
- 1 División Marina (3 Aviones F-5-L), lanzando 12 bombas.
- 1 División Marina (3 Aviones F-5-L), lanzando 12 bombas.
(Orden de suspender ataque de 250 libras).

Para bombardeo de 520 y 600 libras:

- 1 División Ejército (5 Martín, 600 libras), lanzando 10 bombas.
- 1 División Marina (6-5-L, 520 libras), lanzando 12 bombas.
(Orden de suspender ataque de 520 y 600 libras).

Para bombardeo de 1.000 libras:

- 1 División de Aviones Martín (7 Aviones y 14 bombas), de las que se lanzaron 5 ordenándose suspender el ataque con este calibre.

Para bombardeo de 2.000 libras:

- 1 División de Aviones Martín (7 Aviones y 7 bombas), de las que se lanzaron 6, dándose por terminado el ataque por haberse ido el buque a pique.

a) Ataques con 250-520 y 600 libras (día 30 de julio)

Fueron lanzadas:

- 30 bombas de 250 libras, 6 impactos directos (4 fallas).
- 19 bombas de 250 y 600 libras, 4 impactos directos (1 fallada).

El ataque con bombas de esta capacidad, probó ser prácticamente ineficaz para este tipo de nave; las averías materiales se limitaron a proyección de sobreestructura ligera y deformación de planchas de obra muerta. Bombas de 600 libras atravesaron primera y segunda cubierta sin causar averías a la cubierta protegida. Es posible que bombas de este tipo, cayendo razantes al casco originen entradas de agua a los compartimientos estancos inmediatos. El material de artillería no fue afectado.

b) Ataques con 1.000 libras

El ataque de 1.000 libras fue llevado a cabo por 7 aviones Martín con una bomba por avión, las que fueron lanzadas aisladamente, «ataque en sucesión».

Cinco bombas, de las 14 disponibles, fueron lanzadas sobre el blanco hasta el instante de ordenarse suspender el ataque, por haberse obtenido el número de impactos requeridos para observación de la Comisión de observadores; estas cinco bombas fueron lanzadas en cuatro minutos con los siguientes resultados observados :

- 1.^a bomba: *Blanco*. Explotó en el castillo sobre la banda de estribor, abriendo el costado en una longitud de unos siete metros y en flecha hasta debajo de la segunda cubierta.
- 2.^a bomba: *Ineficaz*. A unos 200 metros a proa del blanco.

- 3.^a y 4.^a bombas: *Blanco*. Ambas cayeron, en intervalo de un minuto, en el centro, entre las torres 3 y 5, observándose proyección de sobreestructura. Los guardacalores han sido destrozados y obstaculizadas las tomas de aire de ventiladores de calderas. Calderas y sus tuberías, cajas y conductores de humo parecen haber sido fuertemente sacudidas por la explosión, pues denso humo (ollín y desprendimientos) salió durante varios minutos por las tres chimeneas. Las torres y cubierta protegida, no han sufrido.
- 5.^a bomba: *Ineficaz*. Abierta del costado, a estribor.

Ninguna bomba cayó suficientemente cerca del costado para permitir observar las consecuencias que sus explosiones tendrían sobre la flotabilidad del buque.

c) Ataques de 2.000 libras (día 21 de julio, pm.)

El ataque de 2.000 libras fue conducido por 7 aviones Martín con una bomba por avión lanzadas en «ataque en sucesión». Seis bombas de las siete disponibles fueron lanzadas en un tiempo total de 12 minutos, incluyendo en él el lanzamiento de una bomba de corrección. Los resultados observados fueron:

- 1.^a bomba: *Dudosa*. Explotó a unos 30 pies del costado de estribor centro, sin que haya podido observarse los resultados.
- 2.^a bomba: *Ineficaz*. Abierta a proa hacia babor.
Una bomba de corrección fue lanzada por un tercer avión en este intervalo — *Blanco* — próxima a la chimenea de popa, no explotó.
- 3.^a bomba: *Blanco*. Razante a la roda; la columna de agua cubrió totalmente el castillo, la bomba no tocó el casco, explotando en profundidad.
- 4.^a bomba: *Eficaz*. Explotó cerca del costado por el través de la torre de popa y sobre babor.
- 5.^a bomba: *Blanco*. Esta bomba fue de acción decisiva; cayó razante a popa sobre babor explotando en profundidad, la columna de agua cubrió totalmente la toldilla. La popa comenzó a sumergir rápidamente hasta encontrarse a nivel de agua, cuatro minutos, después de este ataque; el buque comenzó a escorarse acentuadamente a babor, apopado hasta invertirse totalmente; con su quilla hacia arriba se fue a pique de popa, levantando su proa verticalmente y desapareciendo de la superficie a los 15 minutos de efectuado éste impacto.
- 6.^a bomba: *Ineficaz*. Explotó abierta a unos 50 pies del costado de estribor, mientras el buque se hundía.

La Comisión de observadores no tuvo oportunidad de trasladarse a bordo.

Características de los buques hundidos por bombardeo aéreo

	Desplazamiento	Eslora	Manga	Calado	Construcción	ARTILLERÍA
Ostfriesland..	22.400	546	93.5	27	1911	12-12"; 14-5"9
Frankfurt. . . .	5.120	465	51.3	17	1915	8-5"9; 2-3"4; 4 anti-aéreo.
G-102.	1.230	312.9	30.3	8.9	1914-15	
U-117.	1.164	267	--	13	1916-18	

Los destroyers S-132 y V-43, fueron hundidos por el Acorazado Delaware con fuego de segunda batería; habiendo fallado en hacerlo la División 27 de destroyers.

Los submarinos U-140 y UB-48, fueron hundidos por la artillería de la División 36 de destroyers.

El submarino U-111 se fue a pique al ser remolcado hacia la zona de operaciones.

**Ejercicios de descubierta y ataque del ex-acorazado
americano Iowa**

De acuerdo con las instrucciones estos ejercicios debían llevarse a cabo con buenas condiciones de tiempo y mar.

El ex-Iowa representaría un enemigo tratando de ganar la entrada a la Bahía de Chesapeake y contra él fuerzas aéreas, del Ejército, Marina e Infantería de Marina, debían proceder a descubrirlo y localizarlo y a bombardearlo con bombas inertes.

El ex-Iowa se encontraría a 8 horas am. en un punto desconocido para las fuerzas aéreas, entre las latitudes de Cabo Hatteras y Cabo Henlopen y entre 50 y 100 millas de distancia a la costa, sin personal a bordo pero navegando bajo radio-control del acorazado Ohio, en dirección a la costa.

Aviones del Ejército y Marina y Dirigibles del Ejército, formarían una línea de patrulla entre los cabos de referencia, debiendo explorar hasta 100 millas fuera de costa, hasta establecer contacto con el enemigo. Tan pronto el contacto fuera establecido la nave aérea que lo hiciera daría la alarma indicando posición, rumbo y velocidad del enemigo a todas las unidades aéreas y bases en tierra. Las unidades empeñadas en operación de patrulla, se reunirían por divisiones y concurrirían al ataque; las bases en tierra despacharían las fuerzas de reserva al encuentro del enemigo.

Todas las fuerzas que tomaran parte en el ejercicio, debían estar equipadas con su armamento completo: ametralladoras, estaciones radiotelefónicas y telegráficas, y, con excepción de los dirigibles, bombas inertes de tipo standard de igual forma y peso que las efectivas.

El Jefe más caracterizado presente, decidiría la suspensión del ejercicio cuando lo juzgara oportuno.

Ejercicio llevado a cabo el 29 de junio

El Ejército se excusó de intervenir en él haciéndolo solamente sus cuatro dirigibles C2, D2, D3 y D4, en servicio de patrulla. Las fuerzas de Marina e Infantería de Marina fueron operadas desde las bases aeronavales de Yorktown (Inf. Mar.), Lewes (Delaware) Cabo Henlopen, Cabo Charles, Cabo Henry y Cabo Hatteras. La operación de descubierta fue llevada a cabo con éxito, habiendo sido descubierto el ex - Iowa dos horas después de la señal de iniciar el ejercicio, por el dirigible D2 en el punto.

Latitud 37-31 N.

Longitud 74-17 O.

a unas 90 millas N E. del Cabo Henry; 85 millas SE. de Cabo Henlopen y a unas 50 millas de la costa más próxima, navegando a una velocidad de 4 1/2 millas bajo el radio - control del Ohio, que lo seguía a distancias variables entre 3 y 5 millas.

El ataque de bombardeo fue iniciado por el primer escuadrón de hidroaviones F-5-L del sector de Cabo Henlopen, que llegó a la zona una hora después de descubierto el enemigo.

Intervinieron sucesivamente en el ataque:

- 3 Divisiones de 3 hidroaviones F-5-L cada una.
- 1 División de 3 aviones Navy-Curtiss y F-5-L.
- 1 División de 5 Martín - Bombers (Marina) (en reserva).
- 1 División de 5 De Havilans (Inf. Mar.) (en reserva).

Los ataques fueron llevados a cabo por salvas y por sucesión lanzándose unas 80 bombas inertes de pesos variables entre 193 y 500 libras, con pobre resultado en lo que respecta a impactos directos; resultado en gran parte atribuible a la dificultad de tomar posición de bombardeo ante la constante maniobra de navegación en zig-zag que presentaba el buque al aproximarse cada división atacante. Sólo se registraron 2 impactos directos en el castillo y unos 10 a 14 piques cerca del costado de los cuales se hubiera podido esperar efecto de mina en un caso real.

**Aviones de bombardeo pesado y liviano que intervinieron
en todos los experimentos**

CARACTERÍSTICAS	N-C Marina	Martín Ej. y Mar.	F-5-L Marina	D-H-4 Ejército
CLASE TIPO	BOTE BOMBARDEO	AEROPLANO BOMBAR- DEO	BOTE BOMBAR. LIVIANO Y RE- CONOCIMIENTO	AER. BOMB. LIV. Y RE- CONOCI.
Apertura de ala.....	126' y 94'	71'5	103'9"5/8	42' 3"
Profundidad de ala.....	12'	7'10	8'	5'4"
Separación de ala.....	13'	8'6	8'10"1/2	6'
Longitud de ala.....	68'5"1/2	46'	49'5"11/6	29'7
Altura máxima.....	24'5"1/8	14'7	18'9"1/4	10'8"
Superficie sustentadora .	2380'²	1.070'²	1.394'²	421'²
Motores	4	2	2	1
Marca.....	Liberty	Liberty	Liberty	Liberty
H. P. total.....	1.600	800	800	400
Autonomía de vuelo.....	1.470 mill.	550 mill.	550 mill.	380 mill.
Peso vacío.....	15.874 lbs.	6.500 lbs.	8.250 lbs.	2440
Peso en carga completa..	28.000 lbs.	10.300	13.000	3740
Velocidad máxima.....	84 millas	115 mill.	87 millas	124.7
Velocidad mínima.....	55 millas	50 mill.	57 millas	75
Ascensional a 10.000'....	.	15 min.		14 min.
Ascensional a 2.500'....			10 minutos	
Ascensional a 1.000'	5 minutos			

Han intervenido en todos los experimentos una cantidad aproximada de 280 unidades aéreas de bombardeo: reconocimiento, comunicaciones, observación, fotografía, etc., etc. Sus objetivos se han encontrado entre 60 y 90 millas de sus bases y ningún accidente de consecuencias serias se ha registrado en el transcurso de aquellos.

**Características de bombas mayores empleadas en los
experimentos**

Bomba de demolición de 1.000 libras

Peso aproximado total.....	1.100 libras
Peso aproximado de carga interna.....	500 libras
Carga interna.....	TNT
Longitud total.....	5'11 pies-pulg.
Diámetro máximo.....	21 pulgadas

Doble espoleta, ojiva y base: doble explosor.

Retardador de acción comúnmente usado: 0,05 segundos.



Fig. 1.

Bomba de demolición de 2.000 libras

Peso total aproximado.....	2.000 libras
Peso aproximado de carga interna.....	1.000 libras
Carga interna.....	TNT
Longitud total.....	11'6 pies-pulg.
Diámetro máximo.....	18,5 pulgadas

Doble espoleta interna de ojiva y base: doble explosor.

Retardador de acción comúnmente usado: 0,05 segundos.

Parte de la junta combinada del ejército y marina norteamericanos a raíz de los experimentos de bombardeo y tiro, en oportunidad del hundimiento de buques ex-alemanes.

NATURALEZA Y RESULTADO DE LOS EXPERIMENTOS

Habiendo sido entregados al Gobierno de los E. Unidos, de acuerdo con la decisión del Consejo Supremo Aliado, ciertos barcos ex-alemanes el Departamento de Marina decidió dar cumplimiento a las disposiciones que requieren su destrucción conduciendo una serie de experimentos en los cuales estos buques debían ser hundidos por tiro de artillería o bombas lanzadas desde aviones.

Con el objeto de que ambas ramas de la defensa nacional pudieran ganar el mayor beneficio, el secretario de Marina invitó al Ejecutivo a intervenir en dichos experimentos.

En adición a los experimentos con barcos ex - alemanes como blanco, uno fue conducido con el ex-Iowa, navegando bajo radio control a la manera de un enemigo hipotético. La descubierta de éste fue llevada a cabo por aviones y su tanque con bombas inertes efectuado desde 4.000 pies de altura.

Este experimento fue conducido con el fin de obtener información respecto a la efectividad de la aviación en operaciones de descubierta, la habilidad de las fuerzas aéreas para concentrarse para un ataque efectivo sobre un barco en el mar, y el porcentaje de impactos que podría efectuarse lanzando bombas desde esta altura en las condiciones más favorables contra un barco en lento movimiento, que cambia su rumbo a voluntad para disminuir la eficiencia de bombardeo.

Los experimentos con aviación fueron conducidos con éxito, bajo la dirección del Comandante en Jefe de la Flota del Atlántico, por las fuerzas aéreas de la Flota del Atlántico y una brigada provisional del ejército. El ataque a cañón fue llevado a cabo por destroyers y acorazados de la Flota del Atlántico.

Los experimentos cubrieron un período entre el 21 de junio y 21 de julio y resultaron en el hundimiento de los barcos ex-alemanes que se indican a continuación:

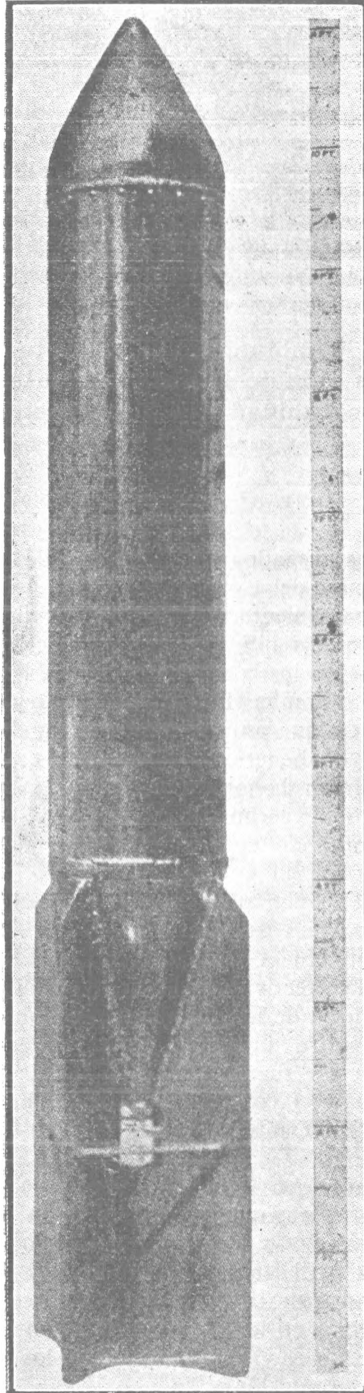


Fig. 2.

Submarino U-117.....	Aviación	Junio	21
Submarino U-140.....	Artillería	Junio	22
Submarino UB-48.....	Artillería	Junio	22
Destroyer G-102.....	Aviación	Julio	13
Destroyer B-132.....	Artillería	Julio	15
Destroyer V-45.....	Artillería	Julio	15
Crucero ligero «Frankfurt».....	Aviación	Julio	18
Acorazado «Ostfriesland».....	Aviación	Julio	21

El programa de experimentos fue preparado en forma a obtenerse el mayor caudal de información para el desarrollo práctico de aviación y artillería, incluyendo armas y materiales pertinentes, y proyectiles. Comisiones de observadores fueron designadas por los Departamentos de Guerra y Marina.

Los experimentos determinaron definitivamente en cada caso que los proyectiles usados eran superiores a las características defensivas de construcción de los barcos atacados. Es de antemano conocido que el cañón empleado por cada tipo de buque de guerra es superior a distancias moderadas, a la coraza o construcción protegida de barcos de tipo semejante. Por consiguiente, en gran magnitud, el mayor interés en estos experimentos estaba centrado en los resultados del bombardeo por parte de la aviación. En consecuencia, los puntos capitales de este parte se refieren a la efectividad de la aviación en operaciones ofensivas contra varios tipos de unidades navales.

La Junta Combinada ha estudiado cuidadosamente los partes de las comisiones de observadores y como un resultado de tal estudio, observación actual de los experimentos por uno o más miembros de la Junta Combinada y conocimientos generales de los principios de guerra y métodos de conducirla ha llegado a las siguientes:

CONCLUSIONES GENERALES

Dentro de su radio de acción, extremadamente corto en comparación con las naves de superficie, la efectividad de los aviones llevando gran capacidad de bombas de alto explosivo, depende de:

- a) Posibilidad de localizar el buque.
- b) Posibilidad de dar en el buque blanco con el tipo de bomba transportado.
- c) Posibilidad de que la bomba averíe o destruya al blanco.

a) *Posibilidad de localizar el buque.* — Material aeronáutico de cualquiera de las tres clases generales: dirigibles, aereoplanos, hidroaviones, combinados o por separado, tienen pronunciada capacidad para operaciones de descubierta en áreas marítimas dentro de sus radios de acción y localización de embarcaciones que operen dentro de dichas áreas. La alta velocidad de los aéreos y la gran

visibilidad que se obtiene desde la altura son los factores que hacen que esas naves sean de especial valor en los servicios de información.

Aereoplanos e hidroaviones pueden obtener máximo radio de acción para uso en servicio de información llevando solamente combustible adicional en vez de bombas pesadas. Cuando se los arma con bombas pesadas el radio de acción de ellos es inadecuado para extensas operaciones de descubierta. Por consiguiente, para conducir un ataque efectivo sobre barcos de superficie será usualmente necesario disponer de ciertos aviones para descubierta y otros para conducir el ataque con bombas. Oscuridad, niebla, lluvia o tormenta, reducirán grandemente la efectividad del avión en operaciones de descubierta. Muchas de estas circunstancias afectan también en forma semejante a barcos de superficie que conduzcan esa clase de operaciones, pero no en igual magnitud.

La eficiencia actual del personal y material de Aviación Naval y Militar aparece en forma tal a asegurar que operaciones de esa índole pueden llevarse a cabo sin un indebido porcentaje de pérdidas. El desenvolvimiento futuro de la aviación aumentará indudablemente eficacia y radio de acción.

b) *Posibilidad de dar al buque blanco con el tipo de bomba transportado.* — El número de bombas inertes registradas como impactos durante los experimentos con el ex - Iowa fue un porcentaje muy bajo de las bombas lanzadas. Otros experimentos, no obstante, demostraron que no es necesario un impacto directo sobre un barco para ponerlo fuera de acción o hundirlo si las bombas caen suficientemente cerca del blanco y la carga explosiva de ellas es suficientemente grande para producir un efecto de mina de tal proporción que destruya la integridad estanca del barco y lo ponga fuera del control de su personal y bombas de achique. Siendo por consiguiente, la zona de impacto efectiva mayor que el área de cubierta del blanco, el porcentaje de bombas efectivas será mayor que el porcentaje de impactos en cubierta.

No habiéndose conducido estos experimentos en condiciones de combate, es difícil llegar a conclusiones sobre la probabilidad de impacto sobre un blanco durante una acción. Bajo las condiciones favorables reinantes durante los experimentos — blanco estacionario o prácticamente estacionario, inmunidad desde el punto de vista de interferencia enemiga y excelentes condiciones de visibilidad y vuelo, el porcentaje de impactos fue excesivo comparado con el que se podría esperar en un caso de combate.

La probabilidad de impacto será reducida en el caso de un blanco moviéndose a gran velocidad y sobre diferentes rumbos, más reducido aun si el blanco está protegido por eficaces cañones anti - aéreos; y prácticamente despreciable si el blanco es protegido por un servicio efectivo de aviones de persecución. Por otra parte, la probabilidad de impacto será aumentada por más eficientes alzas de lanzamiento; por aparatos más eficientes para el control de lanzamiento; mejor entrenamiento y mayores adelantos en las tácticas aéreas.

En el estado actual de la defensa anti-aérea, se cree que si una fuerza aérea puede obtener el dominio del aire, un porcentaje efectivo de impactos puede obtenerse contra embarcaciones de superficie que se encuentren dentro del radio de acción de aviones de bombardeo, sin un indebido porcentaje de pérdida de aviones. El armamento antiaéreo se encuentra aún en los principios de su desarrollo. La historia de la guerra indica que los medios de defensa se desarrollan rápidamente para afrontar el desarrollo de las armas ofensivas. La efectividad de la bomba llevada por aviones impone la necesidad de un rápido desarrollo en el armamento antiaéreo y la provisión de aviones de persecución como parte de la flota.

c) *Posibilidad de que La bomba averíe o destruya el blanco.*— Aviones transportando bombas de alto explosivo de suficiente capacidad, tienen poder ofensivo adecuado para hundir o averiar seriamente cualquier embarcación de superficie de construcción actual, siempre que dichas bombas puedan ser emplazadas cerca del costado del buque. Mas aún, será difícil si nó imposible, construir un tipo de barco de resistencia suficiente para soportar la fuerza destructiva que puede obtenerse con las grandes bombas que los aviones pueden transportar desde bases terrestres o puertos protegidos. Bombas de altos explosivos y gran capacidad que hagan impacto en sobreestructuras de embarcaciones serán de efectos desastrosas para el personal expuesto; serios para las sobreestructuras ligeras; comparativamente serios para estructuras resistentes, por ejemplo cañones; y despreciable para las torres. El efecto de impactos directos fue completamente local. El más serio efecto de las bombas es el efecto de mina, cuando tales bombas explotan en el costado y bajo la superficie del agua.

En el caso de embarcaciones capitales el efecto de mina de una bomba será materialmente reducido, debido a la habilidad del personal de librar al buque de gran cantidad de agua por medio de bombas; de distribuir el exceso de agua entre diferentes compartimentos y de apuntalar las puertas estancas y mamparos que se encuentren en mayor peligro de ser vencidos por la presión del agua.

La aviación, valiéndose de ametralladoras y bombas de fragmentación como también de las mismas bombas de alto explosivo y capacidad de carga, posee poder ofensivo suficiente para amenazar seriamente al personal expuesto en las embarcaciones de superficie a menos que esas embarcaciones sean protegidas por aviones de persecución.

Esto impone la necesidad de una mayor protección para el personal y la provisión de buques madres que sirvan de base a tales aviones de persecución.

El efecto de las bombas de gas no ha sido determinado, pero se cree que tales bombas poseen un poder ofensivo que, dentro del radio de acción de los aviones, constituyen una seria amenaza para las embarcaciones insuficientemente protegidas por aviación.

SUMARIO DE CONCLUSIONES GENERALES

En la actualidad, la aviación posee las siguientes cualidades en lo que respecta a operaciones con la flota, en áreas fuera del radio de acción de aviones estacionados en tierra:

- a) Ayuda limitada a la artillería en el control de fuego.
- b) Ayuda limitada en el servicio de seguridad e informaciones.
- c) Cualidades estratégicas y tácticas importantes en las operaciones de defensa de costas.

En cantidades adecuadas los aviones pueden ser el factor decisivo en esas operaciones. La disponibilidad de esas cualidades depende actualmente en gran magnitud, de las condiciones de tiempo. El radio de acción de los aviones de bombardeo limita la efectividad de ellos contra buques, a la defensa de costa o bases; este tipo de avión constituye un muy poderoso factor para el sistema actual de defensa costanera.

Con respecto a los efectos de aviación en la construcción naval del futuro la Junta Combinada es de opinión que:

a) La misión de la Marina es controlar las líneas vitales de transporte en el mar. Si no se tropieza con oposición de barcos enemigos, esta misión puede cumplirse sin entrar en una zona de costa enemiga, dentro de la cual aviación con bases en tierra o puertos protegidos sea efectiva.

b) Sin una Marina efectiva en tiempo de guerra, una nación debe someterse a un bloqueo económico fatal a su comercio y a la importación de los materiales necesarios para la producción de sus materiales de guerra.

c) Para que los aviones sean efectivos en la guerra naval deben contar con gran movilidad, y desde el momento que su radio de acción no es grande, una movilidad adicional debe obtenerse proveyendo bases móviles: buques madres.

d) De lo sabido hasta el presente, ningún avión suficientemente grande para transportar una bomba efectiva contra buques mayores ha podido ser lanzado o descendido en el mar en buques madres. Es posible, no obstante, que progresos futuros hagan practicable esta operación.

e) Aun en el estado actual de su desarrollo, el buque madre, del tipo Argus de la Marina Británica, por ejemplo, es un elemento esencial para la mayor eficiencia de la flota.

f) Los buques madres están sujetos al ataque de unidades que poseen cañones, torpedos o bombas y requerirán como requiere todo otro tipo de nave, el soporte eventual del acorazado.

g) El acorazado es aun la columna vertebral («Backbone») de la flota y el baluarte de la defensa naval de la Nación y continuará

así mientras la seguridad de navegación para propósitos de transporte y comercio, sea vital para el éxito de la guerra.

h) El avión, como el submarino, el destroyer y la mina, se ha agregado a los peligros a los cuales el acorazado está expuesto, pero no ha hecho al acorazado absoluto. El acorazado continúa aún siendo el factor más poderoso del poder naval.

i) Los progresos aeronáuticos en vez de presentarnos al avión como un instrumento de guerra que tiende a abolir al acorazado, nos lo presenta como un arma destinada solamente a hacer más compleja la guerra naval.

j) Las experiencias de tiro y aviación efectuadas con los exbarcos alemanes como blancos, han demostrado que es imperativo, como una razón de defensa nacional, apoyar el desarrollo máximo posible de la aviación, tanto en el ejército como en la marina. Demuestran también que es necesario disponer de buques madres del mayor tipo y velocidad para dotar a nuestra flota con el poder ofensivo y defensivo que le agrega la aviación, dentro de su radio de acción, como un auxiliar efectivo de aquella. Es igualmente esencial el desarrollo de un efectivo armamento antiaéreo.

La Junta Combinada recomienda que los términos de órdenes previas de los Departamentos de Guerra y Marina relativos a secreto respecto a los resultados de los experimentos efectuados sean dejados sin efecto y que este informe, en el caso de ser aprobado por los Departamentos de Guerra y Marina, sea dado a la publicidad. — *John J. Pershing* — Aprobado: Departamento de Marina, agosto 18 de 1921.



CREDITOS



EN 10 MENSUALIDADES

ACEPTAMOS ORDENES PARA EL CENTRO NAVAL

TIENDA EL SIGLO

A^{DA} MAYO
PIEDRAS
RIVADAVIA

¿Buques de combate o aviones?

POR A. GUIDONI

Teniente Coronel de Ingenieros Navales

1. *Discusiones y polémicas.* — También en los EE. UU. la cuestión del armamento naval y aéreo tiene despierta la atención pública. Mejor dicho, por la gran publicidad que la prensa da a los argumentos de guerra, se puede decir que el tema ha adquirido gran preponderancia y, es, hoy por hoy, el asunto del día. Es sabido que el general Mitchell, subjefe de los servicios aéreos del ejército, al informar ante la comisión de asuntos militares del congreso, sostuvo que los grandes buques de combate podían ser fácilmente destruidos por bombardeos aéreos y que Inglaterra, consciente de esta verdad, había suspendido las construcciones navales y desarrollado las aéreas.

Dada la autoridad del informante, estas aseveraciones fueron rápidamente recogidas, agrandadas y también un poco deformadas, llegándose en seguida a la conclusión radical de interrumpir la construcción de los buques de combate, relegándolos entre los hierros viejos e inútiles.

En particular, esta controversia se complicaba por la rivalidad no disimulada entre las aviaciones del Ejército y de la Marina; criticando la primera a la segunda el descuidar aquellos progresos en el material y aquella instrucción en el personal que son necesarios. La consecuencia práctica de esta discusión ha sido una invitación del Ministerio de Marina al de Guerra a que probara con los hechos la capacidad de hundir los buques de combate por medio de bombardeos aéreos y la elaboración de un programa de pruebas contra buques radiados o ex - alemanes en condiciones análogas a las reales.

Muchos expertos fueron llamados a emitir juicio y, naturalmente, hubieron muchas opiniones diferentes, desde la más decidida oposición a los buques de combate, a la fe más completa en su eficacia.

En los ambientes más serenos, se es favorable en general, a la continuación del programa naval, pero complementándolo con un equivalente desarrollo de la aeronáutica.

2. *Las características de las dos armas.* — Hemos querido reseñar brevemente estas controversias antes de establecer un parangón razonado entre estos dos medios de combate ofensivo.

(1) De *Rivista Marittima*, Agosto-Septiembre, 1921.

Ante todo, ¿es posible establecer una comparación entre dos armas tan diversas y heterogéneas? Los elementos de ofensa, defensa, costo de producción y de ejercicio, de duración del personal, de empleo y radio de acción, son tan diferentes, que este argumento demuestra la imprescindible necesidad de una gran ponderación de criterio y juicio en caso de que hubiese que decidir seriamente el reemplazo del buque de combate por el avión.

3. *Radio de acción.* — El *aeroplano* aislado no puede resistir una comparación con el buque, debido a su escaso radio de acción. El *aeroplano* necesita, para operar, una base fija o flotante y automóvil.

El avión aislado, con un radio de acción de 200-300 kilómetros no puede ser considerado en el mismo terreno que un buque que tiene un radio de acción de 3.000 - 4.000 kilómetros, como un arma independiente sino en el caso de que el objetivo esté comprendido dentro del campo de acción cuyo límite es su máximo de autonomía. El empleo del avión aislado viene a ser tan limitado, que se puede prescindir de él en un parangón de este género y suponer que tenga siempre una base flotante y automóvil. Por consiguiente, el que quiera el *aeroplano* deberá también aceptar el *buque-base*.

4. *La ofensiva.* — El buque de combate de 43.000 toneladas armado con 12 cañones de 16 pulgadas, arroja un peso de 12.000 kilogramos por andanada completa a 25 Kmts. de distancia. Suponiendo que tenga una dotación de 100 tiros por cañón, puede arrojar antes de verse obligado a regresar a la base 1.200,000 Kgs. de proyectiles. Un *aeroplano* de bombardeo de 800 H P. puede cargar 1.000 Kgs. de bombas o torpedos, es decir, que para cada andanada del buque se necesitan 12 *aeroplano* para lanzar el mismo peso de proyectiles y se supone que el buque consume todas sus municiones en un combate de 24 horas y que cada *aeroplano* consiga reaprovisionarse diez veces y hacer diez lanzamientos, se ve que para cada buque de combate se necesitarían 120 aeroplanos para lanzar igual peso en el tiempo arriba considerado.

5. *La defensa.* — El buque tiene una defensa intrínseca; el *aeroplano* se defiende con la altura y con su velocidad de desplazamiento, siendo por consiguiente imposible establecer comparaciones.

6. *Costo de producción.* — Un buque de combate cuesta en liras 250.000,000. Los opositores a los buques de combate razonan que: con el precio de un acorazado se pueden construir 1.000 *aeroplanos*. Construir, sí; pero para hacer una comparación completa debe tenerse en cuenta los gastos de ejercicios y la vida del material. Un *aeroplano* no dura más de dos años y medio; en cambio un buque a los quince años está todavía en buenas condiciones.

Un *aeroplano* de 800 H P. necesita para su abrigo, un área cubierta de 22m x 12 m, que cuesta por lo menos 10.000 liras; como personal requiere cuatro personas de a bordo y por lo menos seis en el terreno; en fuerza motriz 1.000 aeroplanos tendrían 800,000 HP, mientras el buque tiene solamente 90.000.

Esto admite como verdadera la premisa de que con la suma que cuesta un acorazado se pueden construir 1.000 aparatos, pero no es cierto que con el mismo gasto se pueda armar y tener indistintamente listo un buque de combate o mil aviones.

Consideremos estas cifras.

UN BUQUE DE COMBATE	1.000 AEROPLANOS
Costo 250.000.000 de liras.....	250.000.000.
Duración 15 años.....	2 1/2 años.
Personal 1.500 hombres.....	10.000 hombres.
Duración del personal 30 años.....	5 años.
Cobertizos — diques (?).....	10.000.000 de liras.
Potencia 90.000 H.P.....	800.000 H.P.

7. *Costo de entrenamiento.* — Este costo, más que el de producción, es altísimo en la aviación y a ello contribuyen el rápido desgaste del material y personal. Ya se ha dicho que un aeroplano debe ser radiado después de dos años y medio. Pero hay que considerar que este lapso de tiempo no es la *vida media*, sino *máximo de vida* que puede tener un aparato que se salve de todos los accidentes destructivos. Si se hablara de vida media, este valor debería reducirse mucho. Durante la guerra, nuestros *hidroaeroplanos* de caza (1), han tenido un promedio de vida de 30 horas de vuelo. Los de reconocimiento 40 horas y como excepción, un *hidroaeroplano* llegó a un máximo de 150 horas de vuelo; en la aviación militar terrestre las cifras son muy poco superiores. En el servicio postal aéreo de los EE. UU. que representa el mayor ejemplo de aeronáutica comercial conocido, algunas máquinas han volado 400 horas, pero la media no supera las 100 horas.

Si el deterioro del material aéreo es rápido, lo mismo sucede con el personal y un piloto que cuesta al gobierno, término medio, 100,000 liras para su instrucción, puede tomar parte en servicios de vuelo por un período comprendido entre los 3 y 5 años, después de los cuales el cansancio físico es inevitable, siendo peligroso emplearlo por más tiempo.

¿Qué probabilidades se tendrían de asegurar las reservas necesarias si en lugar de 10.000 pilotos se necesitaran 200.000? No se habrían agotado rápidamente, después de un breve período de guerra, paralizando toda actividad aérea en el mar?

Se puede afirmar que el arma aeronáutica es la más cos-

(1) El autor se refiere a los italianos. — (N. de la D.).

tosa dentro de todos los medios de ofensa y defensa, y así se explica por qué el Army Air Service con un presupuesto de 150.000.000 de libras oro en el que está comprendido el personal (15,000 hombres y 15,000 oficiales) ha comprado el año pasado solamente 150 *aeroplanos*, teniendo en total 350 aparatos, entre caza, observación y bombardeo.

Suponiendo que un buque de combate equivalga, en poder ofensivo a 120 máquinas aéreas, obsérvese la cantidad fantástica de dinero que se necesitaría para mantener una flota aérea de potencia equivalente a una flota naval de 40 buques de combate que equivalen a $40 \times 120 = 4.800.000,000$ de libras. Y esta no es una exageración, pues es notorio que la aeronáutica es un arma costosísima.

El «mismo general Menoher, jefe de los servicios aéreos del ejército norteamericano, en su memoria anual admitía que el mantenimiento en pie de guerra de la aeronáutica del ejército habría requerido sumas enormes; que en su lugar era necesario tener en potencia los medios industriales capaces de producir el material suficiente y constituir reservas de pilotos para usarlos cuando se presentase la ocasión; que el desarrollo que toma la aeronáutica en tiempo de guerra es tan enorme que no bastarían los medios financieros de los EE. UU. para mantener una flota aérea tan grande. Téngase presente que el general Menoher habla únicamente de la aeronáutica del ejército y no supone la sustitución de la escuadra por la flota aérea.

Al hacer nuestro balance hemos hablado solamente de aviones, pero estos suponen detrás de sí al buque *madre* para reaprovisionarlos y ampararlos.

Los buques *madre* son de grandes dimensiones, a veces mayores que los de los buques de combate, no protegidos por corazas, pero con velocidades (35 millas) superiores a las de los cruceros de batalla más rápidos.

Si al costo de los *hidroaeroplanos* añadimos el de los buques *madre*, uno por cada 60 aparatos, o sean 80 buques, la suma aumenta aún notablemente.

El autor insiste en el factor económico, porque es el que gobierna las acciones y decisiones de las potencias y de los hombres.

Ningún país abandonará su sistema de defensa o un tipo de arma ya consagrado, únicamente por amor a la novedad o por motivos sentimentales, y se puede estar seguro que adaptará siempre aquellos medios que a igualdad de eficiencia, le cuesten menos.

8. *Resultados de la comparación.* — Reasumiendo, si se considera únicamente la ofensiva momentánea (una andanada) de un buque de combate equivale a 12 aeroplanos, y si se considera una acción prolongada, es decir, una verdadera batalla naval cada buque equivale a 120 aeroplanos; pero si se consideran los gastos

necesarios para mantener ambos medios de combate, se debe admitir que con la suma suficiente para un buque de línea, no se pueden mantener en pié de guerra más de 40 máquinas aéreas, muy inferiores en eficiencia a un acorazado.

8. *(bis) Cómo ataca el avión y cómo se defiende el buque armado.* — Siempre refiriéndonos a la ofensiva, uno de los conceptos más aceptado, es el siguiente: una bomba aérea de 1,000 Kgs. puede destruir o hundir un buque de batalla o por lo menos ponerlo fuera de combate: (ergo) suprimamos el buque de combate.

El razonamiento puede repetirse para todas las armas y conduce a resultados arbitrarios. La bala de fusil puede matar al soldado, una bomba de 50 Kgs. puede destruir una cúpula acorazada; suprimamos entonces los soldados, las baterías de campaña, la artillería de los fuertes, etc.

9. *El ataque al torpedo.* — ¿La acción ofensiva del *aeroplano* es entonces tan superior a las existentes que obliguen a renunciar sin más al buque de combate? Un aeroplano puede largar bombas o torpedos, pudiéndose excluir el empleo del cañón porque sobre el mayor existente hoy en día, a duras penas se podría instalar un cañón de 152 mm. o 203 mm. Tampoco es posible prever para los aviones un aumento de desplazamiento tal que admitan el emplazamiento de los grandes cañones. La teoría enseña y la práctica confirma que el aumento de desplazamiento de los aviones surte efectos contrarios a los que produce en los buques; pues en el primero (avión) la carga útil por HP. tiende a disminuir o a anularse, mientras en el buque, tal aumento presenta una fácil solución del problema técnico - económico.

El lanzamiento del torpedo ordinario nada añade a los elementos ofensivos existentes empleados por sumergibles y torpederos. En la «*Revue Maritime*» — Nov. y Dic. del 1920 — se demostraba que el ataque con el avión - torpedero da mayores probabilidades que él con buques torpederos. Sin poner en duda la exactitud de los cálculos, puede uno preguntarse si en la práctica, el ataque con el torpedo ordinario presenta serias garantías de éxito contra los elementos aéreos de combate. El avión debe acercarse a menos de 800 metros y a una altura sobre el agua de tres o cuatro metros; debe efectuar el lanzamiento y virar inmediatamente para salvarse. ¿Qué exactitud de tiro puede pretenderse con semejante maniobra? ¿Qué probabilidad tiene el avión de llegar a efectuar el lanzamiento? Ciertamente, muy pequeña.

Si el torpedeamiento aéreo fuera tan fácil como ahora se dice, ¿por qué durante la guerra ha sido empleado solamente dos o tres veces y contra buques mercantes únicamente?

¿Acaso no existían ya los grandes aviones capaces de transportar un torpedo antes del armisticio? El no haberse ejecutado, significa que *no se ha podido*.

Es muy cierto que el avión puede lanzar torpedos, lo que ya

se sabía desde 1912; pero no se ha probado que el *torpedo ordinario* sea apto y que no necesita modificaciones especiales de sus órganos principales para resistir el choque con el agua a una velocidad de 40 metros por segundo que es la del avión, en lugar de la de diez metros por segundo que es la de los torpederos.

10. *El aéreo-torpedo.* — El ataque aéreo con el torpedo común no tiene mayores probabilidades de éxito que el llevado por un torpedero; requiere en el personal un espíritu de sacrificio tan grande que solamente como excepción puede pretenderse. Mayores esperanzas puede dar el ataque con el *aéreo-torpedo*, o sea, con el torpedo lanzado desde una distancia de 6 a 7 Ktms. o una altura de 2.000 metros mediante un sistema alado y órganos de regulación apropiados, y si el autor no se engaña por una fe exagerada en una creación propia (1), puede considerarse que este sea el único sistema práctico de torpedeamiento aéreo.

Admitamos entonces que los aviones consigan en casos determinados torpedear un buque de combate; nada de verdaderamente grave se produciría. El buque de batalla moderno está hoy *bien* defendido contra el torpedo. Las carenas de los buques de los EE. UU. actualmente en construcción pueden resistir sin ningún peligro la explosión de uno o dos torpedos y no solamente seguirán flotando sino que también seguirán navegando en condiciones casi normales. (Ya en Jutlandia el Malborough resistió sin mayores consecuencias, un torpedo en su obra viva.)

El ataque aéreo con el torpedo, tiene entonces escasísimas probabilidades de buen resultado y no añade nada nuevo a los sistemas ofensivos existentes.

11. *El ataque con bombas.* — Lleguemos ahora a la ofensa por medio de bombas lanzadas desde lo alto. Hablamos de bombas ordinarias, fusiformes, con superficie tipo flecha.

Las bombas más grandes existentes hoy en día son las inglesas de 500 Kgs. con más de 400 Kgs. de explosivos; no excluyéndose en manera alguna la posibilidad de construirlas más grandes si así fuese aconsejado por la eficacia de los resultados obtenidos.

Los efectos de una bomba sobre un buque de combate actual son muy variados, según el peso de la bomba y el lugar de impacto. De las numerosas pruebas efectuadas en Italia, resultó:

1.º Que los efectos de la explosión no crecen proporcionalmente al peso de la carga;

2.º Que la acción contra estructuras metálicas es mucho más eficaz si se produce debajo de agua que sobre ella. Si se añade la dificultad de obtener la detonación completa de grandes cargas y el bajo porcentaje de impactos, se ve que no conviene sobrepasar un peso determinado. 500 Kgs. se puede considerar como un límite conveniente, y en lo que sigue de esta memoria, nos referiremos a este peso.

(1) El *aero-torpedo* ha sido propuesto y estudiado por el Coronel Crocco, en colaboración con el autor de la presente memoria.

La bomba tendrá efectos prácticamente nulos, si cae a una distancia del casco mayor de 10 metros o producirá deformaciones y destrozos crecientes si esta distancia disminuye o se anula.

Pero la defensa subaqua de los buques modernos puede resistir una carga de 250 Kgs. que es la que llevan las bombas de 500 Kgs. y en este caso el efecto de la bomba es análogo al producido por un torpedo de gran calibre.

La bomba puede explotar en la extremidad del buque, fuera de la zona subaqua protegida, provocando desgarramientos grandísimos de 10m x 10m. por lo menos e inundaciones peligrosas ; puede explotar, siempre en el agua, pero a la altura de la zona acorazada, y los efectos en este caso serían mayores que en el primero, porque las planchas de coraza si no están fuertemente unidas entre sí, pueden ser proyectadas en el interior del casco produciendo daños gravísimos.

Si la bomba cae sobre los puentes se puede descontar que consiga hundir el buque.

12. *La bomba no es un proyectil perforante.* — La bomba de aeroplano, por la resistencia del aire, no puede superar una cierta velocidad que depende de la forma, de las dimensiones y del peso, de cualquier modo que se aumente la altura de lanzamiento. Para las bombas comunes la velocidad máxima es alrededor de los 200 metros y se mantiene prácticamente constante para alturas superiores a los 4,000 metros.

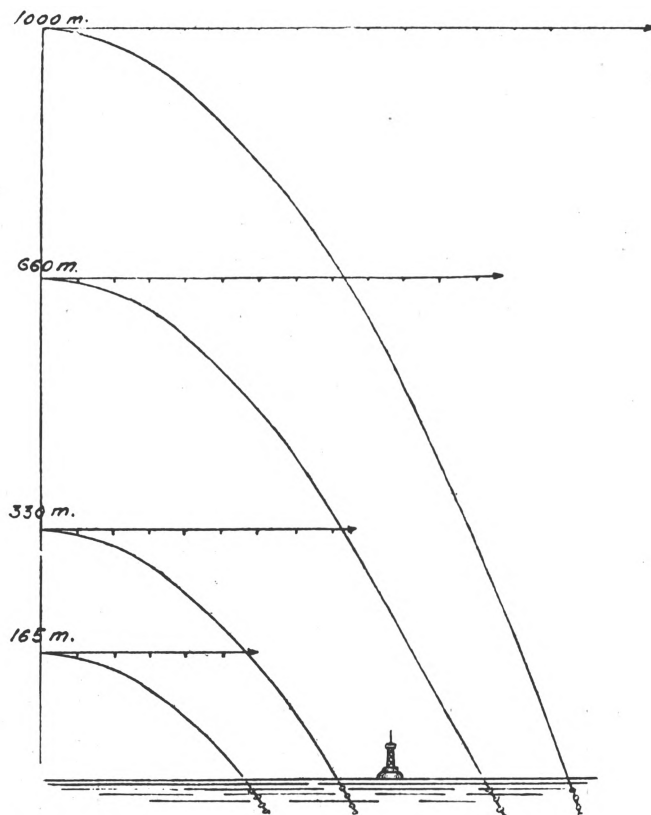
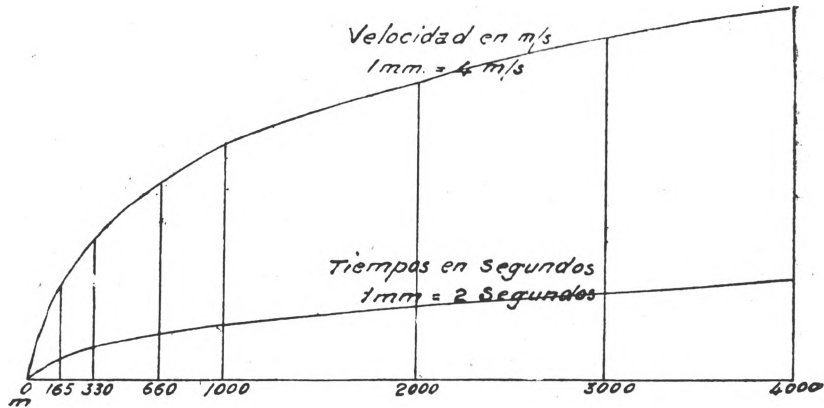
Falta entonces a la bomba la principal característica del proyectil perforante: la *velocidad*. Una granada de 16 pulgadas, a 25.000 metros de distancia tiene una velocidad remanente de 450 m/s que a igual peso, tiene una energía cinética muy superior a la de la bomba, dado que la velocidad máxima de ésta, para cualquier altura superior a los 4.000 metros, se mantiene próxima a los 200 metros, disminuyendo rápidamente con la altura.

El diagrama adjunto y la siguiente tablilla nos dan una idea de ello:

Altura de caída en metros	Velocidad por segundo	Energía de la bomba	Energía del proyectil
4.000	200	2.040.000	10.400.000
3.000	187	1.800.000	»
2.000	160	1.270.000	»
1.000	126	800.000	»
660	108	550.000	»
330	74	275.000	»

Permanece constante
 pues se considera en todo
 caso, la energía a 25.000
 de distancia con una ve-
 locidad remanente de
 450 m/s.

VELOCIDAD Y TIEMPOS DE CAIDA CORRESPONDIENTES A
VARIAS ALTURAS DE CAIDA - ESCALA 1:2000



TRAYECTORIA DE CAIDA DE UNA BOMBA DE
500 KG. LANZADA DE DIVERSAS ALTURAS
ESCALA 1:10.000

Por consiguiente la bomba nunca podrá ser un proyectil perforante; es inútil y más bien perjudicial, gastar peso para darle a las paredes espesor análogo al de las granadas. Es más conveniente darle al recipiente el espesor necesario y suficiente para que no se rompa al chocar y utilizar todo el peso disponible en aumentar la cantidad de explosivo.

13. *Los efectos de la explosión.* — No es difícil imaginar cuáles son los efectos que produce la explosión de una bomba que cae sobre el buque. Si se trata de una nave moderna con cubiertas protegidas por 150-175 mm, de coraza, la bomba no podrá perforarlas, pero explotando sobre ellas producirá desgarramientos y en extensas zonas hará saltar los pernos y remaches. Los efectos serán muy fuertes sobre las superestructuras livianas en un radio bastante remarcable, chimeneas, cofferdams, guardacalores, etc. Las lanchas serán averiadas o lanzadas fuera del buque. *Los daños a las torres acorazadas serán, en cambio, muy limitados*, a menos que la explosión se produzca muy cerca. Si la bomba cae sobre corazas inferiores a 40 mm. podrá también perforarlos, explotando en el interior del buque, y si la espoleta tiene mucho retardo, podrá ir a explotar en las *partes más profundas del casco*. En este caso la explosión devastaría todas las partes vecinas, pero no produciría averías en las envolturas externas y solamente abolladuras haciendo saltar remaches y agujeros debidos a las astillas. De estas previsiones aparece como empresa nada fácil, no ya el hundimiento de un buque de batalla sino el imposibilitarlo para el combate por medio de bombardeos aéreos y que en cambio requiere una serie de circunstancias afortunadas que no tienen grandes probabilidades de verificarse en la práctica.

14. *La telebomba.* — Se habrá notado que hasta ahora se ha supuesto siempre que el avión efectúa el bombardeo con bombas ordinarias, situándose próximo a la vertical del blanco.

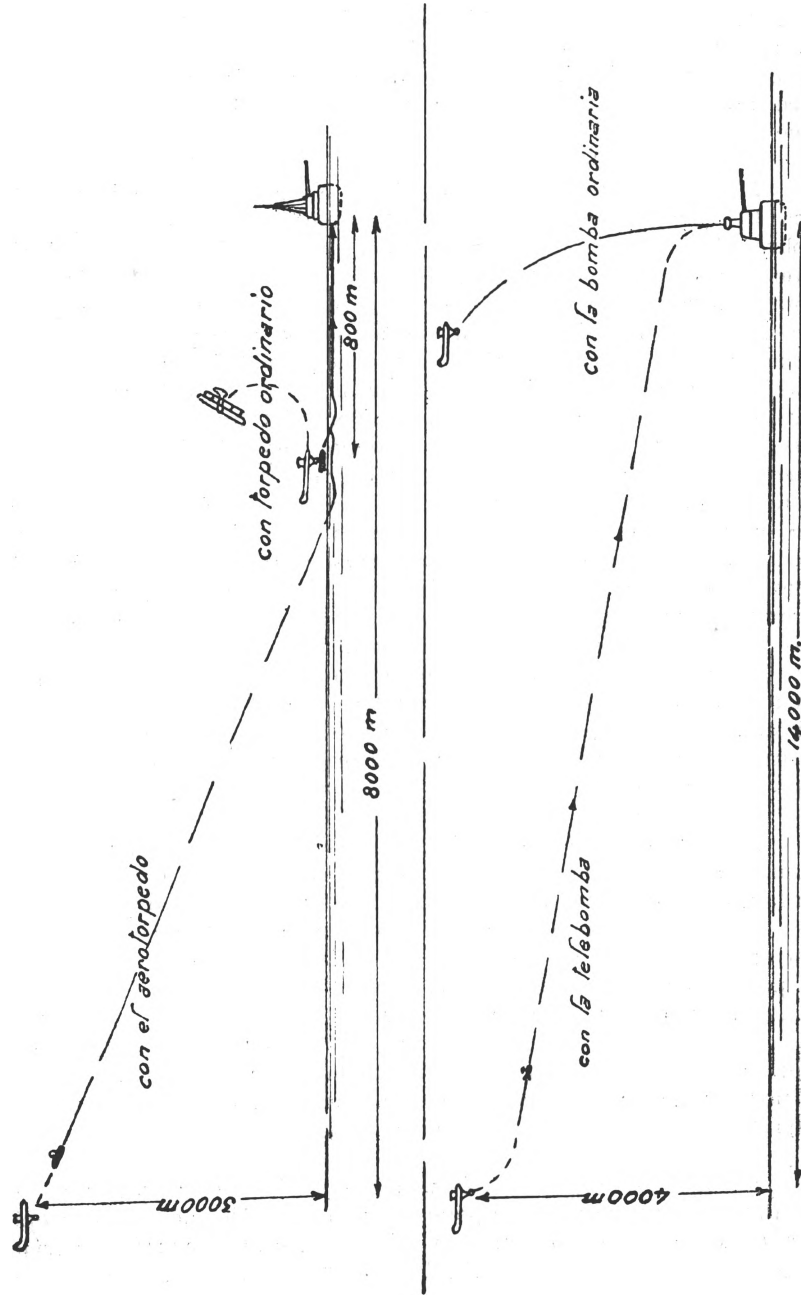
Este sistema, aunque es el más simple, es también el menos racional y con el desarrollo de la aviación de caza, dará lugar a pérdidas tan grandes de personal y material que agotaría en breve tiempo las más grandes reservas.

El autor considera que el bombardeo se efectuará siempre a distancia, de 10 a 15 Kts. empleando las bombas deslizadoras (1), y por eso se ha prescindido de considerar en este caso la acción antiérea que tendría un efecto preponderante.

15. *La probabilidad de impacto* — ¿Cuál es el tanto por ciento de impactos que se puede esperar de un bombardeo aéreo? Las opiniones sobre el punto son muy discordes. Los franceses habrían obtenido el 15%; en los EE. UU. el 5% en algunas pruebas y

(1) La telebomba Crocco - Guidoni es un buen ejemplo. La telebomba tiene la misma probabilidad de dar en blanco que la bomba ordinaria y por ello lo que se ha dicho más arriba mantiene el mismo valor.

COMO SE DESARROLLA EL ATAQUE AEREO.



el 30 % en otras. La precisión de tiro depende de la altura, de los datos que se tienen sobre el viento y rumbo y velocidad del enemigo.

Si en tiempo de paz, con blancos fijos, desde una altura de 1.000 mts. o menos, se han obtenido estos resultados, ¿cuáles serían en una guerra, con una altura de 4.000 mts. con las incertezas inevitables y con la oposición de la defensa antiaérea? Se puede afirmar con alguna seguridad que el porcentaje será del 5 % ? o no es una hipótesis más razonable suponer que será, muy inferior, tal vez el 1 ó el 1 1/2 %? ¿Cómo se explicaría de otro modo que el *Goeben*, encallado y sometido por algunos días a un intenso y no obstaculizado bombardeo aéreo, no sufrió ningún daño apreciable?

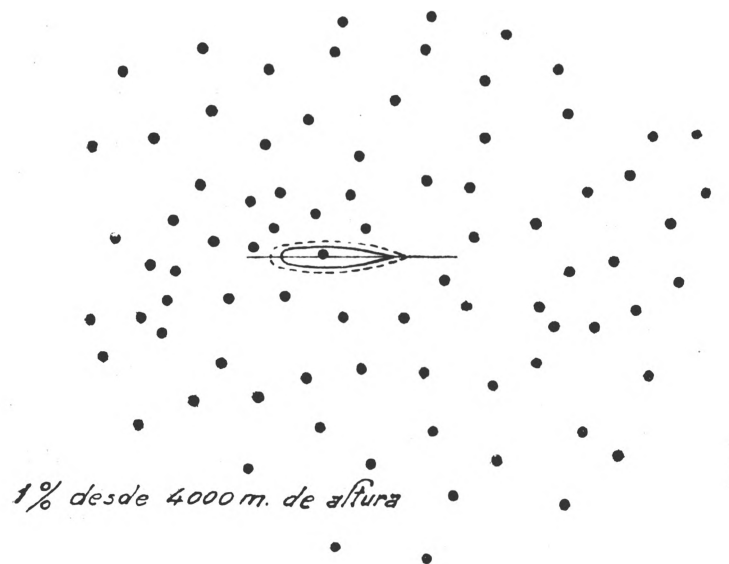
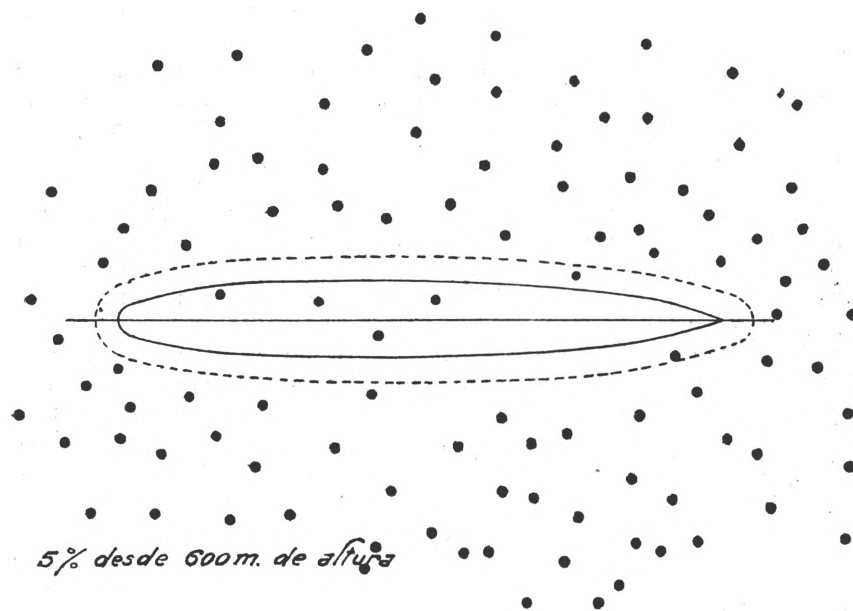
En el estado presente de las construcciones navales y aéreas, parece entonces poderse admitir que un buque puede ser hundido o averiado seriamente por bombardeos aéreos, pero esta circunstancia no tiene mayores probabilidades de producirse que aquellas que un tiro afortunado de artillería de grueso calibre lo deje fuera de combate, penetrando en la S. B. o en la cámara de maniobra del aparato motor.

Los elementos necesarios para el bombardeo aéreo, no se deben descuidar en ningún momento, a pesar de que admitiéndose una probabilidad del 1%, se necesitarían unos cincuenta aparatos y dos buques porta - aviones para poder tocar y averiar un buque de combate.

Los buques madres son indispensables: esta necesidad de tener un buque madre, constituye una de las dificultades más graves para el empleo de los medios aéreos, en el mar. No se habla aquí de las dificultades de orden práctico al decalar o al aterrizar de los aviones sobre el puente del buque madre; es muy probable que se consigan vencer, por cuanto en las condiciones actuales, los grandes aviones de bombardeo bien difícilmente podrían ser amparados en un buque - madre, ni se tiene ninguna experiencia al respecto. Pero en cambio se hace referencia a la dificultad de defender este buque.

16. *La defensa de los buques madres.* — Los buques madres deberían defenderse de los otros buques y de los cruceros de batalla con su superioridad de velocidad. Mientras tanto, puesto que los cruceros tienen hoy en día 33 y 34 millas, no se ve cómo 1 ó 2 millas de mayor velocidad aseguren toda aquella invulnerabilidad que se pretende; pero aún admitido esto, no cabe ninguna duda que los buques - transportes serían presa mucho más fácil que los buques de combate.

Una bomba de 50 Kgs. que explote sobre la plataforma de lanzamiento de un buque madre, lo inutilizaría completamente; se ve entonces cuánto más fácil es el ataque aéreo contra un buque madre que contra un buque de combate, estando la probabilidad relativa de dañarlo y poner fuera de servicio una unidad, teniendo los mismos medios aéreos, en la proporción de 10 a 1.



LA PROBABILIDAD DE HACER IMPACTO EN UN BUQUE
CON UNA BOMBA AEREA

La primera preocupación de un jefe de escuadra, será la de destruir los buques madres del enemigo, así como la de todo comandante de ejército, destruirle los aeroplanos.

Los buques madres deberán estar provistos de potentes medios de caza aérea que limitarán en proporción su capacidad de transporte de los otros aparatos, y armados con baterías antitorpedos para mantener a distancia los buques livianos y veloces.

17. *¿Cuántos buques de combate fueron hundidos por los aviones?* — Puede maravillar, si no sorprender, que sólo a dos años del armisticio haya surgido casi de golpe esta seguridad de destruir una escuadra de batalla con elementos aéreos, y sin embargo, ningún hecho nuevo se ha producido, ningún progreso extraordinario se ha verificado; los aparatos de bombardeo son los mismos, se tienen los mismos tipos de municiones. ¿Cómo se puede explicar entonces que en 1918, con los mismos elementos que se tienen actualmente, no se pensó en valerse de esta arma formidable, y por qué los buques austríacos permanecieron incólumes en las aguas de Pola, fondeados en orden perfecto, sin ni siquiera tomarse la molestia de camuflarse? ¿Y por qué los germanos, en lugar de una flota de sumergibles, no han construido una escuadra de buques madres velocísimos y no han atacado en el mar y en el aire?

El por qué es muy simple y la contestación está dada en las páginas precedentes; nunca como en este caso tiene aplicación el refrán: «Entre el dicho y el hecho hay mucho trecho».

18. *La evolución del buque de combate.* — Relegar el buque de combate, del que se conoce con exactitud su capacidad de ofensa y defensa para reemplazarlo con un arma que está aún en completa evolución, únicamente porque ésta tiene una probabilidad de destruir a la primera, no parece ser la solución más racional ni más sabia.

El buque de combate, resultado que tiene algo de milagroso, y altísima expresión de la capacidad de la técnica moderna, debe subsistir. La aparición de una nueva arma nunca ha eliminado las existentes; a lo sumo las ha modificado.

Y así el buque de línea, con el progreso de la potencia de los cañones, se ha munido de una cintura acorazada, después defendió su artillería con torres; con la aparición del torpedo protegió su carena con compartimentos celulares. Alargadas las distancias de tiro que originaron trayectorias curvas, los costados acorazados no fueron ya suficiente defensa y entonces se recurrió a las cubiertas protegidas.

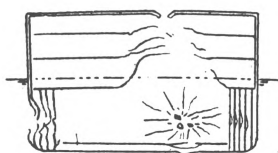
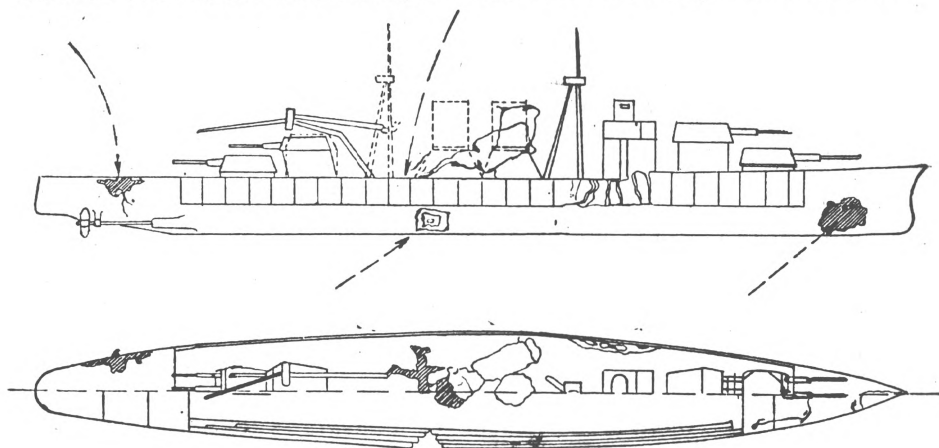
19. *La defensa contra las bombas aéreas.* — El nuevo peligro de las bombas aéreas, requerirá ciertamente nuevas modificaciones, importantes pero no capitales.

La bomba aérea es un proyectil explosivo más que perforante; si la artillería antiaérea tuviese mayores probabilidades de batir

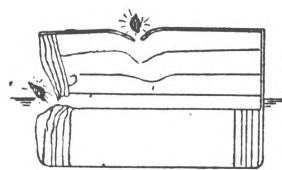
los aviones, se podría prever un gran desarrollo de esta arma a bordo; pero demuestran los técnicos que no puede competir con los aviones y que la única defensa activa antiaérea, verdaderamente segura, es la que dan los propios aviones de caza.

Si esto es verdadero, si realmente no es posible mejorar el tiro antiaéreo, variando el calibre y los proyectiles, no queda al buque más que la defensa pasiva.

EFFECTOS PROBABLES DE UN ATAQUE AEREO CONTRA UN BUQUE DE COMBATE.



LA EXPLOSION SE PRODUCE EXTERIORMENTE A LA PROTECCION SUBMARINA, O EN EL INTERIOR DEL CASCO.



LA EXPLOSION SE PRODUCE SOBRE LA CUBIERTA ACORAZADA, O EN EL BORDE DE LA CINTURA ACORAZADA.

20. *La defensa de la obra muerta.* — Como se ha visto en las pruebas sobre modelos, la acción de una bomba es muy diferente de la de una granada - mina. La resistencia de las estructuras a una gran carga de explosivos es tanto mayor cuanto más cuidadosa es la unión entre sí de las diversas partes, que es cuando

se obtiene una resistencia más uniforme. Así que, mientras para una granada-mina tiene más importancia la calidad del material de protección, dureza, etc., para una bomba tiene mayor valor la forma como están unidas las chapas entre ellas.

Si fuese posible se deberían adoptar protecciones de 4 chapas cruzadas alternativamente, que dan una resistencia de 0,65.

Las planchas de coraza de la cintura, deberían unirse entre sí por medio de chavetas, como ya lo hace la marina de los EE. UU.

En las torres, las planchas deben tener uniones mucho más robustas que las actuales. Son necesarios verdaderos cubrejuntas, de espesor adecuado a la coraza, con remaches pasantes, de lo contrario, la explosión separará las planchas como si fueran un castillo de naipes.

Superestructuras y lanchas deben ser reducidas a un minimum; aparte la seguridad de su destrucción, los trozos lanzados a su alrededor son otros tantos proyectiles que pueden obstruir el movimiento de los cañones. Parece, pues, inútil señalar la necesidad de construir chimeneas cortas y robustas, en tres o cuatro chapas metálicas bien ligadas y remachadas.

La concusión del aire puede fácilmente desmontar una torre, si las protecciones y sus uniones no son suficientemente resistentes.

21. *La defensa sub-aqua.* — Es conveniente notar aquí la diferencia substancial que hay entre la defensa de la obra muerta de la viva.

En la primera el objetivo principal es el impedir la entrada del proyectil, sea ella la granada mina arrojada por el cañón o la bomba lanzada por el avión, de modo que la explosión se produzca exteriormente.

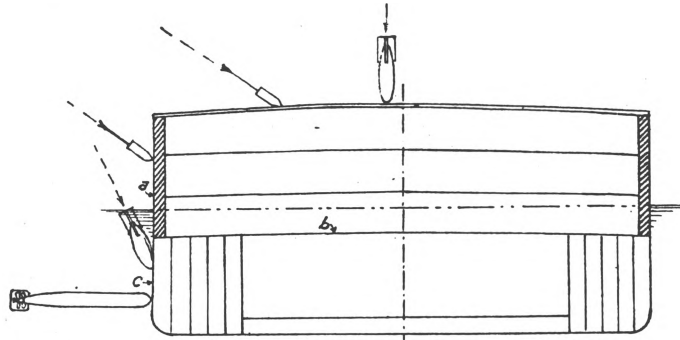
El efecto de la explosión al aire libre, es, en realidad, mucho menos grave, aunque el espesor de la protección sea relativamente pequeña. En la defensa *sub-aqua* el fenómeno de la explosión es mucho más complejo; al primer efecto de los gases de la deflagración se suma el de la masa de agua comprimida que se precipita contra la avería inicial. Los dos elementos de la protección submarina son: la distancia de la carga del buque al mamparo protector y el espesor de este último. Cuanto más grande es la primera, menor es el segundo. Disponiendo la pared protectora al exterior como se hace para la defensa de las partes sumergidas, requeriría un espesor tal que superaría al peso disponible.

En cualquier forma que esté constituida la defensa submarina ocupará un determinado volumen; uno de los problemas más importantes a resolver será el de la unión racional de las dos protecciones, la submarina y la sobremarina, de modo que constituyan una estructura homogénea.

22. *Redes ataja-bombas.* — Para la protección de las cubiertas será tal vez conveniente concentrar el material disponible sobre la más alta. Por otra parte, el espesor debe ser suficiente para

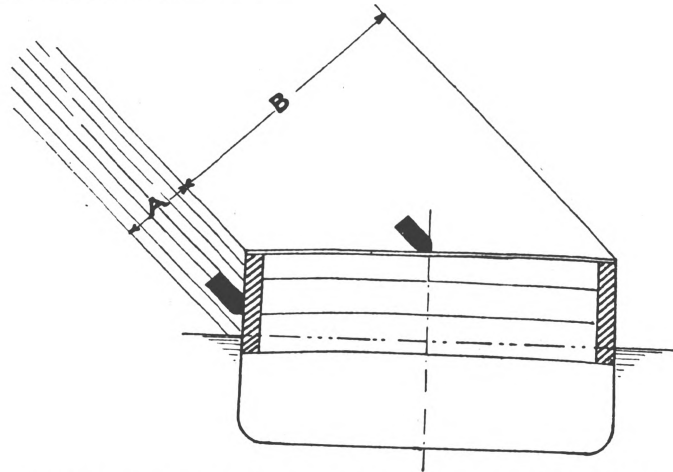
detener los proyectiles perforantes de grueso calibre, y con mayor razón impedirá la penetración de las bombas, dado que estas, debido a su menor velocidad, llegarían con una energía muy inferior.

En lo que respecta a las defensas antiaéreas constituidas por



LA PROTECCION DEL BUQUE DE COMBATE CONTRA EL PROYECTIL Y EL TORPEDO ES IGUALMENTE EFICAZ CONTRA LAS BOMBAS AEREAS.

a) CINTURA ACORAZADA. b) CUBIERTA PROTEGIDA.
c) DEFENSA SUBMARINA.



LA PROTECCION DE LA PARTE EMERGIDA NO ES HOMOGENA.
(EN LA ZONA A, LA PROTECCION CONTRA EL TIRO CURVO ES TRES VECES LA DE LA ZONA B.)

redes metálicas, se podría afirmar que no serán aplicadas, porque para detener los proyectiles que caen, deberían tener un peso no inferior al de una cubierta acorazada equivalente.

23. Cañones y municiones. — La amenaza aérea podrá influir

también sobre las municiones, calibre de la artillería secundaria y tal vez también, sobre el de la principal. El autor no comparte el general excepticismo en la eficacia de la artillería antiaérea.

El cañón ha llegado a ser un arma de gran precisión; no se ve por qué proporcionando el calibre y buscando instrumentos de puntería que respondan al objetivo y, sobre todo, efectuando un gran número de experiencias, no se pueda llegar a obtener mejores resultados.

De todas maneras, la acción de la artillería tendrá más éxito contra aviones - torpederos de tipo viejo, obligados a descender en el mar, en las proximidades del enemigo, a fin de poder operar.

Las municiones actuales deberían ser cambiadas, substituyendo las granadas a tiempo por proyectiles con un explosivo que asegure el máximo de probabilidades.

La concusión del aire puede ser suficiente para averiar un aparato, obligándolo a aterrizar. El buque de combate debería tener una poderosísima batería antiaérea; las actuales artillerías secundarias y sus instalaciones tendrían que ser transformadas en modo de permitir su uso contra los elementos aéreos.

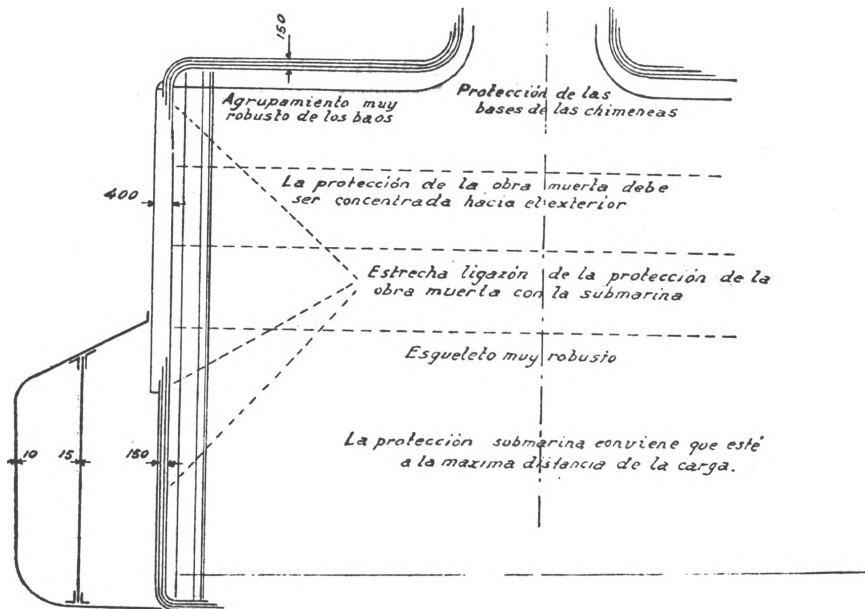
Para las artillerías principales, las instalaciones no se modificarán fundamentalmente; únicamente la parte externa de las torres convendrá tenga la forma de un tronco de pirámide, para presentar a la onda explosiva, una resistencia menor. Las planchas, como ya se ha dicho, se unirán entre sí en una forma más racional y tal vez sus almohadillados podrán servir de protección a sus órganos de rotación.

Las municiones de grueso calibre deberían ser sometidas a numerosos experimentos. Es sabido que para los grandes calibres el proyectil perforante con muy pequeña carga interna y las granadas minas con más carga, pero siempre limitada con respecto al peso, han ido evolucionando en sentido aproximativo, hasta fundirse en un proyectil único, capaz de perforar la coraza, lo que impone un notable espesor de la pared y ojiva que limita la capacidad de cámara para los explosivos.

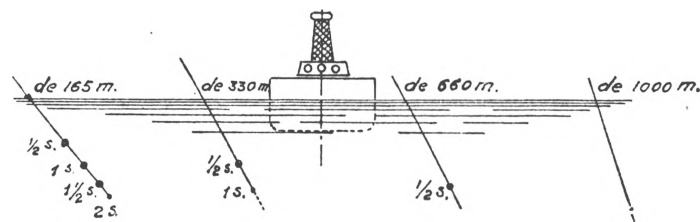
Con el tiro a largas distancias y gran ángulo de caída — más de los 45° — la cintura y la cubierta acorazadas se encuentran en análogas condiciones con respecto al ángulo de incidencia; hay que estudiar si ha llegado el momento de hacer el proyectil proporcional al espesor de la coraza de la cintura, o si convendría más proporcionarlo al espesor de la cubierta, dado que la coraza vertical presenta apenas 1/5 del blanco total. Digo esto porque el explosivo tiene una acción verdaderamente eficaz sobre las estructuras metálicas. Su potencia para rasgar, destruir y devastar, es tal, que explica la estupefacción que experimentaron los oficiales norteamericanos al visitar el ex *Indiana*, después de haberse producido la explosión que se hizo para constatar los efectos de los explosivos.

La granada mina de paredes gruesas, como la prueba sobre modelo lo ha demostrado extensamente, obra esencialmente por

efecto de los fragmentos del proyectil lanzados en los alrededores y también por la explosión de la carga misma, pero una gran parte de la energía de la carga interna es empleada en fragmentar la robustísima envoltura, lo que no sucede en las bombas, pues transmiten casi integralmente su energía al aire que las rodea, y se



LAS CARACTERÍSTICAS DE UNA PROTECCION EFICAZ CONTRA LA EXPLOSION DE GRANDES BOMBAS CON ALTO EXPLOSIVO.



TRAYECTORIAS SUBACUAS DE BOMBAS LANZADAS DESDE DIVERSAS ALTURAS.

explica como por medio de las enormes presiones que desarrollan, destruyan partes tan grandes de estructuras. En apoyo de la propuesta de cargar los proyectiles de grueso calibre con mayor cantidad de explosivo, está el hecho que pueden tocar al buque debajo de la flotación, con velocidad insuficiente para perforar la coraza, pero suficiente para estallar, obrando como una carga submarina,

y sus efectos dependerán únicamente del peso de la carga, cuya acción es particularmente interesante, porque puede originar en la flotación zonas averiadas que pondrían en peligro el buque.

24. *El nuevo buque de combate.* — Entonces, no abandono, sino evolución del buque de combate; el técnico marino es llamado una vez más a plasmar su creación, para permitirle hacer al prójimo lo que no quisiera que le hiciesen a él.

Proponer hoy la construcción de buques de 45.000 toneladas que cuestan 250.000.000 de liras, parecería casi una ironía; pero aquí especialmente es donde el genio deberá buscar la forma de suplir la escasez de nuestros medios financieros.

No hay duda que el creciente desplazamiento resuelve el problema del buque de combate del modo más racional y más simple, pero no hay que excluir la posibilidad de construir buques igualmente eficientes, de menor desplazamiento y costo, mediante innovaciones radicales en el casco, aparato motor, medios defensivos y ofensivos.

Justamente el Almirante Taylor, Jefe del Cuerpo de Ingenieros Navales de los EE. UU., escribía: «La nación que empleando nuevos medios, consiga construir buques tan poderosos como los actuales, pero mucho menores y menos costosos, podrá alcanzar fácilmente la supremacía y el dominio del mar, porque la actual carrera del aumento de los calibres y de los desplazamientos está fatalmente limitada por los medios financieros».

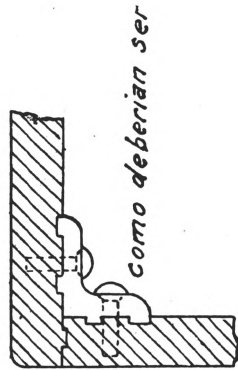
Estas palabras deben ser meditadas por nuestros constructores, a quienes podría estar reservada la gloria de dar al mundo un nuevo tipo de buque, como veinte años atrás, el llorado Cuniberti creaba el dreadnought monocalibre.

25. *La aeronáutica naval es el auxiliar necesario de la marina.* — Sostener que el buque de combate puede y debe subsistir, y que, por lo menos hasta ahora, la absoluta supremacía aérea está inmensamente lejos de haber sido demostrada, no significa que se deba descuidar u olvidar. Es real que la flota naval más poderosa del mundo tendrá hoy muy escasa eficiencia si no fuese completada con una tesquadra de aparatos hidroaéreos, formada por buques-madre y transportes, de *naviplanos*, hidroaviones y dirigibles rígidos.

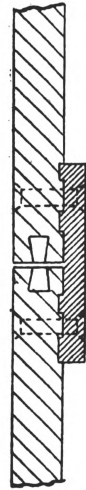
26. *El buque - madre.*— Este aerodromo flotante y automóvil está todavía en la infancia, pero deja ya entrever toda su importancia.

El *buque porta - aviones* o *buque - madre*, es un buque de combate, con un alcance de 300 kilómetros. La acción ofensiva contra un país enemigo no estará ya limitada a las costas; pero podrá internarse por centenares de kilómetros, llevando la destrucción sobre los territorios no preparados para defenderse. Se dijo que el buque transporte y apoyo está en su infancia. En efecto, uno de los reproches que se debe hacer a los sostenedores del arma

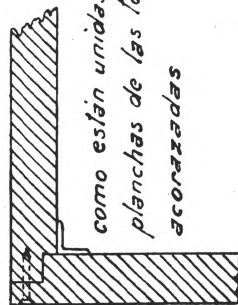
aérea, es el de suponer que ésta alcance todos los progresos que se pueden prever desde ahora, suponiendo en cambio que el arma naval quede en *statu quo*.



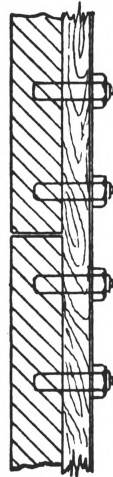
como deberían ser



como deberían ser



como están unidas las
planchas de las torres
acorazadas



como están unidas las planchas
de la cintura acorazada

PARA RESISTIR MAS EFICAZMENTE A LA EXPLOSION DE LAS BOMBAS AEREAS
"LAS UNIONES DE LAS CHAPAS DE CORAZA DEBERIAN SER PROPORCIONADAS AL
ESPESOR"

Ya dan como un hecho el transporte, la partida y el regreso de los grandes aparatos de bombardeo sobre la cubierta de los buques-madres mientras en realidad, no ha sido aún ni siquiera intentado

y solamente en casos favorables ha sido posible el empleo de los aviones más pequeños. El naviplano o sea el aeroplano naval capaz de partir y aterrizar indistintamente sobre cubierta o en el agua, está aún por crearse.

27. *El desarrollo y el porvenir de la aeronáutica.* — El progreso de la aeronáutica será necesariamente lento y fatigoso, y especialmente por esto es necesario que el estado se imponga sacrificios graves para poner esta arma tan nueva y en evolución continua, en las condiciones que la defensa del país lo requiere.

El problema de la aviación naval es sumamente complejo, y abarca un vastísimo campo de la técnica.

Los estudios, las investigaciones, las construcciones corrientes de los aparatos y de los buques auxiliares, deberían tener medios adecuados y análogos a aquellos que se conceden para la flota naval.

El ejemplo de la marina norteamericana que mantiene una oficina de aeronáutica naval en el arsenal de Filadelfia, con más de 2.000 operarios, es un ejemplo bastante convincente.

Ya se ha propuesto al Arsenal de Venezia para ser destinado exclusivamente a la aviación naval, pues cuenta con maestranzas capaces y experimentadas, lo que unido a su posición marítima, lo hacen especialmente apto para este objetivo.

Tal vez el principio de este estudio podría hacer pensar que el autor desilusionado por la experiencia, considere exhausto el campo de la aeronáutica, al extremo de no tener en los momentos presentes el interés que había despertado en los años pasados. ¿No es así?

Los años de experiencia y los trabajos hechos en los dos elementos, han, en cambio, convencido al autor que el arma aérea tendrá un desarrollo seguro, inevitable y siempre creciente.

En vano se opondrán obstáculos y dificultades; el trabajo concorde de una legión de hombres con fe, no dejará de vencerlos. La nación que quedase rezagada en el campo de la aeronáutica, estará predestinada a una grave derrota el día de la prueba, tal vez más grave que aquella debida a la ausencia de acorazados.

Si el autor ha querido expresar francamente su opinión en esta debatida cuestión, es porque cree que exagerar las posibilidades del arma aérea, sea más perjudicial que útil. El público, que paga los gastos, se ha vuelto justamente desconfiado y termina, a veces, por no creer ni en lo real. El desarrollo de la aeronáutica ha sido tal, como nunca se había verificado para ninguna otra manifestación de la actividad humana; su simple historia, sin agregados ni fantasías, es garantía de cuanto podrá hacer en un por venir cercano.

Conclusiones. — El ataque aéreo contra buques de combate no presenta ningún carácter novedoso con respecto a los ya existentes, ni tiene mayores probabilidades de éxito.

Mantener una flota aérea equivalente a una naval, requeriría un gasto mucho mayor.

El buque de combate puede y debe subsistir, modificado oportunamente en sus medios ofensivos y defensivos.

La flota aérea es complemento necesario de la escuadra, la que no podría existir y operar sin la cooperación de aquélla.

La conclusión más sintética la da el mismo título; a la pregunta: *¿Buques de combate o aviones?* se puede contestar: *Buques de combate y aviones.*

CUERPO DE FURRIELES

Es indudable que la creación del Cuerpo de Furrieles ha venido a solucionar en nuestra Armada, lo que en otras más adelantadas se había hecho hace ya rato; esto es, haber reducido a un sólo cuerpo ese conglomerado de categorías que anteriormente teníamos para el desempeño de las mecánicas funciones que en detall, viveres y pañoles debe atender el personal subalterno.

No es un adelanto menos remarcable, que al proceder a la fusión de las antiguas categorías similares para la formación del Cuerpo de Furrieles, hayan desaparecido para siempre los Maestros de Armas, elemento exótico que empezaba por desmentir el nombre que se les había adjudicado; pues, no solamente ignoraban en su generalidad el manejo de todas las armas, sino que estaban muy lejos de ser maestros en nada. Sus funciones tanto en los buques como en reparticiones, se reducían a ser el buscador de las faltas disciplinarias cometidas por los más subalternos, a la vigilancia de locales de por sí ya ubicados dentro de la jurisdicción y contralor de otro personal (baterías, sollados, secciones, etc.) y a ciertos deberes de importancia negativa en la buena organización y disciplina de arsenales y buques. No es una verdad menos conocida, que entre los Suboficiales y Cabos de los demás cuerpos, era una idea tan hecha carne aquella de que el Maestro de Armas era casi el único obligado a perseguir y castigar las faltas; que invariablemente ocurría ver en el libro respectivo, que el ochenta por ciento de los anotados diariamente lo eran por él cuando se trataba de faltas que por su índole, lugar o momento, debían haber sido reprendidas y anotadas por otros superiores que, en razón de sus tareas, se encontraban presentes.

Algunas opiniones, aunque pocas, sostienen que el Maestro de Armas es indispensable como elemento «militar y de infantería»; yo me permito creer lo contrario, por varias razones, no siendo la menor, que ese personal tal como ha existido en la Armada, no ha respondido nunca eficazmente a tales condiciones, pues procedente de escuelas distintas, dados de alta en empleos siempre superiores a cabos, sin haber sido sometidos a un curso de conjunto que les diesen normas y enseñanza uniforme, su instrucción era de lo más variada, con evidente perjuicio para los resultados, confusión para los reclutas y pérdida de tiempo para los Oficiales que debían subsanar luego los errores de la primera enseñanza.

Por otra parte, todos los cuerpos del Personal Subalterno, están en condiciones de dar instrucción de infantería, puesto que sus componentes han pasado por escuelas de la Armada, donde han recibido de continuo y en forma metódica la enseñanza correspondiente. En cuanto a la parte militar, también todos los cuerpos

se encuentran en condiciones de ejercerla con eficacia, reglamentadas como están las obligaciones, deberes y atribuciones de cada empleo.

Los sostenedores de que es necesario tener personal especializado para infantería y servicio de guardias militares, deberían abogar más bien por la creación de la infantería de marina, fusileros o como quiera llamarse a ese cuerpo, lo del nombre es lo de menos; pero nunca sostener se vuelvan a implantar los Maestros de Armas, resabios de épocas ya pasadas.

Volviendo al Cuerpo de Furrieles, he de repetir sin temor a equivocarme, que él significa un progreso real y práctico dentro de la organización y funciones de nuestro personal subalterno. Sus tareas tan simples como claramente determinadas en el inciso g), art. 3.º del R. O. P. S., las llenará con absoluta competencia, el día no lejano en que el cuerpo se encuentre constituido en su totalidad por personal que proceda de la escuela correspondiente, de donde deberán egresar con una instrucción general homogénea y preparación adecuada en escritura a máquina, redacción de notas, ortografía, etc.

Las deficiencias que hoy se notan en parte de los componentes de este cuerpo, son consecuencia lógica de toda transición brusca hacia funciones distintas a las ejecutadas rutinariamente durante largos años; y así vemos, que los escribientes han resultado excelentes furrieles en cualquiera de las tareas que incumben al cuerpo pero en cambio, los ex Maestros de Armas y de Víveres, fracasan casi unánimemente en los trabajos de Detall y Contaduría.

El camino para que tengamos en breve tiempo un verdadero Cuerpo de Furrieles, es claro y simple; sólo consiste en hacer funcionar la escuela de la especialidad, escuela que en mi concepto se debió crear inmediatamente que fue puesto en vigencia el actual R. O. P. S. Si se hubiera hecho entonces, ya tendría la Armada una cantidad apreciable de Marineros Furrieles habilitados por su preparación para llenar las necesidades del servicio en buques y reparticiones.

Resulta entonces indispensable que esa escuela se lleve a la práctica cuanto antes, de lo contrario el actual y muy reducido plantel de furrieles, se irá eliminando por retiros, etc., sin tener con quién reemplazarlos, perjudicando así servicios igualmente indispensables en el engranaje de nuestra administración.

Es necesario algo más, que este cuerpo se forme por riguroso ascenso entre el personal de escalafón y dentro de las prescripciones del R. O. P. S. y nunca será insistencia suficiente el repetir que si queremos tener personal subalterno eficiente, moral y apegado al servicio, hay que cuidar no solamente su bienestar material sino también sus justificadas aspiraciones de progreso y los derechos que las leyes y reglamentos, le acuerdan de manera terminante.

Julián de la Pesa

Teniente de Navío.

COMISIÓN DIRECTIVA

1921 - 1922

Presidente.....	<i>Vicealmirante</i>	MANUEL DOMEcq GARCÍA
Vicepresidente 1°	<i>Capitán de Fragata</i>	GABRIEL ALBARRACÍN
Vicepresidente 2°	<i>Contador Inspector</i>	ENRIQUE C. DEPOUILLY
Secretario.....	<i>Teniente de Fragata (R)</i>	ARTURO LAPEZ
Tesorero	<i>Contador Principal</i>	DOMINGO TEJERINA
Protesorero.....	<i>Contador de 2.ª</i>	JUSTO J. RODRIGO
Vocal 1.º.....	<i>Teniente de Navío</i>	EDUARDO CEBALLOS
» 2.º.....		
3.º.....		
» 4.º.....		
5.º.....	<i>Ing. Maquinista Sub-Insp</i>	ANTONIO NEGRETE
» 6.º.....	<i>Teniente de Fragata (R)</i>	EZEQUIEL REAL DE AZUA
7.º.....		
» 8.º.....	<i>Capitán de Fragata</i>	JUAN G. EZQUERRA
» 9.º.....	<i>Ing. Maquinista Principal</i>	JOSÉ CHIESA
» 10.º.....	<i>Teniente de Navío</i>	ERNESTO P. MORIXE
» 11.º.....		
» 12.º.....	<i>Teniente de Fragata</i>	TORCUATO MONTI
» 13.º.....	<i>Teniente de Fragata</i>	EDUARDO JENSEN
» 14.º.....	<i>Ing. Maquinista (R)</i>	BERNARDINO CRAIGDALLIE
» 15.º.....	<i>Ing. Electricista de 1.ª</i>	LUIS MALOBERTI
» 16.º.....	<i>Ing. Maquinista (R)</i>	J. LEOPOLDO VACAREZZA
» 17.º.....	<i>Teniente de Fragata</i>	JUAN CHIHIGAREN
» 18.º.....	<i>Teniente de Navío</i>	A, SARMIENTO LASPIUR
» 19.º.....	<i>Capitán de Fragata</i>	JOAQUÍN ARNAUT
» 20.º.....		

Sub-comisión del interior

Presidente.....	<i>Capitán de Fragata</i>	GABRIEL ALBARRACÍN
Vocal.....	<i>Teniente de Fragata (R)</i>	EZEQUIEL REAL DE AZUA
»	<i>Teniente de Navío</i>	ERNESTO P. MORIXE
»	<i>Teniente de Fragata</i>	TORCUATO MONTI
»	<i>Ing. Maquinista (R)</i>	J. LEOPOLDO VACAREZZA

Sub-comisión de estudios y publicaciones

Presidente.....	<i>Capitán de Fragata</i>	JOAQUÍN ARNAUT
Vocal.....	<i>Teniente de Navío</i>	EDUARDO CEBALLOS
»	<i>Teniente de Fragata</i>	JUAN CHIHIGAREN
»	<i>Teniente de Navío</i>	A. SARMIENTO LASPIUR

Sub-comisión de Hacienda

Presidente.....	<i>Contador Inspector</i>	ENRIQUE C. DEPOUILLY
Vocal.....	<i>Capitán de Fragata</i>	JUAN G. EZQUERRA
»
»	<i>Teniente de Fragata</i>	EDUARDO JENSEN
»	<i>Ing. Maquinista (R)</i>	J. LEOPOLDO VACAREZZA

Delegación en Puerto Militar

Presidente.....	<i>Capitán de Fragata</i>	ENRIQUE G. PLATE
Vocal.....	<i>Ing. Maquinista Inspector</i>	JUAN L. BERTODANO
»	<i>Capitán de Fragata</i>	AGUSTÍN EGUREN
»	<i>Cirujano de 1.^a</i>	IGNACIO O. CHAVES
»	<i>Contador Principal</i>	DOMINGO TEJERINA
»	<i>Ing. Maquinista Sub- Insp.</i>	ANTONIO NEGRETE
»	<i>Ing. Maquinista Principal</i>	JOSÉ F. CHIESA
»	<i>Ingeniero Electricista de 7.^a</i>	LUIS MALOBERTI
»	<i>Teniente de Fragata</i>	GREGORIO BAEZ
»	<i>Teniente de Fragata</i>	HÉCTOR RATTO
»	<i>Teniente de Fragata</i>	RICARDO LÓPEZ CAMPO
»	<i>Cont. S. Insp.</i>	EMILIO J. CASTAING

Delegación del Tigre

Presidente.....	<i>Teniente de Navío</i>	A. SARMIENTO LASPIUR
Vocal.....	<i>Teniente de Fragata (R)</i>	EZEQUIEL REAL DE AZUA
»	<i>Ing. Maquinista (R)</i>	BERNARDINO CRAIGDALLIE
»	<i>Farmacéutico Inspector</i>	PEDRO SOLANAS
»	<i>Contador de 1.^a (R)</i>	JUAN ARI LISBOA

A NUESTROS COLABORADORES

A fin de evitar pérdida de tiempo y errores en la publicación de las colaboraciones se le requiere:

- 1º Enviar los originales escritos a máquina, o manuscritos en forma muy clara y firmados.
- 2º Escribir de un solo lado de la hoja, dejando un margen a la izquierda.
- 3º Numerar correctamente las hojas.
- 4º Numerar las figuras.
- 5º Dibujar las figuras con tinta china de manera de poderlas reproducir sin necesidad de rehacer el dibujo o la escritura.

BIBLIOGRAFIA

L A G U E R R A D E L P A R A G U A Y - (4 tomos)

POR EL TENIENTE CORONEL JUAN BEVERINA

El equivocado concepto que hasta ahora se tenía sobre muchos acontecimientos de esta guerra y la forma generalmente fragmentaria en que ella era narrada por los escritores — casi todos extranjeros — han inducido al autor a abordar la tarea de realizar un estudio completo e imparcial de toda esta larga campaña.

Después de 12 años dedicados a reunir, ordenar y clasificar el material de consulta disperso, y en su mayor parte inédito, ha publicado los primeros cuatro tomos de su obra, que estudian en todos sus detalles el primer año de la guerra, desde sus causas hasta el momento de la invasión de los aliados al Paraguay, en abril de 1866. Actualmente tiene en preparación los tres tomos siguientes, que tratarán las operaciones de los ejércitos y de la escuadra de los aliados en territorio paraguayo, hasta el asalto de Curupaity en septiembre de 1866. El autor presume poder publicar estos tres nuevos tomos para fines de 1923, para después realizar el estudio hasta la terminación de la guerra en otros cinco o seis tomos más.

El criterio que ha guiado constantemente al autor ha sido el de una absoluta imparcialidad en sus apreciaciones y el de la más escrupulosa seriedad en la narración de los acontecimientos, por ser éstos los factores que permiten hacer una obra sana y perdurable.

El autor cree firmemente que esta obra ha de interesar en grado sumo al cuerpo de oficiales de la Armada, no tan sólo por tratarse de la guerra más larga y más sangrienta que haya sostenido nuestro país, sino también por el hecho de dedicarse preferente atención al papel desarrollado por la escuadra en circunstancias en que una conducción y una acción enérgicas hubiesen podido terminar la campaña ya en 1865 a favor de los aliados. Documentos hasta ahora desconocidos ponen aún más de relieve los errores cometidos por esa escuadra, cuya actuación en el primer año de la guerra pudo resultar preponderante, especialmente en el ataque del 25 de Mayo a la ciudad de Corrientes y durante la retirada del ejército paraguayo desde la provincia de Corrientes al Paraguay. También es estudiada con muchos detalles la acción que cupo a la escuadra en la preparación del pasaje del Alto Paraná por el Ejército Aliado.

Una abundante y completa cartografía, reunida en el tomo

IV, permite seguir, hasta en sus menores detalles, todos los acontecimientos del primer año de la guerra, salvando así los inconvenientes que se experimentan en la lectura de las obras de los muchos autores que han descrito esta guerra en una forma episódica y muchas veces fantástica y con exagerado pasionismo.

En venta en la oficina del Boletín.

Obras ingresadas a la Biblioteca Nacional de Marina

RICHARDSON, W. A. — «Manual of athletic requirements U. S. Naval Academy»; 1 vol., Annapolis Md. 1920.

HEINER, R. G. — «Physiology first aid and naval hygiene»; 1 vol., Annapolis Md. 1920.

DANFORTH, G. W. — «An elementary outline of mechanical processes»; 1 vol., Annapolis Md. 1920.

ACADEMY, U. S. N. — «A french nautical phase book and reader»; 1 vol., Annapolis Md. 1920.

CARRANZA, A. J. — «El General Lavalle ante la justicia póstuma»; 1 vol., Buenos Aires 1886.

SUARES, JOSE LEON. — «Diplomacia Universitaria Americana»; 1 vol., Buenos Aires 1918.

BRUNELLI, PIETRO E. — «Le velocità critiche degli alberi»; 1 vol., Nápoli 1921.

BRUNELLI, PIETRO E. — «Corso di machine, tomo 2.º — La distribuzione del vapore»; 1 vol., Nápoli 1921.

..... — «Connaissance des temps»; 2 vols., 1921-22.

VICE AMIRAL BIENAIME. — «La guerra navale 1914-1915»; 1 vol., París 1920.

TOUDOUZE, GEORGES G. — «Le Sous-Marin roi de la mer»; 1 vol., París 1920.

BALDIT, ALBERT. — «Etudes élémentaires de météorologie pratique»; 1 vol., París 1921.

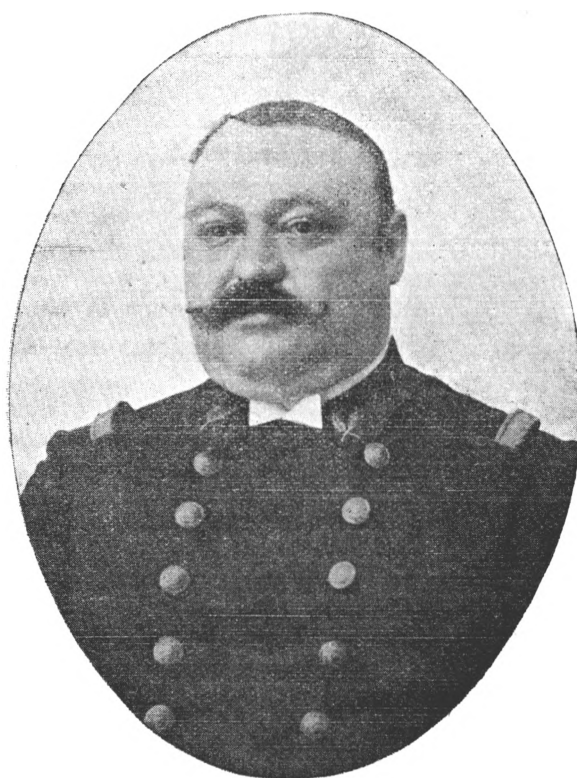
M. DE MARINA (Juan G del Castillo). — «La tuberculosis en la Armada y medidas que exige su profilaxis»; 1 vol., B. Aires 1918.

LYON, F. e HINDS, A. W. — «Marine and Naval Boilers»; 1 vol., Annapolis 1920.

MEYERS, G. J. — «Steam turbines»; 1 vol., Annapolis 1920.

U. S. NAVAL ACADEMY. — «Naval Ordenance»; 1 vol., Annapolis 1921.

(De estas últimas obras existían las ediciones anteriores).



CONTADOR DE 1.^a (RETIRADO) CARLOS Z. GONZÁLEZ

† EN LA CAPITAL FEDERAL EL 24 DE SEPTIEMBRE DE 1921

CONCURSOS

Premio ALMIRANTE BROWN

(medalla de oro y diploma especial)

TEMA LIBRE

**Destinado al mejor trabajo o invento que se presente y
que se considere de utilidad para la Marina.**

Premio DOMINGO F. SARMIENTO

(MEDALLA DE ORO Y DIPLOMA ESPECIAL)

TEMA “SEÑALACIÓN EN COMBATE”

De acuerdo con lo determinado en el Reglamento del Centro Naval, se hace saber a los Señores Socios y Oficiales de la firmada que quedan abiertos los concursos para los premios “Almirante Brown” y “Domingo F. Sarmiento”.

Los trabajos se recibirán en la Secretaría del Centro Naval, hasta el día 1.º de Marzo de 1922, bajo sobre y firmado con pseudónimo. Se adjuntará otro sobre cerrado y sellado que contenga el nombre del autor y en cuya cubierta se halle inscripto el pseudónimo o lema del trabajo, tema y premio a que concurre.

Para presentarse al concurso y optar a cualquiera de los premios, se requiere ser socio del Centro o pertenecer a la Armada (art. 91).

Asuntos internos

Nuevos Socios. — Ingenieros torpedistas de 3.^a Pablo M. Duborgel y Juan Caretti.

Aviso. — Se hace saber a los señores socios haberse dispuesto que los objetos, paquetes, etc., que sean depositados en el Centro, deberán ser entregados al intendente, a fin de evitar cualquier inconveniente o pérdida por negligencia o descuido del personal de la casa.

Local del Tigre. — *La Centro Naval.* — Se encuentra prestando servicio en ese local la lancha cuyas características son:

Eslora.....	10,20 metros
Manga.....	2,05 »
Puntal.....	1,12 »
Calado proa.....	0,50 »
Calado popa.....	0,70 »
Motor a explosión marca <i>Regal</i> de 10 H. P.	
Capacidad de 25 a 30 personas.	
Velocidad 8 millas por hora.	

La mencionada lancha presta los siguientes servicios:

Para excursiones, días no feriados _____ \$ 4 la hora.

Los días domingo y feriados solo hará el servicio de transporte de los socios y sus familias de la estación del Tigre al local y regreso.

La lancha debe solicitarse por telefono dado que no rige horario para este servicio.

SOCIEDAD MILITAR SEGURO DE VIDA

A V I S O

Se hace saber a los señores oficiales, que el Directorio de la Sociedad Militar Seguro de Vida, en su sesión de 29 del corriente, ha resuelto: que desde el 1.º de Diciembre proximo, hasta el 28 de Febrero de 1922, las cuotas de ingreso de las Series A y B, quedan fijadas en cinco pesos para cada serie.

Publicaciones recibidas en canje

ARGENTINA

LA INGENIERIA. — Septiembre 16: La gran mancha solar del próximo pasado mayo. — El arancel para mensuras. — Visita del C. N. de Ingenieros a la Usina «Pedro Mendoza» de la C. Italo Argentina de Electricidad. — Puento colgante sobre el río Delaware, entre Filadelfia y Camden. — La Irrigación en los Estados Unidos. — Los peligros del hidrógeno en los dirigibles. — Bibliografía. — Revista de revistas. — Concursos y licitaciones. — II Congreso N. de Ingeniería. — Octubre 1.º: Proyecto de ley reglamentaria de las profesiones de Ingeniero, Arquitecto y Agrimensor, (concluirá). — Eclipse parcial de sol. — Industria textil. — La fábrica de cemento portland «San Martín». — Legislación petrolífera. — Proyecto de ley reglamentando el ejercicio de las profesiones de la Ingeniería, presentados al H. Congreso. — Concursos y licitaciones. — Sección oficial. — Octubre 16: Proyecto de ley reglamentaria de las profesiones de Ingeniero, Arquitecto y Agrimensor (conclusión). — Un señalado progreso en los revestimientos metálicos. — Un error técnico. — Desarrollo de la irrigación en la Argentina. — Crónica. — Bibliografía. — Revista de revistas. — Noviembre 1.º: La construcción de casas baratas. — El proyecto del nuevo arancel para mensuras. — Un caso particular de solidaridad en las construcciones de cemento armado. — La nueva organización de la Comp. Goodrich. — La Suscripción argentina para el monumento a Henri Bazin. — Revista de revistas. — Miscelánea.

REVISTA MILITAR. — Agosto: Utilización de los ferrocarriles económicos de trocha de 0 m 60 en la guerra de posición. — Lieja. — ¿Qué enseñanzas puede sacar la caballería argentina de la gran guerra mundial, especialmente de las campañas en Rusia y Rumania? — Reorganización económica, política y social. — Las mensajeras en los ejércitos. — Topografía. — América. — Digesto de informaciones militares. — Crónica Militar. — Bibliografía. — Septiembre: Las enseñanzas orgánicas de la guerra europea en el ejército francés y su adaptación a nuestro ejército. — Misiones y forma de lucha de las distintas armas, según las experiencias de la última guerra, y deducciones que se desprenden para la escuela de ejercicio y de combate de las tropas. — Bases del proyecto de modificaciones de los estatutos del seguro de vida militar. — Señales para el tiro de artillería. — América. — Digesto de informaciones militares. — Crónica militar.

ANALES DE LA SOCIEDAD RURAL ARGENTINA. — Septiembre 1.º y 15; octubre 1.º y 15.

AVIACION. — Septiembre y octubre.

BOLETIN DE LA CAMARA OFICIAL ESPAÑOLA DE COMERCIO. — Nros. 75 y 76.

BOLETIN DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA. — Abril a junio.

BOLETIN DE OBRAS PUBLICAS E INDUSTRIA. — Septiembre a octubre.

LLOYD ARGENTINO. — Septiembre a octubre.

PETROLEO Y MINAS. — Septiembre 15 y octubre 15.

REVISTA DE CONSTRUCCIONES E INDUSTRIAS.—
Números 19, 20 y 21.

REVISTA MARITIMA SUDAMERICANA. — Agosto, septiembre y octubre.

REVISTA JURIDICA Y DE CIENCIAS SOCIALES. — Mayo y julio.

REVISTA DE LA SOCIEDAD RURAL DE CORDOBA.—
Números 377, 378 y 379.

REVISTA DE LA SOCIEDAD RURAL ARGENTINA.—
Noviembre.

REVISTA DE ECONOMIA ARGENTINA. — Octubre.

ALEMANIA

EL PROGRESO DE LA INGENIERIA. — Agosto y septiembre.

BRASIL

REVISTA MARITIMA BRAZILEIRA. — Junio, agosto y septiembre.

LIGA MARITIMA BRAZILEIRA. — Nros. 169 y 170.

CUBA

BOLETIN DEL EJERCITO.—Mayo a junio.

CHILE

REVISTA DE MARINA. — Julio y agosto.: De esas cuatro tablas penden los destinos de la América. — El 20 de agosto y el Vicealmirante Lord Tomás Cochrane. — La provisión de aire a los salones de calderas de buques de guerra modernos. — Causas políticas ocultas de la guerra submarina alemana (continuará). — Dirección. — El servicio de comunicaciones radiotelegráficas de la República, atendido por la Armada. — Sobre el cargo de electricidad. — La ballena. — Electricidad solar. — La nueva y gran teoría de la «Relatividad», de Einstein. — La rama de ingeniería de la marina británica. — Necesidad de abrirle nuevos horizontes a la carrera del suboficial especialista. — Construcciones. — Ascensos en la Marina. — Néstor Me. Vicar. — Notas profesionales. — Crónica nacional. — Necrología. — Septiembre y octubre: El 18 de septiembre. — El descubrimiento de América y el día de la Raza. — 28 de octubre de 1818. — Las funciones del Departamento de Operaciones Navales. — Aclaración de algunas dudas sobre la colocación de la Barra de Flinders. — Desgasificación y purificación de agua de alimentación de calderas. — Ascenso por antigüedad. — Dos palabras más sobre eliminación y ascenso. — Seguridad y rapidez de las radiocomunicaciones comerciales a gran distancia. — Aceite combustible del carbón nacional. — Porvenir del combustible líquido. — Cualidades del mando (traducción). — Un nuevo método de navegación costanera (traducción). — La campaña de los Dardanelos (traducción). — Notas profesionales.

MEMORIAL DEL EJERCITO DE CHILE. — Septiembre: Nuestro aniversario patrio. — Necrología. — El servicio de Estado Mayor en una División de infantería y en un cuerpo de ejército. — Optimismo y pesimismo, como motivos de acción del Comando. — El peligro aéreo. — Misión y actividad que corresponde al comandante de la brigada de infantería en la instrucción de los oficiales y tropa de su unidad. — Un problema de amunicionamiento. — El amor al arma. — Reglamento para el adiestramiento del caballo de ejército. — Estudio de la profilaxia de las enfermedades sociales. — Los ciegos que trabajan. — Aviación (conclusión). — Octubre: El servicio de E. M. en una División de Infantería y en un cuerpo de ejército (conclusión). — Combate ofensivo de pequeñas unidades de infantería. — Relaciones, enlace y cooperación de artillería con la infantería y con los E. M. en el combate. — Propaganda de Chile en el extranjero. — Historia del servicio meteorológico en los ejércitos. — Mayo 1915, Febrero 1918 (traducción). — Examen de la táctica del ejército alemán en la campaña de 1918 (traducción). — Visita al «Val de Grace». — La Biblioteca militar chilena. — Ex Ca-

pitán del Ejército. — Reglamento para el adiestramiento del caballo de ejército. — Ley de ascensos. — Aviación. — Noviembre: Necrología. — Los coroneles ingleses señores G. R. V. Kinnsman y R. E. M. Russelt. — La infantería moderna. — La reorganización del ejército francés según las enseñanzas de la guerra. — El amor al arma. — El catastro y la carta topográfica de 1.25,000. — Medida del ancho de un tiro (traducción). — Reorganicemos nuestra infantería. — De la resistencia del aire. — Examen de la táctica del ejército alemán en la campaña de 1918 (traducción). — Oficiales en la carta. — Miscelánea.

EL SALVADOR

BOLETIN DEL MINISTERIO DE GUERRA. — Abril - mayo.

ESPAÑA

BOLETIN DE LA REAL SOCIEDAD GEOGRAFICA. — De Madrid al Teide (continuación). — Segundo Congreso de historia y geografía hispanoamericanas. — Noticias de un globo terrestre del año 1530. — El mapa geográfico nacional. — Conferencia interparlamentaria del comercio.

UNION IBERO AMERICANA. — Agosto.

REVISTA GENERAL DE MARINA. — Julio: El combate de Trafalgar. — Sistema Alexanderson para radiotelegrafía y radiotelefonía. — El Paravane. — Notas profesionales. — Estados Unidos, Francia, Inglaterra, Japón. — Necrología. — Agosto: Marruecos. — El buque-hospital. — Lección de sangre. — Don Jorge Juan y Santacilia. — Desarrollo y enseñanza de la higiene en la Escuela Naval Militar. — La marina que debe tener España. — Notas profesionales. — Miscelánea.

MEMORIAL DE ARTILLERIA. — Julio: Tiro de granada con metralla. — Sementales para Cataluña. — Tratamiento de los residuos, de la combustión de la hulla para la obtención del carbón de cok. — El acero «Stainless» y sus aplicaciones. — Aviación. — Efemérides artilleras. — Maniobras militares. — Miscelánea. — Agosto: Técnica. — La defensa de nuestra frontera del norte — Método de ensayo de la dureza y su estudio comparativo. — Compás para medir la excentricidad de las granadas ordinarias. — Misión artillera en una zona de etapas. — Crónica.

MEMORIAL DE INFANTERIA. — Agosto: Ideas francesas sobre la ofensiva, (conclusión). — Viaje estratégico de 1920 (continuación) — Sobre educación táctica de la oficialidad. — La técnica del ametrallador (continuación). — El material y el armamento de la infantería en la guerra mundial. — Napoleón en Italia. — Proposi-

ción para secretarios judiciales militares. — Crónica militar. — Revista de revistas. — Bibliografía.

MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJERCITO. — Septiembre: Escuadra nivel para indicar, automáticamente, la horizontabilidad de una superficie plana sometida a inclinaciones variables y alguna de sus aplicaciones prácticas. — Organización del ejército suizo. — Necrología. — Revista militar. — Crónica científica.

ESTADOS UNIDOS

JOURNAL OF THE UNITED STATES ARTILLERY. — Agosto y septiembre.

BOLETIN DE LA UNION PANAMERICANA. — Septiembre y noviembre.

JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY OF NAVAL ENGINEERS. — Agosto.

THE CAVALRY JOURNAL — Octubre.

FRANCIA

LA REVUE MARITIME. — Julio - agosto y septiembre - octubre

INGLATERRA

BEAMA. — Agosto, septiembre y octubre.

JOURNAL OF THE ROYAL UNITED SERVICE INSTITUTION. — Agosto.

ITALIA

REVISTA MARITIMA. — Agosto y septiembre.

MEJICO

REVISTA DEL EJERCITO Y DE LA MARINA. — Mayo y junio.

TOHTLI. — Aviación — Agosto.

MONTEVIDEO

REVISTA MILITAR Y NAVAL. — Julio y agosto: El valor militar. — La artillería en la defensiva (traducción). — Mi infantería.

— Hipología de la guerra (traducción). — El servicio de Estado Mayor alemán durante la guerra. — General von Litzmann. — Composición y organización del ejército de EE. UU. de N. América. — Nuevas vías de comunicación del punto de vista militar. — Apuntes de derecho penal. — La enseñanza de la matemática en las Escuelas Militares. — Algunas consideraciones sobre la solidez longitudinal de los cascos. — La sanidad militar belga. — Revista de revistas.

REVISTA MARITIMA. — Septiembre 2 y 20.

PARAGUAY

REVISTA DE LA ESCUELA MILITAR. — Números 51 y 52.

PORTUGAL

ANAI DO CLUB MILITAR NAVAL. — Enero, febrero y marzo.

PERU

INFORME DEL MINISTERIO DE GUERRA Y MARINA. — Recopilación de mensajes; tomo IV y V.

REVISTA DE MARINA. — Julio y agosto.

Sastrería Civil y Militar

VIRGILIO ISOLA

AVENIDA DE MAYO 1109

U. T. 4634 (Rivadavia) — BUENOS AIRES

ÍNDICE DE AVISADORES

A. Bordenave y Cía.....	Tapa interior	
Sieinens-Scliuckert Ltda.....	Pág.	1
Ribereña del Plata.....	»	2
Gio. Ansaldo y Cía.....	»	3
Laurnagaray y Esteban.....	»	4
Mueblería Casa Amarilla.....	»	4
Profesionales.....	»	5
Mueblería Colón.....	»	6
Robert, Pusterla y Cía.....	»	6
Otto Hess y Cía.....	»	7
Boeker y Cía.....	»	7
Librería Moderna.....	»	8
A. Balcázar.....	»	8
Belward Lda.....	»	9
Optica Boglietti.....	»	9
Innovation.....	»	10
Augusto Tarelli e hijos.....	»	10
Mannesuiann L,da.....	»	11
Walser, Wald y Cía., en color	entre 294 y 295	
El Siglo, en color	» 316 » 317	
Concursos.....	Pág.	347
Baratti y Cía.....	Tapa exterior	

NO TIRE SUS ROPAS

Tintorería A. & C. FESTE PRAT

Limpieza a seco, tinturas y composturas de trajes y uniformes, vestidos, cortinas
alfombras, pieles, tulés, plumas, boas, sombreros, puntillas, géneros en piezas, etc.

NOTA: A los señores socios y familias del "Centro Naval" se les bonificará con el 20 %
de descuento a la presentación de su carnet. A los demás militares se les hará
igual descuento previa presentación del presente cupón.

ADMINISTRACIÓN Y CASA CENTRAL

Bmé. MITRE 846 U. TEL. 2986, RIVADAVIA BUENOS AIRES

Boletín del Centro Naval

Tomo XXXIX

Noviembre y Diciembre de 1921

Núm. 431

(Los autores son responsables del contenido de sus artículos)

EL FUTURO DE LA AVIACION

“Amontonad el lote: la guerra futura está en el aire”

Lord Fischer.

LECCIONES DE LA GUERRA

Lo que el público desea saber, decía el comentarista inglés «Flag Officer», en la famosa controversia mantenida a principios de este año desde las columnas del «Times» entre los partidarios de los grandes buques y cañones por un lado y los de submarinos, aviones y torpedos por el otro, es si se ha desprendido alguna lección de la experiencia ganada en la última guerra que pueda servir de guía a aquellos que son responsables del planeo de nuestra política naval del futuro...

¿Ha quedado dispensada nuestra marina del estudio de los problemas surgidos de la experiencia de la guerra donde, afortunadamente, sólo jugáramos el rol del observador alejado... No creo sea este el caso, y si bien es el nuestro el país de Sud-América donde menos se habla del problema de la defensa nacional como si realmente no existiera entre nosotros, estoy seguro no escapa a las mentes dirigentes o inteligentes del país las verdaderas proyecciones del mismo.

Los conceptos y opiniones aquí vertidas no llevan la inmodesta pretensión de iluminar el criterio de los llamados a resolver el palpitante problema sobre la creación de la flota Aéro-Naval, ya encarado por nuestras autoridades superiores en reducidas proporciones; pero sí, la de traer al ambiente un poco de discusión profesional, diré, por haberme puesto más en contacto con él, sobre un tema cuya resolución en vasta escala será la contribución más útil que pueda aportarse para el progreso de nuestra marina.

Para encarar este asunto bajo una faz lógica, es decir, proceder a la creación de las fuerzas aeronavales una vez que se haya demostrado la imperiosa necesidad de poseerlas y el objetivo de utilización propuesto, precisaría saberse, también, si serán necesarios en el futuro los armamentos bélicos en general lo cual concentra, implícitamente, el supremo interrogante: ¿Habrán terminado las guerras?... La respuesta pese a la mejor buena voluntad de los pacifistas del presente escapa a la profecía humana. Si ello fuera posible, habría desaparecido la necesidad de sostener fuerzas y elementos combatientes de cualquier naturaleza en lo tocante a la defensa nacional externa, y por ende, la razón de ser de este escrito; pero desde que el presupuesto nacional arbitra anualmente millones de pesos para el man-

tenimiento de su Ejército y Armada es presumible que, desgraciadamente, esa no sea la verdadera situación actual.

Entonces, y aún admitiendo que las fuerzas armadas son órganos de defensa por medio de los cuales procuramos conservar la paz y vivir en armonía, es preciso para que conserven siempre el efecto de gruñido apaciguador que las reviste, que ellas estén a la altura del objetivo perseguido y cuenten con todos los elementos conducentes a tal fin.

La luz de los acontecimientos marítimos de la gran guerra ha evidenciado para la defensa de un país, la necesidad de poseer dos poderosas armas complementarias tan importantes como la existencia misma de su flota y de las cuales nosotros nos encontramos todavía desprovistos: el avión y el submarino. Me he de referir al primero, tratando de señalar la verdadera importancia de su misión combatiente, sin creer por ello, que haya llegado aún para nosotros el momento pronosticado para la marina de su país por Lord Fischer, el creador y campeón del Dreadnought a raíz de investigaciones realizadas para hacer a éste invulnerable y cuya opinión, admirablemente condensada en la frase que sirve de epígrafe, presenta la más franca e hidalga renunciación a sus ideas sobre política naval del año 1905

La aparición de dichas armas volvieron ineficaces las más conscientes previsiones de la última década. Una evidencia de ello nos lo da la poderosa escuadra inglesa cuya existencia según fuera claramente definida en un memorándum del almirantazgo británico del año 1905, respondía a los siguientes conceptos fundamentales:

- 1.º «El peligro realmente serio para este país no es la invasión, sino la interrupción de su comercio y destrucción de su marina mercante».
- 2.º «La protección de nuestro comercio determina el poder necesario de nuestra flota».

Ante estas declaraciones del almirantazgo, fácil será probar que ya en el año 1914 su flota no respondía al concepto fundamental de su existencia. Bástenos recordar para ello, la destrucción de sus fábricas y comercio mercante efectuada por fuerzas aéreas enemigas; y si todavía agregamos la aparición en el año 1919 del avión Vickers capaz de transportar 25 hombres con todo su equipo y armamento, puede afirmarse que el almirantazgo actual no ha de desconocer el peligro que hoy les representa la invasión, no obstante constituir este paso, solo el primero hacia el transporte aéreo de tropas.

Por otra parte, es bien conocido que a pesar de poseer dicho país las posiciones geográficas más dominantes del planeta y haber estado, puede decirse, sentado al asecho del adversario frente a sus mismas puertas, le fue imposible evitar el ataque y destrucción de aquellos intereses para la defensa de los cuales la creación de su gran flota había sido prevista.

Inglaterra nunca se había visto en los 200 últimos años, al decir de Lord Jellicoe, más cerca de la ruina; la causa era debida a la presentación en el campo de batalla de dos nuevas armas; el avión y el submarino, contra los cuales, el decantado poder de su invencible flota y de casi toda la flota mundial unida, era impotente de pelear.

Dicho país según las más autorizadas declaraciones oficiales había intervenido en la contienda desprovisto de fuerzas aéreas; las que, aparte de haberles podido procurar una mejor defensa de las Islas, habrían contribuido a conjurar notablemente la amenaza del ataque submarino, contra el cual el avión es indiscutiblemente la mejor defensa.

APLICACIONES DEL AVIÓN EN EL MAR

Una de las características peculiares del avión en su aplicación marítima es que con su sola ayuda pueden realizarse operaciones tan completas y variadas que exigirían de otro modo, para su cumplimiento, el concurso de los más diversos elementos de una flota.

Sus aplicaciones más frecuentes son:

- a) Ataque con bombas.
- b) Ataque con torpedos.
- c) Exploración.
- d) Caza; entendiéndose por ello el ataque del avión por el avión, que constituye por el momento el mejor medio de defensa dado el deficiente desarrollo alcanzado por la artillería antiaérea.
- e) Spotting; ya sea de buques en el mar, baterías de costa, etc.
- f) Reconocimiento fotográfico; y de fuerzas, posiciones enemigas, etc.
- g) Escolta de buques; probado ser de resultados ampliamente satisfactorios.
- h) Ataque a submarinos; con bombas de profundidad, etc. También probado ser el mejor expediente contra la amenaza submarina.
- i) Ataque de buques fondeados, etc., al amparo de protecciones inaccesibles al destroyer y submarino.
- j) Formación de nubes artificiales o cortinas de humo; para ocultar el avance de los torpedos-planos, etc.; señalar puntos peligrosos, o ser batidos por la artillería, etc.
- k) El descenso de escuchas o espías en costas o territorios enemigos.

Vamos a comentar con algunos detalles solamente las dos primeras funciones porque en ellas es donde el avión revela su importancia como arma de combate real e independiente, y la tercera por cuanto considero interesante recalcar la inmejorable cooperación que el avión puede prestar a una escuadra en este capítulo y especialmente en combate; prestándonos para ello la situación angustiosa en que se encontró la flota alemana en la batalla de Jutlandia, un precioso ejemplo de lo que el avión pudo evitar.

a) *Ataque con bombas.*—

Está en la mente de todos y por lo tanto huelga extenderse sobre el particular, el reconocimiento de los excelentes resultados obtenidos en el bombardeo de bases fijas, baterías de costa, puertos comerciales, etc.

Sin embargo, en el mar, el problema se presenta bajo un aspecto algo diferente y por desgracia reducido en su eficacia. El bombardeo de buques en movimiento atacando por unidades aisladamente ofrece pocas probabilidades de éxito, desde que la seguridad del lanzamiento deja mucho que desear dado el estado rudimentario actual de las alzas de puntería y aparatos de lanzamiento.

Pero si se trata de ataques por salvas, como se hace en artillería, a una base de sumergibles, fondeaderos de buques donde haya varias embarcaciones reunidas, o formación de buques en alta mar, las probabilidades de éxito aumentan enormemente.

En la marina norteamericana se tiene plena fe en este sistema de ataque aéreo, siendo conocido que en diversos ejercicios realizados por la misma, han conseguido, dentro del estado embrionario del sistema, resultados altamente satisfactorios y alentadores de futuras experiencias.

Las conclusiones de la Junta combinada que presidiera las experiencias de esta naturaleza realizadas por la flota de dicho país durante los meses de Junio y Julio del corriente año y que dieran por resultado el hundimiento de un ex dreadnought y otros buques menores alemanes capitulados, muestran por sí solas las verdaderas proyecciones que el problema abarca.

Respecto a las conclusiones precitadas, me permito sufrir menos angustia en cuanto a la probabilidad del impacto en un combate real que la sugerida por la Junta a raíz de las experiencias del Iowa; porque si la escuadra inglesa después de medio siglo de prácticas de tiro y experiencias de todo orden, no alcanzó conseguir en Jutlandia el 3 % de impactos sobre los cruceros de batalla alemanes, creo deben reducirse las exigencias para la primeva experiencia seria de bombardeo aéreo contra buques que jamás se haya realizado.

De cualquier modo han de resultar datos interesantes el saber que dentro de un par de años habrá aviones capaces de transportar cinco toneladas de bombas o más, que hoy serían alarmantes realidades si al haber desaparecido la pesadilla de la gran guerra no se hubiera apaciguado en algo el espíritu bélico emprendedor de las naciones más adelantadas en materia de aviación, y que los Estados Unidos, a quien le debemos ceder la dirección en este asunto por ser quienes más lo han experimentado, hayan resuelto acorazar las cubiertas de sus buques, reconociendo así verdadera importancia a la amenaza de la bomba aérea y la única medida que actualmente se posee capaz de contrarrestarla desde a bordo con cierta eficacia. Ello sin embargo, sólo disminuiría el efecto de los impactos directos cuya eficacia es ínfima comparada con la de los impactos indirectos.

b) *Ataque con torpedos.*—

El ataque contra buques por medio de torpedo-planos puede efectuarse al descubierto en alta mar donde tendría que competir con el destroyers o submarino, o en radas o fondeaderos inaccesibles para éstos donde su empleo constituye la única solución ofensiva por medio del torpedo hoy disponible. Conviene recordar a este

respecto *el* ataque llevado a cabo en el año 1919 por ocho torpedos planos ingleses, que salidos de Gosport volaron y torpedearon la flota anclada en Portland Harbour.

El ataque con torpedo-planos debe tener por lo menos de cinco a seis veces más probabilidades de éxito que efectuándolo con destroyers; puesto que, además de ser capaz el avión de disparar un torpedo con toda seguridad desde 2.000 metros, posee sobre el destroyer en el momento del tiro las ventajas de una mejor visibilidad, relativa calma en mar picada y de una velocidad por lo menos tres veces superior, que significa un factor decisivo en la sorpresa. En estas circunstancias, se concibe la mucha mayor dificultad de herir al atacante por cuanto además de presentarse reducido en tamaño, viene animado de gran variación de velocidad y altura, lo cual aumenta la dificultad del incómodo y problemático tiro con grandes ángulos de elevación.

Indudablemente, este sistema sino es acompañado de la más rigurosa sorpresa pierde gran parte de su eficacia; pues advertido el adversario del avance del atacante, como éste para efectuar el lanzamiento debe descender hasta 20 pies del agua y volar en línea recta y estable hacia el blanco, bastarán sólo las columnas de agua levantadas en su línea de avance por cañones de mediano calibre para «bajarlo» fuera de control con consecuencias seguramente fatales para el piloto. Más, considerando que el valor primordial del torpedo reside en la sorpresa del ataque, pues de otro modo se lo evita, y que también se puede esconder el avance de los torpedo planos por medio de nubes artificiales y cortinas de humo efectuadas por aviones ocultadores, queda grandemente reducido el factor vulnerabilidad para el atacante.

Y como no está lejano el día en que se pueda disparar desde un avión torpedos conteniendo una tonelada de T. N. T., pueden estar seguros sus partidarios, que se le concederá a esta forma de ataque la importancia que merece.

c) *Exploración.*—

El avión en la exploración puede usarse en formas muy distintas, siendo las más comunes:

- 1.º En la vigilancia general de costas para descubrir raids enemigos, evitar el desembarco de espías, etc.
- 2.º Exploración desde puntos terrestres, baterías de costas; como medio de información.
- 3.º Exploración en alta mar desde buques, ya sea general o anti-submarina.
- 4.º Exploración en bahías, etc., desde bases o buques fijos, como medio de información y defensa. Conviene notar, que un avión común cuya velocidad de crucero es de 80 millas por hora y radio de acción 350, puede efectuar dos exploraciones diarias a una distancia de 215 millas a partir de su base (mitad del radio de acción más 40 millas de visibilidad en un día de claridad común). Por lo

tanto, considerando un intervalo de 32 horas entre dos exploraciones sucesivas del punto más lejano de avance, fuerzas enemigas necesitarían avanzar a una velocidad mínima de 18 millas para llegar a la base antes de la próxima partida de exploración.

5.º Como anteriormente, pero de bases móviles, se puede adelantar la exploración diariamente, en la cantidad que avanza la base.

La importancia de esta misión del avión nos la hace ver el Almirante Von Scheer en sus partes sobre Jutlandia, donde el estado del tiempo obligó a confiar a submarinos el descubrimiento de los propósitos y movimientos de la Gran Flota, con el poco éxito conocido.

EL DOMINIO DEL AIRE

En los dos sistemas de ataque aéreo analizados precedentemente la ofensiva, algunas veces, puede llevarse a cabo desde bases terrestres pero en otros casos la distancia obliga a tener un cierto número de buques transportadores de aviones.

Por el precio de un dreadnought, se podría comprar uno de estos buques capaz de llevar cien aviones de caza, bombardeo y torpedo-planos, además de 500 máquinas de los tipos mencionados.

El futuro dirá si estos buques son capaces de combatir por sí solos al acorazado con mayores probabilidades de éxito y por lo tanto si será conveniente dotar a las flotas de alta mar con determinado número de estos buques para propósitos ofensivos; pero si puede anticiparse, que ellos serán imprescindibles si se pretende atacar una costa defendida por fuerzas aéreas.

Mentes sin embargo más acostumbradas a escrutar el porvenir luego afrontado con sus maravillosas previsiones como Sir Percy Scott y Lord Fischer han sentenciado ya la agonía del acorazado; este último en la valiente condensación de su discutida frase: «Amon tonad el lote: la guerra futura está en el aire».

No se pretende en el presente escrito apoyar íntegramente las orientaciones sustentadas por Lord Fischer pues se considera que el acorazado seguirá constituyendo por muchos años, como lo llamara la Junta ya citada, la «columna vertebral» sobre la cual descansa el poder ofensivo de una flota moderna pero sí se desea abogar en favor de un considerable desarrollo de nuestras fuerzas aéreas, contra las cuales no hay Ejército ni Armada que se oponga. Ello conseguido, *habremos asegurado la conquista del aire, que es la llave del triunfo en la próxima guerra.*

Pero no esperen, adversarios o entusiastas defensores del vuelo mecánico y sus éxitos guerreros, la destrucción en un soplo de la paciente labor de tantos años.... Aquí como allá, el progreso será el fruto de la experiencia, con sus éxitos y fracasos.

ESTEBAN ZANNI,
Alférez de Navío.

JOYERÍA

ORFEBRERÍA

WALSER, WALD & Cía.

FLORIDA 664

*Ofrece a los Señores Socios del Centro Naval
10 % de descuento y facilidades de pago.*

CASA ALEMANA

IMPORTACION DIRECTA

PRECIOS MÓDICOS

DE LA UNIDAD EN LA INSTITUCION ARMADA

Væ victis.

I. — INTRODUCCIÓN

§ 1. — Dos años transcurridos en contacto con la Escuela Superior de Guerra han venido a sumar su efecto natural a creencias que abrigaba respecto a la colaboración de ramas, decidiéndome a publicar unos renglones en que se exponen algunas de sus características principales. Es natural que en un trabajo corto poco se resuelva, si como en el caso presente es necesario esbozar en forma rápida algunas conclusiones; sin embargo se tiende a subrayar la finalidad, de que en la realización de una buena unidad de trabajo por parte de la Institución Armada (Ejército y Marina), reside uno de los puntos fundamentaos de la estrategia de paz, destinado a producir los frutos correspondientes cuando aparezca la necesidad de una resolución por las armas. Al decir esto último se prescinde naturalmente del desarme, teorías pacifistas, y otras cosas por el estilo, considerando que si alguien no puede tomarlas en cuenta es el militar, *preparado precisamente para evitar la guerra*, mediante la existencia de las armas y su acertado empleo.

El título de este trabajo menciona a la Institución Armada. Es con determinado empeño que se apela a ese encabezamiento, para definir la fuerza militar de un país, considerándola como una sola entidad creada y sostenida con los fines antes mencionados, lo cual trae aparejada la necesidad de combinar y concentrar las respectivas capacidades de la rama militar y naval de acuerdo a las características que presente el problema especial a resolver.

Como el tema de las operaciones combinadas es harto grande para ser desarrollado aquí, ha sido necesario limitarse a puntos determinados, ocurriendo la violación parcial de esta regla sólo en el caso de la colaboración de ramas en los planes de guerra, por juzgar a esto como uno de los puntos importantes de la correlación. Dígase aquí igualmente que la idea directriz es la de llevar a cabo una exposición de principios, descartando los casos prácticos que puede presentar un país determinado, para la resolución de los cuales, los respectivos estados mayores y hombres dirigentes sabrán a que atenerse respecto a la responsabilidad contraída ante la nación.

Una aclaración necesaria que será preciso tener en cuenta en todos los capítulos, se refiere al alcance concedido a la subordinación o carácter auxiliar en que se determina la posición de una rama (militar o naval) con respecto a la otra, al dar determinados ejemplos. Es obvio señalar que sólo el estudio de un caso definido podría concretar tales situaciones, asignando unas veces a la marina y otras al ejército la prioridad en las operaciones. Creo salvar en esta forma, el cargo que pudiera hacerse de haber colocado a una rama, en un plano de dependencia con respecto a la otra.

II.—DOMINIO DEL MAR Y OPERACIONES TERRESTRES

§ II. — El oportuno empleo de la historia como auxiliar demostrativo de primera fuerza que al indicarnos en sus conclusiones los errores del pasado, alecciona sobre la obra del porvenir, es de una aplicación inmensa en los dominios del arte de la guerra. Con su ayuda aparece fácilmente la evolución hacia la importancia cada vez mayor que van tomando las operaciones combinadas, esto es, todas aquellas en que las dos ramas de la institución militar, ejército y marina, se dan la mano y concentran los esfuerzos para la resolución de un objetivo común.

Encuadra aquí una digresión. Algunos autores navales y para nombrar uno solo conocido, Bernotti, adoptan un punto de vista que no conviene pasar en silencio. Dice el autor citado que «las acciones del ejército y la flota se influyen recíprocamente en forma directa o indirecta y no puede por lo tanto afirmarse de una manera general que sea a uno o al otro, al que le toque resolver la guerra». Y cita el caso de la batalla de Tsuchima, después de la cual se iniciaron las negociaciones de paz, para robustecer su tesis diciendo que, *es probable que una acción decisiva marítima, induzca a uno de los beligerantes a pedir la paz* (1).

No obstante el peso de la opinión de este escritor naval es de creer que el asunto puede ser definido en otra forma. La influencia decisiva de los combates navales en guerras netamente marítimas, como lo fueron por ejemplo la hispano americana e indirectamente la ruso japonesa, no puede ser puesta en discusión, pero en cambio, cuando los países en guerra tienen fronteras comunes, salvo la existencia de accidentes topográficos extraordinarios no conviene considerar de antemano a la marina, sino como a un potente auxiliar del ejército; toda su buena voluntad y recursos disponibles deberán subordinarse a facilitar el triunfo de aquél, y para esto, inútil es mencionar que el dominio del mar resultará uno de los factores de importancia concurrentes, al aislar al adversario y poner al propio país en condiciones ventajosas. En una palabra, en esos casos la marina será el medio indirecto más poderoso, para ganar la guerra; el ejército será el instrumento directo (2).

El ejemplo de Tsushima antes citado, no demuestra la exactitud de la tesis sino en el caso de una guerra entre países separados por el mar. Tsushima o mejor dicho la escuadra rusa, era la última carta que se jugaba el imperio en el tablero de la guerra tratando de separar al Japón de sus ejércitos de la Manchuria, más poco relativamente hubieran importado al gabinete del Zar varias derrotas como aquellas, si antes no hubieran tenido lugar Liao-Yansr y Mukden, y en vez de un frágil cordón como el ferrocarril transiberiano, se hubiera dispuesto de una red de ferrocarriles de primer

(1) Bernotti. «Fundamentos de estrategia naval».

(2) Lo anterior, por supuesto, dentro de las salvedades que han sido hechas al principio de este trabajo, desde que aún en una campaña mixta surgirán situaciones alternativas.

orden. Lo anterior, sin perder de vista que separada por el mar, Rusia no podía hacer nada ofensivo contra el Japón sin disponer de la marina. Y no es necesario echar mano de la campaña del 70, para ver como se aplasta al adversario en una campaña, aunque éste posea el mar.

La última guerra, de la cual más adelante he de ocuparme, es la demostración evidente del efecto indirecto y extraordinariamente poderoso de la marina. Si en una campaña se ha vencido por el dominio del mar no cabe duda que es en ella, *pero indirectamente*. Jutlandia, como acción resolutive, no pesa demasiado en la balanza de la guerra, como tampoco los demás combates navales, pero en cambio, al afianzar definitivamente el dominio aliado de los mares, esas acciones entregan a los ejércitos terrestres el arma más poderosa para el triunfo final. Para ellos los transportes de tropas, los víveres, las armas necesarias; para los pueblos, los elementos de toda especie, el comercio libre, la moral levantada; para todos, el éxito en la guerra.

Tales son, los frutos que aporta el poder naval, indirectos pero grandes, cuando es inteligentemente utilizado.

§ III. — Mirando hacia el pasado, ya en la época antigua se comprueba el peso de las operaciones combinadas en la guerra.

Recordemos a título informativo que en 487 A. C., partió Amílcar con sus cartagineses en 1.200 naves, a la conquista de Sicilia. En 214 A. C. se encuentra uno de los primeros casos típicos de la correlación de operaciones, cuando el cónsul Marcelo con 60 naves, bloquea el puerto de Siracusa, mientras su ejército aprisiona la ciudad por tierra. Es de lamentar que este temprano éxito de las operaciones combinadas, trajera como consecuencia la muerte del gran Arquímedes.

Las expediciones marítimas se suceden en todos los tiempos, por cierto acarreado contingentes que aún en la edad moderna serían considerados como numerosos. Cuando Roma resuelve llevar la guerra a las tierras de Cartago, envía 16.000 hombres en 400 buques: Guillermo el conquistador, para invadir a Inglaterra, cruza el canal con 1.400 naves en las que van 60.000 soldados.

Es exacto que en los tiempos pasados hasta un período que no se remonta más allá de tres siglos de los nuestros, la marina militar es un embrión solamente; ello no impide sin embargo, que a través de todos los períodos asomen los elementos navales colaborando con el ejército, para que éste distribuya sus golpes.

Pero el siglo XVIII aporta entre sus grandes progresos, la creación definitiva de la marina militar. Lentamente, y como una consecuencia del avance en civilización, entra un factor en la escena, que está destinado a llevar a la marina de guerra al nivel que actualmente ocupa: el intercambio comercial, que en forma progresiva va forjando la dependencia y trabazón existentes actualmente entre todos los pueblos.

Uno de los primeros en experimentarlo, y en admitirlo más tarde en sus expansiones de desterrado, es Napoleón. Al través de

12 años, un dominio implacable del mar, ejercido por Inglaterra, se une a otras causales para producir un derrumbe. Por un instante, antes de que el poder naval de Francia desapareciera en el fragor de Trafalgar, Napoleón acarició la idea de una gran operación combinada: la invasión de Inglaterra.

Después, las guerras se suceden acusando cada una un aumento creciente en la influencia de la marina militar, presenciándose operaciones en que ella es el poderoso instrumento auxiliar; la expedición de Crimea, la guerra de secesión americana, la del Pacífico, la chino japonesa, no son sino ejemplos entre muchos, de la importancia que va asumiendo el poder naval. Llegase en esa forma al período histórico reciente en que la guerra ruso japonesa abre sus puertas a los elementos navales, para que demuestren con su actividad febril y una cooperación extraordinaria, que ya el ejército sólo podrá prescindir excepcionalmente del factor naval, sin perjudicar grandemente su propia capacidad.

¿Qué decir ahora, de la campaña que acaba de terminarse? Se trata de un ejemplo tan acabado del poder naval, que conviene dedicarle algunos párrafos.

§ IV. — Acabamos de decir que el avance hacia el progreso significó constantemente una intervención mayor de los elementos navales en el desarrollo general de las campañas, llegando al presente en que el dominio del mar en el curso de operaciones militares, es con frecuencia sinónimo de triunfo. Para la demostración, los técnicos no hubieran podido concebir un ejemplo más característico de la importancia que en la época moderna asume la correlación de operaciones entre, el ejército y marina, (y el dominio del mar por esta última), que el suministrado por la gran guerra universal cuyos ecos perdurarán durante largo tiempo.

El emperador alemán dio pruebas de tener un concepto militar y social exacto, cuando hace ya muchos años afirmaba que el porvenir de Alemania residía en el mar. Decir lo que pudo ocurrir si esta nación hubiera dominado el mar durante el gran conflicto, escapa a los límites de este trabajo; he de concretarme solamente a subrayar algunos de los puntos que demuestran como la cooperación de un fuerte poder naval y la inteligente utilización del dominio del mar llevaron por un camino seguro, a la coalición aliada.

I. — El comercio es la primera falla que experimentan los imperios centrales al iniciarse la guerra. No es necesario insistir sobre el peso que esto debía ejercer en un gran país y los resultados de carácter económico militar. El dominio del mar permitió a los aliados suprimir totalmente el comercio alemán, competidor terrible que usaba casi exclusivamente para sus expansiones, de la vía marítima.

¿Qué consecuencias directas y capitales trajo esto para los beligerantes? La ruina de Alemania, causada por la supresión absoluta de los movimientos comerciales y la falta de aprovisionamientos y materias primas.

II. — Rodeados casi totalmente los imperios centrales, en tierra

por países enemigos, y en sus costas por un mar hostil, sólo quedaba la línea fronteriza de algunos neutrales pequeños, para un desahogo; esto es, pasar a un gigante por el ojo de una aguja. Y aún en esto, los aliados extremaron día a día sus medidas para convertir en ilusorio el recurso.

El bloqueo, aunque despacio, acarrea una serie de consecuencias graves. Falta de víveres en primer lugar, que se hace sentir despiadadamente en ambos imperios y es uno de los gérmenes más seguros de la revolución en que se derrumbaron. Falta de materia prima y su consiguiente repercusión en la industria y en los aprovisionamientos militares: caucho, algodón, nitratos, platino, metales diversos, etc., todo desaparece, y ni el genio de los sabios alemanes en un esfuerzo titánico para substituir a la naturaleza, resulta suficiente.

Pero no es contemplando lo que los aliados quitaron a los alemanes como uno se convence de la importancia de poseer el mar, sino pensando en lo que los primeros obtuvieron. El dominio del mar permitió a los aliados en todo momento recibir víveres, materias primas, enormes cantidades de materiales de guerra y hombres, elementos todos con los que vencieron.

III. — El transporte marítimo de tropas asume en esta guerra proporciones gigantescas. Inglaterra recibe más de dos millones de combatientes de sus principales colonias; Francia a su vez trae de las propias numerosos contingentes; una enorme cantidad de voluntarios de todos los países concurre a prestar su concurso en los campos de batalla.

Y sin embargo, todo lo anterior resulta pobre y pequeño, cuando se recuerda la posición insular de Inglaterra *que exigía un dominio del mar hábilmente ejercido, a fin de mantener una corriente de hombres con el continente*. ¿En qué ha consistido ese contingente?; las cifras globales que se citan, permiten formarse una idea. En los cuatro años de guerra la marina inglesa efectuó el transporte de:

20.000.000 de hombres.

2.000.000 de animales.

110.000.000 de toneladas de material y municiones.

Y fueron convoyados 61.691.000 toneladas de buques, de los cuales sólo 372.000 fueron hundidas.

¿Qué decir de lo que ha significado el aporte de los Estados Unidos, al que aún en este momento son pocos los que aprecian en toda su magnitud? En el terreno militar no se ha hecho por completo la justicia que corresponde al enorme esfuerzo norteamericano, fruto lógico de un país poderoso, que sin haberse preparado especialmente para esta guerra aportó a la contienda un peso moral y material tan grande, como para romper por completo su equilibrio.

Las cifras tienen a veces su elocuencia. En Mayo de 1917, llegan a Europa 1.543 soldados de la Unión, que saltan sucesivamente hasta llegar a 49.000 mensuales en Febrero de 1918. En esta fecha, la alarma de parte de los aliados pide a Norte América un esfuerzo sobrehumano, y entonces van a Europa 120.000 hombres en Abril. 247.000 en Mayo, 280.000 en Junio, 311.000 en Julio; no quiero can-

sar con cifras y omito el resto; baste decir queden los meses de Abril a Octubre son transportados a Francia 1.689.000 soldados y todos los elementos materiales que ello significa.

La unión trasladó a suelo europeo 2.079.880 hombres de los cuales 1.720.360 fueron escoltados por sus propias fuerzas navales, y el resto por las demás marinas aliadas. Es innecesario insistir en los elementos de todo orden que fueron enviados al frente, para dejar constancia solamente de lo que ha significado en magnitud la empresa del pueblo americano.

IV. — Como una consecuencia del poderío naval aliado, todas las colonias alemanas cayeron en sus manos, al quedar aisladas de la metrópoli y no recibir los auxilios en armas, hombres y elementos de todo género, que su defensa exigía. En este punto giraban los alemanes en un círculo vicioso, pues la falta del dominio marítimo acarrea la pérdida de las colonias, pero ésta a su vez implica la disminución de uno de los factores del poder marítimo, que son las bases de operaciones, por lo que la flota alemana quedaba circunscripta a los puertos de la metrópoli; esta última consideración asumía grave importancia al restar su apoyo a los buques mercantes.

V. — ¿Y la cooperación de la marina en tantas operaciones de guerra? En los Dardanelos, en que de no disponerse de la flota y del mar en absoluto, se hubiera terminado con un gran desastre; el embarque por Albania de los restos del Ejército serbio, su transporte a Corfú, y luego su traslado al frente de Salónica; las operaciones contra la costa de Bélgica y el avance lento y seguro del ala extrema aliada apoyada por la escuadra inglesa; las operaciones coloniales; tales son los eslabones aportados por el poder naval a la cadena con que el Ejército encerró fuertemente a los imperios centrales.

VI. — Posiblemente es esta la primera vez en que merced al dominio del mar y a su acertado empleo, se derivan consecuencias directas de influencia en los factores morales de una guerra.

El pueblo alemán perdió progresivamente la confianza que tenía en el triunfo debido en gran parte a los efectos directos e indirectos del poder naval; los primeros comprobados especialmente por las clases ilustradas al comprender su incapacidad material de dominar el mar y su consecuencia: la imposibilidad de los aprovisionamientos, y posteriormente, la gran expedición norteamericana. Tocó en cambio a todo el pueblo alemán palpar en forma dura los efectos indirectos: hambre, frío, ruina,

VII. — Si alguna vez barajando paradojas alguien desea evidenciar en forma terminante el influjo enorme ejercido por la cooperación naval en esta guerra, sólo necesitará plantear el caso inverso de lo ocurrido, o sea, suponer que el poder naval estaba en manos de los imperios centrales. Producido al comienzo de la guerra, no es difícil predecir las consecuencias que hubiera acarreado un bloqueo de Francia, privándola de los recursos en hombres y materiales, con ayuda de los cuales *pudo únicamente ganarse la guerra*; es fácil calcular cuanto hubiera durado la campaña. Porque sólo el dominio del mar en la forma que lo han poseído los aliados, podría permitir la repetición de hechos análogos.

El poder naval desempeñó durante la campaña, para una mayoría del público, un papel que le toca tener muy amenudo, silencioso y potente. Las campañas que se desarrollaban en el continente estaban en realidad, apuntaladas por los buques de la flota y así únicamente pudo llegarse a la victoria.

§ V. — No resulta pues necesario extremar el argumento, para demostrar que día a día aumenta la necesidad de conceder importancia a la marina, asegurando en la paz los factores que contribuyen a despejar la incógnita de las guerras modernas; la correlación de operaciones entre, ejército y marina. Es de creer que no se repetirá para bien de la humanidad, una guerra como la última de la que tantos pueblos han quedado resentidos, pero convendrá siempre recordar la existencia de un factor que al rodar de los años se agiganta en importancia, y que se condensa con el siguiente principio: *Los pueblos modernos, son refractarios en sumo grado al aislamiento.*

Tratándose de naciones continental progresistas dotadas de buenas vías de comunicación y recursos industriales de toda especie, y capaces de atender por sí mismas a las necesidades industriales, de armamento, etc., se comprueba que la posesión de aquellos elementos es insuficiente para resistir por un período relativamente corto a un aislamiento bien mantenido; júzguese por lo tanto si en un caso más modesto, sería posible desarrollar una campaña sin plantear de antemano la necesidad de la vía libre por el mar. Existe un ejemplo de ese aislamiento en los tiempos modernos; se trata de la Rusia de los últimos años. Queda a la resolución personal de cada uno, juzgar sobre los alcances y la bondad del sistema. Y para asesorar en ese juicio, se dispone de la opinión del pueblo alemán, que pasó por la prueba.

Desde hace muchos años, los pueblos, a veces sin alcanzarlo, se han hecho tributarios unos de otros, moral y materialmente; al cerrarse las vías marítimas, la brusca sacudida que experimentan las situaciones creadas hacen odioso e insoportable el aislamiento.

III. — LA CORRELACIÓN DE OPERACIONES Y EL ESTADO MAYOR

§ VI. — La sumaria revista histórica efectuada permite afirmar que la colaboración en las operaciones, entre ejército y marina, será cada día mayor, existiendo una frontera común en que resulta difícil deslindar el alcance de cada rama. Prácticamente, todo reposa en la preparación de anteguerra, por ser en ésta donde deben echarse los cimientos de la institución armada; la necesidad de unidad aparece de inmediato.

Cualquier clasificación elemental lleva al detalle del trabajo preparatorio de paz, y su ejecución posterior de guerra; de ambos, el más importante es el primero, desde que el segundo será su derivado lógico.

Esto permite sentar un ejemplo de distribución, ahorrando entrar en consideraciones sobre el alcance a conceder a las operaciones combinadas, y su verdadera consistencia. Tal sería:

I. — Preparación de paz.

- 1.º Servicio de estado mayor. Existencia de las oficinas de coordinación y correlación correspondientes, en ambas ramas, para la preparación y detalle de los planes.
- 2.º Redacción de los planes de guerra. En la parte que atañe al trabajo conjunto en la guerra, de ambas ramas, y además en general, — exceptuando las operaciones técnicamente privativas de una rama — *en iodo lo que se refiere a la preparación del plan general de guerra nacional.*
- 3.º Obra general preparatoria. Referente a la preparación de los elementos de transporte y otros necesarios; movilización, etc.; cálculos, instrucciones, etc.
- 4.º Formación y enunciado de las doctrinas necesarias. Involucra por lo tanto, la propaganda por libros, revistas técnicas, conferencias; enseñanza en los institutos superiores; permanencia y pasaje por las oficinas correspondientes, etc.
- 5.º Diversos puntos complementarios, o que se tocarán oportunamente.

II. — Ejecución en la guerra.

- 1.º Servicio de estado mayor en guerra. Es capital, refiriéndose a las relaciones militares entre ambas ramas, durante el desarrollo de las operaciones. Independientemente de las exigencias que presenten los sucesos, dependerá en gran parte de las medidas previas, doctrinas e ideas, elaboradas en la paz.
- 2.º Ejecución de determinadas operaciones de guerra.

Es precisamente abordar la mención, y no *el estudio*, de los puntos que anteceden, el deseo con que se ha trabajado en los párrafos subsiguientes, persiguiendo subrayar la necesidad de unificación de miras. Esa enumeración, por lo tanto, descarta la importancia del procedimiento o método empleados — al que sólo se enuncia como un simple medio para llegar a la consecuencia arriba indicada.

§ VII. — Cuando hablamos de la preparación conjunta de la institución militar llevada a cabo en tiempo de paz, como también de la especial que ejecuta cada rama, es algo difícil desechar la idea de la necesidad de existencia de un organismo tipo «Estado Mayor». A los efectos de una buena preparación combinada es tan indispensable su presencia, como para justificar cualquier aserción en el sentido de que no puede prescindirse del mismo tratándose de doctrinas, planes o directivas. Afirmaremos con Lahure que «en la guerra no hay operación bien dirigida ni triunfos duraderos posibles, si no se constituye y desempeña perfectamente el servicio de estado mayor» (1) ; una de las principales razones de su necesidad, sobre todo en tiempo de paz, la da el mismo autor: «Los intereses de un ejército exigen una doble gestión; la de su parte moral y la de su parte administrativa. Como un Ministro de Guerra, por más genio que tenga, no podrá mantenerse en el poder más que un ministro mediano, resultará que la influencia derivada

(1) Lahure. «Notas sobre el servicio de los estados mayores».

de su ilustrado mando no logrará su fin; los trabajos de dirección del ejército, no teniendo una continuidad seria, terminarán por desaparecer, dando lugar a la rutina administrativa y al caos. Se necesita pues, aparte del Ministro, una potencia directora del ejército, que constituya en cierto modo su cerebro militar. Tal potencia, es el jefe supremo del servicio de los estados mayores».

Es preciso convencerse de que una organización puede ser buena, pero si no se apoya en un plan para concentrar los esfuerzos, difícilmente arribará a resultados militares serios. Como el objetivo fundamental de las ramas militares — o por lo menos para el que ellas deben considerarse destinadas — es la guerra, resulta necesario para su realización eficaz, que sea preparada y dirigida por hombres bien entrenados en ese trabajo especial; por lo tanto, siempre debe existir el cuerpo que planea la guerra. Tal organismo, cuya denominación es indiferente, pertenece al tipo «Estado Mayor».

Que la previa preparación influye extraordinariamente en el curso de las guerras, aparece en forma clara con el ejemplo del gran estado mayor prusiano — en lo que atañe a la parte esencialmente militar de la conducción de guerra — cómo una demostración palpable del peso que arroja en la balanza ese organismo. Pensando en la marina militar, es bueno recordar que la existencia del estado mayor en los ejércitos, y el hecho de que ese cuerpo fuera literalmente copiado de ellos por algunas marinas, lleva a muchos a concebir una idea de funcionamiento análoga a la terrestre. Aunque la semejanza sea grande, es posible clasificar tal concepción de errónea, pues si bien existe efectivamente cierta concordancia en los fines perseguidos, difieren tanto los medios y ambientes respectivos, que la obra se desarrolla en base a métodos distintos.

Sería ridículo e inoportuno afirmar que los principios generales emitidos por Schellendorf o Moltke, son poco útiles en un estado mayor naval, pero de ellos al resultado práctico, hay un largo camino a recorrer. Los objetivos de finalidad de una marina en caso de guerra, en lo que a ejecución concierne, tendrán que ser definidos en forma diferente a los de las fuerzas terrestres. Ciertos criterios (pese a la diferencia de armas, máquinas, etcétera), podrán ser análogos, pero en cambio, si en los planes terrestres ciertos desdoblamientos de operaciones pueden adquirir proyecciones concretas, en los navales ocurre frecuentemente que sólo sea posible establecer *un planeo de posibilidades dentro de realidades estratégicas determinadas*.

Antes de la última guerra, eran muchos los que ponían en duda la conveniencia de disponer en la marina, del servicio de estado mayor, y no entre sus menores enemigos figuraron por mucho tiempo los ingleses. Contemplando ahora la evolución efectuada por estos últimos, es fácil aceptar la necesidad, nacida entre diversas causas originarias, de la ventaja obtenida al establecer una coordinación permanente y eficaz con el ejército; es precisamente del trabajo metódico y conjunto de los estados mayores de ambas

ramas, de donde surgen los planes nacionales que permiten afrontar una contingencia azarosa con cierta seguridad.

Así, por ejemplo, en una rama naval, aquella sección del estado mayor que tenga a su cargo las previsiones de movilización y transportes, necesitará estar en contacto permanente — en lo posible *directo* — con las secciones análogas del ejército, a fin de que los respectivos trabajos preparatorios puedan ser desarrollados, y tengan cabida en los planes, en una forma concordante y seria. Para llevar a cabo obra proficua, se hace necesario suprimir el tránsito por escalas jerárquicas más o menos largas — y la consiguiente papelería que ello trae aparejado — llegándose a la conveniencia de la comunicación e intercambio directos.

Aparece igualmente, la necesidad de que en ambos estados mayores exista una oficina de coordinación o correlación, integrada con oficiales de la otra rama. Su existencia imprescindible resulta bien justificada reflexionando — por ejemplo en el caso de marina — en lo a oscuras que trabajarán sus miembros, aunque así no lo crean algunos, al abordar los puntos que tocan operaciones terrestres. De no existir el órgano o sistema lógico, nacen las notas innecesarias, los informes incompletos, y lo que es peor aún — para prescindir de esos papeles — *las presunciones personales*, que llevan a la redacción de conclusiones indebidas. La adopción del sistema de coordinación conduce a las dos ramas a un trabajo rápido y consciente, pues cada oficina suministra constantemente o *gestiona inteligentemente*, los elementos de juicio necesarios para preparar la correlación de operaciones. Y subráyese especialmente, la primera y principal consecuencia: crear una colaboración amistosa entre ambas ramas, y la lenta formación de una sólida doctrina militar común, debido al pasaje y permanencia de jefes de una rama por la otra.

Para cerrar el punto, y reforzando las citas hechas anteriormente, recuérdese la definición de Jomini: «Un buen estado mayor, tiene la ventaja de ser más duradero que el genio de un solo hombre, pues conserva las tradiciones, y es la mejor salvaguardia de un ejército». No hay razones plausibles que se opongan a la extensión de lo anterior a una marina.

IV. — LA CORRELACIÓN EN LOS PLANES DE GUERRA

§ VIII. — La unidad de la institución armada, como fuerza silenciosa que se acumula durante los largos períodos de paz, se perfila claramente al estudiar la redacción conjunta de los planes, que debe llevarse a cabo por los estados mayores de ambas ramas.

Se ha dicho en los comienzos, que no urge a los fines perseguidos, hacer una exposición de alcances doctrinarios sobre la elaboración de planes de guerra, o los métodos a seguir en ello. Si en líneas sucesivas aparecen algunos contornos y características, recuérdese que tal desarrollo no implica un concepto absoluto, y si

un ejemplo para poner de manifiesto la unidad de trabajo que es conveniente exista en una institución; para ello, adoptar las líneas expuestas u otras cualesquiera, resulta indiferente a la finalidad buscada.

El plan de campaña de una institución armada es la realización del principio de que las grandes cosas no son más que la reunión de muchas cosas pequeñas. Las últimas guerras han demostrado especialmente la necesidad de que las operaciones de mar y tierra se desarrollen dentro de la «preparación más amplia posible. Lo indispensable del plan previo, definido por Napoleón cuando dice que: «en la guerra nada se obtiene sino es por el cálculo, y que todo lo que no está profundamente meditado en sus detalles, no produce resultado alguno cierto», no aparece sin embargo, tomado en cuenta con frecuencia; se halla la prueba en varias guerras con la ocurrencia observada en algunos beligerantes, de graves errores en la iniciación de operaciones, revelando con la consiguiente sorpresa de los profesionales, que probablemente en todas las instituciones existen técnicos dotados de una relativa indiferencia hacia estos problemas, o bien, de un sedimento escéptico provocado por la contemplación de un medio ambiente o los fracasos ocurridos; los que así piensan llaman a los puntos básicos de la preparación, *utopías de los libros*, inaplicables a las operaciones reales, y optan por la resolución aislada del momento, fiándose en la *eficiencia, de las armas*.

Este sistema, altamente censurable, puede tomar pie desgraciadamente, prestando fuerza a lo dicho en el viejo libro de Lahure de que «Contentarse con dar a un ejército una buena instrucción, sin aprovecharse de los hombres que la han dirigido; organizar pura y simplemente la fuerza material tomando como divisa de que en la guerra se saldrá del paso, constituye una manera de proceder que desde el punto de vista militar es ciertamente de las más condenables. Es despreñar el valor y la vida del soldado, y los destinos del país». Y prescindase de Clausewitz, por ser bien conocidas sus doctrinas al respecto. (1)

Más no basta la convicción de la necesidad del plan previo de una rama, lo cual se admite generalmente; es necesario penetrarse de que un plan no puede ser bueno si es hecho aisladamente por una rama. Hoy en día, esto es perentorio para casi todos los países; si se tomara como ejemplo un caso concreto, sería fácil demostrar que es condición *sine qua non*. El concepto moderno lo define muy bien Castex.

«Las reglas de concepción de los planes de operaciones han comprobado su vitalidad y tomado un aspecto de principio. Como

(1) A este fin pueden recordarse los conceptos siguientes de Clausewitz.

«El plan de guerra abarca la totalidad de la guerra. El es el que crea la unidad, y determina el objetivo final hacia el cual deben concurrir todos los elementos particulares. Nunca debería comenzarse una guerra, sin haberse preguntado cuál es el objetivo; este pensamiento fundamental indica las direcciones a seguir, los medios a emplear, los esfuerzos a producir, penetrando hasta en los más mínimos detalles».

Con respecto a esta cita, como asimismo las que figuran más adelante, conviene adelantar aquí que no han sido tomadas sobre el texto original, y si de la versión francesa de Palat «La philosophie de la guerre; d'après Clausewitz».

el pasado nos lo ha mostrado y el presente verificado es muy cierto que el plan de operaciones marítimas debe ser establecido de acuerdo con los otros planes: terrestre, económico, político, financiero, etc., que constituyen con él, el conjunto conocido con el nombre de *plan de guerra*. El lazo que debe existir entre él, y el plan de los ejércitos de tierra, en particular, salta a la vista. Lo que ha pasado en teatros de operaciones como los Dardanelos, el frente de Oriente, la costa de Flandes, etc., lo comprueba abundantemente. El plan marítimo está igualmente unido al plan de aprovisionamiento, como toda la guerra submarina lo demuestra y como la importancia de las comunicaciones por mar lo justifica. Toca asimismo al plan alimenticio, y en prueba de ello está la protección de la pesca. En resumen, el plan marítimo no debe ser encarado aisladamente, pero sí, estar situado en el cuadro general».

Completar lo que antecede con la necesidad de trabajo común del personal de estado mayor de ambas ramas en los puntos correlativos, como única solución aceptable, para la no producción o planteo de conceptos erróneos al redactar los planes, es simplemente elemental.

Cuando se mencionan los planes de guerra conviene hacer una observación. Un criterio militar práctico, nunca pierde de vista que en la resolución del problema, el factor nacional y los medios disponibles introducen características profundas, haciendo que las exigencias reales impidan con frecuencia la aplicación de los postulados teóricos, o de los sistemas que tienen en vigor, naciones más adelantadas y de mayores recursos que otra. La solución es relativamente fácil, haciendo que en los planes adoptados, todo punto que se aborde, (aunque sea muy importante), sobre el cual no exista una absoluta seguridad de que será resuelto realmente, no en un momento determinado, sino en forma continua y prescindente de las personas, sea descartado y substituido por los que reúnan condiciones de posibilidad absoluta, *aunque ofrezcan ventajas inferiores*:

La utilidad verdadera del plan de campaña no reside en la exposición de directivas y líneas estratégicas a seguir, pues extremando la hipótesis puede aceptarse la posibilidad de su redacción por personas competentes, muy rápidamente, en el momento de estallar las hostilidades, con probabilidades de error solo algo mayores a las que existirían haciéndolo cómodamente en los períodos de paz. El secreto de la verdadera y extraordinaria utilidad del plan de guerra, consiste en el desarrollo metódico y adopción de las medidas que realizan prácticamente los conceptos básicos, lo que producirá generalmente una excelente *iniciativa de operaciones*, y a veces, su prosecución desahogada; se llega por lo tanto a que en el terreno práctico, un plan de movilización general, concentración, medidas y recursos generales, siguiendo un desarrollo estratégico de lo más modesto y pequeño, prestará mayores servicios a cualquier país, que el caso inverso: un plan general estableciendo grandes directivas, operaciones, y necesidades, pero sin prever en cada punto

hasta en lo más ínfimos detalles, la manera de llevar a cabo la ejecución, y naturalmente, sin llegar a esta.

Esto conduce derecho a la conveniencia de establecer con el mayor cuidado las diferencias existentes entre: *anteproyectos e informes para la redacción de un plan; un plan general de campaña; y los derivados y agregados indispensables*, de un plan de campaña.

En las líneas subsiguientes, se trata de aclarar lo anterior con un ejemplo que lleve al caso práctico: *el planteo de la unidad de trabajo de ambas ramas, en la redacción del plan de guerra*.

§ IX. — Resulta fácil ver, de acuerdo a los conceptos que acaban de expresarse, que independientemente de la forma, se reconocen aquí las ventajas del procedimiento realmente iniciado por Moltke y el gran estado mayor prusiano, para trabajar en la confección de los planes, contándose además con los mejoramientos que ha significado la última guerra. Esos criterios de trabajo están parcialmente sintetizados, en el segundo y conocido folleto de Castex (1909) (1) sobre el estado mayor naval. Pero las líneas subsiguientes eluden las grandes líneas clásicas actualmente preconizadas, escapando en lo posible a las concepciones completas que colocan el plan militar dentro del cuadro general nacional, para mantenerse dentro de un orden más modesto.

(NOTA. — A simple título informativo se han agregado algunos cuadros esquemáticos de un tipo correspondiente al desarrollo seguido).

Plan general nacional. — Con la derivación correspondiente hacia la institución armada, cuya parte daría comienzo en:

I Parte. — Información.

Acopio y reunión de todos los elementos y datos necesarios (informaciones de toda índole) para la redacción de los planes.

Estos trabajos llevados a cabo en general por separado, por el Ejército y la Marina, pero dentro de la colaboración permanente del caso. (Intercambio de informaciones, etc.).

II Parte. — Trabajos preliminares para, la redacción del plan.

A — Fundamentos generales.

Con los siguientes puntos:

- 1.º Estudio general de situaciones probables.
- 2.º Estudio general de los recursos, capacidades, elementos, del o de los enemigos probables.
- 3.º Estudio del tipo anterior con respecto al propio país.
- 4.º En base a los puntos 1, 2, 3, redacción de los principios generales a seguir.

Toda la parte A, requerirá un trabajo común de Ejército y Marina.

(1) Castex. «El gran estado mayor naval».

13 — Anteproyectos del plan.

Con los siguientes puntos:

- 1.º Estudio para deducir, de acuerdo a los principios (A-4), los elementos a emplear, necesarios.
- 2.º Planeo y detalle de los elementos realmente existentes, de lo que debe adquirirse, las transformaciones necesarias, etc.
- 3.º Con respecto a las adquisiciones y transformaciones, estudios correspondientes y precisos; especialmente sobre la *manera de llevarlo a cabo, recursos necesarios, recursos disponibles, tiempo, preciso, etc.*

Estos trabajos, que arrancarían como base de la Parte I-A-4 serían estudiados y desarrollados independientemente, por la Marina y el Ejército.

III Parte. — Plan general de campaña.

Subdividido en cuatro grandes ramas.

A — Plan general.

En base a lo *real posible y disponible, únicamente*; líneas generales del plan de campaña. (Implica por lo tanto la apreciación debida de II - B, especialmente en su punto 2).

B — Plan de una rama.

Deducido de las líneas del plan general (III-A), para cada rama.

En esta parte por lo tanto, Ejército y Marina obran independientemente, pero dentro de algunas salvedades que se hacen a posteriori.

C — Desarrollo del plan de una rama. (En este ejemplo, marina).

En base a tres puntos:

- 1.º Movilización.
- 2.º Operaciones.
- 3.º Recursos.

Observaciones

1.º Es obvio señalar que el desarrollo o distribución del plan de una rama (Ejército-Marina) escapa a los límites de estas líneas, por lo que solo se esboza esto para poder indicar más adelante las conexiones del asunto en la correlación de operaciones.

2.º Un método sencillo sería el de hacer que en el desarrollo del plan (III-C) estén incluidas todas las previsiones redactadas en colaboración con el Ejército sobre los puntos correlativos: pasaje de ríos, transporte de tropas, apoyos y ataques combinados, etc.

D — Apéndice del plan.

Conteniendo la previsión de todos los recursos y medidas de orden especial.

En esta parte, como se ve más adelante, es imprescindible la redacción de común acuerdo.

Observaciones generales

1.º En la distribución que acaba de exponerse, y a objeto de subrayar el trabajo de cada rama, se tiende a efectuar un deslinde entre los datos, los anteproyectos, y los desarrollos verdaderos. Es de pensar que uno de los méritos del plan de Moltke de 1870, reside — descartando las directivas principales — en la forma general con que se extremaron las previsiones para desalojar las fallas de movilización, concentración, aprovisionamientos, transmisión de órdenes, etc.; fácilmente conducen las directivas al triunfo, cuando se simplifican los medios de ejecución.

2.º Conviene dejar asentado, que las ideas expuestas no presuponen que en la práctica, tanto el Ejército como la Marina no lleven a cabo desarrollos de tipos del expuesto, sin consultar a la otra rama; lo que si debe tenerse en cuenta, es que hechos en esa forma, los planes pasan a ser simples anteproyectos de relativo valor militar (y real, salvo casos especiales) desde que al omitir la colaboración, el plan se vuelve unilateral. Vale decir que a menudo, tales trabajos por separado pueden solo significar un recargo innecesario.

3.º Urge insistir cuando se habla de la redacción de planes de guerra, sobre el punto capital en que ellos se basan: origen de los datos e informaciones empleados en el trabajo; esto sale por lo tanto de nuestros límites recordándose solo al pasar, la importancia que tiene la expurgación.

§ X. — Aclarando los conceptos que llevan a la unidad de trabajo en el plan, puede tomarse el ejemplo anterior a fin de definir el camino seguido, para determinar así después el contacto de los estados mayores de Ejército y Marina.

Parte I — No depende sino de la buena organización (separada o conjunta) de los servicios y archivos correspondientes.

Parte II-A.

El punto 1 significará generalmente, de acuerdo a los patrones habituales, arrancar de bases de un tipo como el siguiente:

1.º Examen general de la situación.

2.º Surgiendo generalmente de lo anterior determinadas situaciones, cada una de éstas planteará una serie de problemas.

3.º Problemas más probables a resolver en el futuro.

No es del caso aquí, entrar en detalles; así por ejemplo, muchos países no escapan a una subdivisión preliminar que plantea siempre:

a) Estudio de las posibilidades de conflicto con uno o varios países vecinos.

b) Estudio de posibilidades de conflictos con países lejanos.

Las cuestiones: fronteras terrestres; id especiales; separación por el mar, etc., surgirán en este punto.

Aparece como natural por lo tanto, que las consideraciones de orden político-militar tengan cabida en esta parte.

Puntos 2 y 3 de A. — El enunciado explica su alcance; dentro de las características adoptadas para este ejemplo, las capacidades y recursos estudiados no requerirán un desdoblamiento completo y meticulado, para definir las posibilidades de empleo, éxito o fracaso; es en la parte B siguiente, cuando sería forzoso llegar a un buen detalle, aplicado dentro de las directivas adoptadas.

Punto 4 de A. — Implica en forma doctrinaria el tipo general de guerra a llevar y los lineamientos generales del plan adoptado; significará igualmente, de acuerdo con las informaciones que suministra la I Parte, el estudio a grandes rasgos de los posibles movimientos enemigos.

Parte II-B.

Punto 3. — Militarmente, puede adelantarse que tendrá el alcance siguiente: Sentar en cada caso, de acuerdo a las directivas adoptadas (II-A-4) — por la operación que ellas implican — los elementos a emplear.

Punto 2. — Teniendo a la vista los resultados anteriores, este punto se explica por si mismo; en esta parte un gran desdoblamiento de datos será imprescindible.

Punto 3. — La importancia de puntos de este tipo será siempre grande a los efectos futuros, o sea, su influencia en la evolución de cada rama.

Parte III-A.

Incluye esta parte la previsión general de operaciones, de acuerdo a las directivas generales, y *tomando en cuenta únicamente lo existente* (recursos reales) conforme a los desdoblamientos hechos en 1 y 2 de II-B; es lógico afirmar por consiguiente, que deberá ir evolucionando con el transcurso del tiempo, a medida que se realizan las exigencias de II-B-1.

Como el plan general de campaña es común a las fuerzas militares y navales, será de él, de donde los estados mayores respectivos tomen las directivas para el desarrollo de los propios planes de rama.

Parte III-B.

Siendo esta la parte de desarrollo detallado, y de acuerdo a la importancia que se le ha señalado, el plan de cada rama es una columna del sistema — cualquiera que este sea — puesto que en ello está la aplicación práctica.

Es precisamente para establecer dentro de poco las conexiones necesarias a la correlación de operaciones que se ha adoptado este tipo de distribución, con las subdivisiones que se indican.

Punto 1. — Movilización. — Significando la previsión, distribución, etc., de todos los elementos, detalles, personal, recursos,

cálculos de tiempo, etc., *para entrar en campaña*; sólo este alcance se adopta, partiendo de que los puntos siguientes engloben las necesidades posteriores. Es aquí donde podría indicarse como una vía aceptable, el deslinde de la correlación. Ejemplo:

A — Desarrollo de la movilización en todo lo que se refiere a la marina de guerra, sus bases, etc.

B — Correlación de operaciones. — Parte especial de la movilización de marina, destinada a colaborar en la movilización general y operaciones iniciales del ejército; tal es el caso con las bases y comandos de concentración, reunión de embarcaciones, preparación de convoyes, etc.

C — Instrucciones. — (Se menciona a simple título informativo). Constancia de todas las órdenes, instrucciones, etc., preparadas para el desarrollo de la movilización.

Punto 2. — Operaciones. — Incluyendo el desarrollo de operaciones, *a contar desde el momento en que termina la movilización general*.

Un criterio análogo al del punto anterior, llevaría a:

A — Operaciones. — En todo lo que se refiere a las operaciones de la marina de guerra.

B — Correlación de operaciones. — Abarcando los detalles de ejecución de las operaciones previstas y estudiadas, que deban efectuarse en colaboración con el ejército.

C — Instrucciones. — Con el alcance expuesto.

Punto 3. — Recursos. — Dentro de lo dicho, esto significaría todo lo pertinente a recursos, transportes, aprovisionamientos, movilización, etc., desde el momento en que termina la movilización general. Es posible que la subdivisión (a, b, c) de los puntos anteriores pudiera ser extendida sin serios inconvenientes; sin embargo, la fusión de los puntos A y B presenta sus ventajas.

Parte III-D.

Existe una serie de puntos especiales que en caso de guerra revisten importancia, los que indiferentemente pueden ser separados del cuerpo central, como efectivamente se ha hecho en la última guerra. Todos ellos exigen la colaboración en mayor o menor grado, pudiendo mencionarse entre otros:

Servicios generales de informaciones y comunicaciones, transportes, censura, prisioneros, servicios de la paz a ser controlados durante la guerra, etc.

En el desarrollo de la colaboración, se vuelve sobre este punto.

§ XI. — Antes de penetrar en la colaboración dentro del plan, existe una cuestión previa relacionada con éste e igualmente con la conducción de operaciones, que se hace necesario abordar aunque sea ligeramente. Puede definirse en la siguiente forma: Problema que plantea la necesidad de unidad en la preparación de paz, y la dirección única y general de las operaciones — además de la marcha del país, — en tiempo de guerra.

El punto de discordia surgido en muchas guerras y causante de no pocos fracasos, ha sido precisamente el de la dirección única de las operaciones.

Por supuesto, en todos los países las levas fundamentales asignan al gobierno central (jefes de estado, ministerios, cámaras) la dirección superior de las operaciones; como lo anterior está ligado a la influencia de muchos factores (opinión pública, prensa, etc.) se presenta susceptible de variadas conclusiones, desde un punto de vista militar; esto se comprueba fácilmente con la diversidad de criterios preconizados en las obras técnicas. La última guerra ha constituido una buena demostración de que en las organizaciones consideradas como más perfectas estallan serios conflictos internos, llevando a grandes contrastes, tanto por no haberse previsto la dirección única como por las dificultades que su funcionamiento significó.

El asunto adquiere especial gravedad tratándose de las operaciones combinadas, para aquellos casos en que la resolución deba obtenerse con acciones alternativamente importantes de la marina y el ejército, persiguiendo un fin único. Sería por ejemplo fácil demostrar que en varias guerras la rama militar adquirió a veces una preponderancia sobre la naval, acarreando malas consecuencias para las operaciones privativas de la última; resultaría difícil en cambio, producir varios ejemplos inversos. No es aquí necesario detenerse en el típico caso de los Dardanelos — operación impuesta principalmente por un miembro militar y varios civiles, a la rama naval — por abordarse el asunto en detalle, más adelante.

Buscando la solución del problema es necesario recordar que se trata ante todo de una cuestión de doctrina, muy difícil de obtener extensivamente, pero que sin embargo debería ser la única, que llevara a conceder la preponderancia según los casos, a una u otra rama. En una palabra, acarrea la necesidad de una supereducación doctrinaria en los dirigentes de operaciones de las dos ramas, en todo lo que atañe a las posibilidades de acción de cada una de aquellas. Y en tiempo de guerra, aún lo anterior resultaría insuficiente, si pese a una excelente ejecución de los estados mayores, los altos dirigentes de un estado — que pertenecen generalmente a la rama civil — caen en el error de intervenir con sus propias miras en la dirección técnica de la guerra — lo cual ya ha ocurrido — o bien, no cooperan dentro de la marcha general del país durante la campaña, aplicando las medidas conducentes a facilitar la obra de las fuerzas militares.

Como se dice con frecuencia, es evidente que todo el mundo ajeno a la profesión militar o naval, se siente en mayor o menor grado con capacidades estratégicas, tratándose de la guerra. Lo que produce risa en otros órdenes del saber humano, entra dentro de causas que parecen naturales, cuando se abordan las campañas militares; la prueba más divertida la proporcionaron en la última guerra una legión de escritores, historiadores, políticos, etc., con

las opiniones y primores militares con que trataban de iluminar a los técnicos. Y es aquí donde aparece el peligro de ciertos tipos de juntas o consejos de la defensa nacional.

Persiguiendo una solución favorable a la dirección única, han surgido sucesivamente los consejos de guerra de gobierno, juntas de defensa nacional y diversos organismos similares; no sería difícil probar que lo anterior resuelve a veces el problema muy medianamente, y que sin la previa existencia de una poderosa doctrina común a las dos ramas militares, puede hasta ocurrir que tales juntas agraven una determinada situación. Es explicable que ello suceda, desde que planteada en tiempo de guerra una disidencia grave de orden técnico entre las ramas militar y naval, una junta que esté compuesta por elementos más o menos equivalentes de aquellas ramas, y además, por varios miembros civiles — que serán los que en definitiva adquieran la preponderancia — no se decidirá por la mejor solución, sino por aquella que es auspiciada por la fracción que cuenta con mayor influencia, y prestigio dentro de la junta, considerado todo desde el punto de vista político; es humano y ocurre siempre, pudiéndose comprobar su absoluta exactitud recordando varios casos de las últimas guerras.

Tratándose pues, de organismos del tipo citado, sería relativa la fe a depositar en la eficacia de la dirección única, cuando estuvieran en discusión e íntimamente ligadas las fases militar y naval.

Acudiendo al clásico por excelencia — Clausewitz — es indudable que «desde el punto de vista más elevado, la guerra no es más que una prolongación de la política; en vez de redactar notas, se dan batallas».

Pero, cuando hablando de los planes de guerra aporta sus conceptos, estos, que en un orden teórico general son absolutamente exactos, aparecen de una aplicación extraordinariamente difícil. Para probar tal aseveración, deben recordarse los postulados de aquel maestro:

«En estas condiciones, para que el punto de vista político ceda el paso al punto de vista militar desde el principio de las operaciones, sería necesario que la guerra fuera una cuestión de vida o muerte. En la realidad no ocurre esto. Las guerras no son más que una manifestación y un instrumento de la política; habrá por lo tanto que subordinar a esta última el punto de vista militar, en la elaboración de los planes de guerra, pues ella es la que determinará la dirección general que debe imprimirse a las operaciones».

«Sería ilógico y hasta peligroso, aportar solamente consideraciones militares, para, la elaboración y ejecución de las grandes operaciones. Lo sería más aún, pretender que el comandante en jefe debe decidir solo en el empleo y dirección a imprimir, a los medios que el gobierno pone a su disposición. Las líneas principales de una guerra deben determinarse en consejo de gobierno, es decir, por una autoridad política, y no, militar».

Clausewitz, no perdía de vista, sin embargo, que su argumentación teórica podría presentar fallas en los hechos. A eso debe

atribuirse que dijera más adelante que, «un cierto conocimiento de los asuntos de la guerra es indispensable para la dirección política de los estados». Y probablemente para subsanar la ausencia de ese conocimiento, preconizaba la intervención en el consejo de gobierno, del comandante en jefe. Más es de pensar que esto, tampoco produciría los resultados deseables, en ciertos casos.

Resultaría inútil discutir la extraordinaria importancia de la dirección que la política exterior debe tener en la preparación común, y posteriormente, en la conducción de operaciones. Pero, como este punto — dentro de las líneas adoptadas — está relacionado a la colaboración de ramas, y además, a la vaga separación que existe entre la estrategia que puede llamarse general — principios básicos — y aquella más complicada *que solo es la aplicación técnica y racional de la primera*, se vuelve la cuestión suficientemente difícil como para anular en la práctica la aparente sencillez de tales postulados.

El factor político en la guerra es importantísimo y no puede ser descartado, pero su excesivo peso en la dirección de las operaciones no siempre condujo hacia algo bueno. Posiblemente, y siempre encarando el caso de una campaña, su solución resultaría mejor recordando el sistema seguido en la guerra de 1904 por los japoneses, en base a una junta mixta; es indudable que la institución armada japonesa tenía en su favor una admirable preparación doctrinaria; algo análogo ocurría con los alemanes, aunque en una escala mucho menor, por existir cierta preponderancia de orden militar.

De todas maneras, y dentro de las reflexiones que anteceden, podría formularse la teoría de que en caso de guerra no conviene esperar o confiar excesivamente en la resolución del problema de la dirección única de operaciones, pues hasta puede significar una dificultad más a sumar a las comunes. Para llegar a una solución realmente ventajosa se hace necesario desde la paz, establecer por todos los medios el mayor acuerdo y colaboración posibles, entre los estados mayores, fomentando incansablemente el desarrollo y asimilación de una doctrina común. El máximo utilitario será alcanzado cuando esa doctrina, aparte de definir las normas generales, hubiera hecho aceptar los criterios especiales — para los conflictos posibles — a seguir, tanto en el curso general de la guerra, como en el particular de ciertas operaciones combinadas. Es posible que lo anterior, aún incompleto, resulte un paliativo suficiente.

Sin descartar *la necesidad de la dirección única*, puede afirmarse que ella será imperiosa solo tratándose de operaciones separadas de cada rama; para el éxito, en el caso de determinadas colaboraciones obligatorias, más que en la dirección única convendrá descansar en la comprensión lo más exacta posible, por cada rama, de las posibilidades de la otra. Esto en todos los casos, servirá para evitar fallas y mutuas recriminaciones.

Pasando al orden de paz, es sabido que para la preparación militar de un país, interviene como factor de importancia la aten-

ción que aquella recibe de parte de los poderes nacionales. Convergen aquí razones que encarecen sobre todo la dirección y colaboración de la rama de relaciones exteriores; lo anterior, sin prescindir de la necesidad colaboracionista de todas las entidades civiles. En una palabra, aquí precisamente, las juntas de defensa nacional podrían significar unía ventaja.

Pero todo esto, que dentro de los planes de guerra significará el punto de partida racional al indicar a las ramas militares sus misiones probables, y al mismo tiempo, propiciando la gestión de los elementos que aquellas solicitan, terminaría en ese encabezamiento. Desde ese momento, son los estados mayores y dirigentes navales y militares, los que desarrollan la preparación, y los planes correspondientes.

§ XII. — Se ha indicado brevemente la conveniencia de que el plan de campaña en sus lineamientos, sea desarrollado con el planteo de casos concretos, y dentro de estos, fijando en lo posible los contornos de operaciones. Esto no implica perder de vista que sobre todo ciertos planes defensivos — y de ellos en especial los *que* encaran casos marítimos — señalan a veces por razones de sencillez, las ventajas de partir de un enemigo indeterminado.

Siguiendo el ejemplo que antes se desarrollaba, es fácil ver por su tipo, la necesidad de colaboración. Al ponerse en cualquier momento en marcha una obra de común acuerdo por parte de los estados mayores, y existiendo o no en un gobierno, una política de proyecciones internacionales definidas, se ha visto lo imprescindible de obtener la cooperación del elemento civil, para dar un principio lógico a la redacción del plan. Pero, quedando dentro del cuadro adoptado es posible seguir con la resolución subsiguiente, apelando a la colaboración de ambas ramas. Y anótese al pasar que en cuestión de planes será conveniente su confección por personas, entidades u organismos (típicamente, los estados mayores) en los cuales no se diluya la responsabilidad; esto, sin contar con la necesaria estabilidad del organismo.

Es de creer que todas las partes generales de un plan, — prescindiendo del trabajo total que pertenece a los dos estados mayores — necesitarían estar sometidas al estudio, contralor y aceptación de entidades mixtas que pertenezcan a un tipo como el siguiente :

Por la Marina.

Ministro. — Tratándose de una entidad variable, y de orden político- administrativo, su intervención no será indispensable.

Jefe de Estado mayor — (o aquel que desempeña funciones de tal tipo). — Segundo jefe de estado mayor. (O Jefe de Operaciones, etc.).

La presencia de estos miembros, en la preparación, es siempre fundamental.

El Oficial designado para ser comandante en jefe de la escuadra o fuerzas navales, en caso de guerra. Existen razones que in-

dican la conveniencia de que a él, se agregue su jefe de estado mayor.

Por el Ejército.

Las mismas consideraciones anteriores podrían aplicarse respecto al ministro, jefes de estado mayor, comandante en jefe de las fuerzas militares, etc.

Un complemento ventajoso para una entidad del tipo esbozado, podría obtenerse con la incorporación de los Directores de las escuelas de guerra del Ejército y Armada.

§ XIII. — Por sus relaciones con la colaboración, puede hablarse de paso sobre los alcances de la I Parte (Información) de un plan, prescindiendo de que ella no es en realidad una parte de aquel, y sí su verdadero origen. Chócase con algo fundamental, puesto que los datos e informaciones sobre el enemigo, servirán con frecuencia para fijar un punto de partida serio.

Sería inútil recordar que se trata de un trabajo a efectuar con mucha prioridad al plan general; en cuanto a emprender la redacción sin disponer de una buena y amplia información, implica la confección de algo en base a probabilidades, lo cual no es un desiderátum para varios puntos del plan.

Por eso, en algunas de sus partes una buena información exige una labor de varios años. Tomando por ejemplo el caso de los transportes de tropas, existe en ello un cúmulo de informaciones tanto en lo que se refiere a los propios elementos como a la parte enemiga (v. g. costas, puertos, detalles, etc.) ; súmense otros diversos aspectos del plan, para pensar en la complicación del asunto. Por supuesto, planteada la posibilidad inmediata de un conflicto siempre será preciso redactar algo, a pesar de ser nulas las informaciones o lo que es peor, vagas o erróneas; prescindiendo de lo aleatorio y peligroso de tal situación, es fácil imaginar que un plan hecho en tales condiciones tendría en muchos puntos contornos har-to indefinidos, lo que dentro de una buena doctrina no es admisible como de mucha utilidad.

Pero, tomando la correlación de operaciones, debe prestarse atención al hecho importante de que militarmente, *un servicio de información no podrá funcionar ventajosamente, sin un buen intercambio de datos entre el ejército y la marina*, lo que presupone un acuerdo detallado a establecer entre los servicios de ambas ramas. A ese respecto existe una serie de medidas a seguir entre las que pueden citarse por ejemplo: la adopción de los mismos sistemas de clasificación, fichado, etc., de la información, medida que facilita extraordinariamente la comparación de datos; intercambio en general; la fijación de puntos determinados a investigar por una rama a pedido de la otra, etc.

§ XIV. — Desde que el punto de partida del problema está en la parte política, aparece esto como el encabezamiento natural,

ya que en base a las deducciones del caso y los elementos propios y del enemigo, derivarán los criterios que la entidad mixta anteriormente citada tendrá que establecer, en los principios directores. Desarrollados y estudiados los puntos que fueron mencionados en II-A, para lo cual será preciso requerir la concurrencia de ciertos órganos de los estados mayores (informaciones-operaciones) sería lógico que estos últimos fueran encargados, cada uno en su esfera, del desarrollo de las conclusiones adoptadas. En una palabra, que con esos elementos, cada rama por separado redactara los puntos que incluía II-B (necesidades, etc.) devolviéndolos al organismo mixto, una vez todo resuelto. Dicho organismo, siempre tendría que seguir una línea de conducta que se condensa así:

Durante todo el desarrollo del plan.

1.º Aceptar y revisar los planes y estudios parciales que forman parte del plan general, y son sometidos por ambos estados mayores.

2.º Estudiar y adoptar todas las medidas generales y comunes a ambas ramas, que coadyuvan a una buena aplicación del plan.

Especialmente, en los preliminares del plan.

Planteados por ambos estados mayores los trabajos que significa II-B, será del especial resorte del organismo mixto:

1.º Estudio de lo propuesto.

2.º *Fundamentalmente, establecer el acuerdo necesario para una intensa acción conjunta (dentro y fuera de la institución) a objeto de conseguir la resolución de los problemas que plantean los puntos de II-B.*

De todas maneras, surgiría como una medida de prudencia militar, la conveniencia de *tender inmediatamente a la redacción de un plan de campaña*, (III-A) con la cooperación de los estados mayores. Y es precisamente terminada esta parte, cuando el asunto ingresaría definitivamente en aquellos, para seguir con los desarrollos sucesivos.

Aún suponiendo que no fuera posible por determinadas razones, llegar a la constitución de una entidad mixta del tipo citado, es lo positivo que si los estados mayores de las ramas se desenvuelven dentro de una doctrina razonable, podrán por sí solos llevar adelante el trabajo apoyándose en criterios de colaboración análogos a los expuestos; para lo anterior bastaría el simple acuerdo y voluntad de ambos jefes de estado mayor. Por supuesto, el obstáculo se presentará invariablemente cuando terminado el estudio de puntos como los de II-B (necesidades, etc.), traten aquellos de llevar adelante la realización, pues no disponiendo ambos jefes de los medios directos, el único recurso a su alcance consistirá en la fuerza de convicción personal de que dispongan con las respectivas entidades superiores de sus ramas, en el sentido de obtener los ele-

mentos necesarios, etc. En un caso así podría ocurrir que, o bien no consiguen prácticamente nada, o las cosas se hacen en forma diferente o inversa de lo que se propone, y que a su juicio conviene realmente; aún en estos extremos, dentro de un criterio militar utilitario, siempre existen caminos a seguir:

1.º Quedando las condiciones y recursos en las del momento por un cierto tiempo, llevar adelante el desarrollo del plan general, en base a aquellas.

2.º Ocurriendo que surjan ampliaciones, reducciones, recursos, etc., que no responden a los principios directores establecidos, intentar adaptarlos dentro del desarrollo del plan general. Este último caso, en un trabajo de estado mayor, llevaría a que dejando intactos los estudios previos iniciales, se deje constancia por separado de las alteraciones que tales cambios significan, prosiguiendo en base a ellos el desarrollo.

Obvio es mencionar el hecho de que no se haga nada tomando como justificación la falta de determinados elementos. Tal camino es militarmente, el único condenable, de ser adoptado.

§ XV. — Como no corresponde intentar el desarrollo de un plan general, conviene limitarse al alcance de un solo punto, tratando por supuesto de poner en relieve la colaboración. A los fines perseguidos bastaría con ello, pues sólo se requiere ilustrar con un ejemplo tomado de un tipo sencillo de colaboración, el criterio que preside en el conjunto del plan desarrollado. Para esto, se fija el ítem b de punto 1, perteneciente al desarrollo de la III Parte (C Movilización general-Correlación de operaciones).

(Se recuerda lo dicho sobre la conveniencia de un órgano, oficina, etc., de correlación de operaciones, como asimismo la existencia de un duplicado análogo en el estado mayor militar. Precisamente con la ayuda de ese órgano (conducto natural y entente permanente con la otra rama) es como se pueden establecer los detalles necesarios).

En el momento de resolver el punto aludido, la oficina naval correspondiente, dispondrá de elementos como los siguientes: Planes generales; parcial (el de la rama) ; detalles completos sobre los propios elementos.

La definición del punto sometido viene a ser: «movilización especial de marina destinada a colaborar en la movilización general y operaciones iniciales del ejército». (Comando y organización de puertos de embarque; concentración de embarcaciones; preparación de pasajes (caso fluvial); preparación de convoyes o lo que se adopte (caso marítimo); etc., etc.). De inmediato surgirá aquí la necesidad de cierta reglamentación previa, punto que se aborda más adelante en el Capítulo V.

Pero sentado que ello exista, es ateniéndose a sus prescripciones que la rama naval comenzaría el desarrollo. Por ejemplo:

Se tomarían las directivas del plan de rama, y en base a ellas se agruparían por partes las diferentes operaciones. Es aceptable

que con ayuda de la reglamentación en lo que atañe al servicio de transportes, pudiera llegarse a cierto detalle y a formular las planillas de efectivos, asignaciones a los buques, etc. En todos los puntos de esto, el trabajo significa colaboración; su menor alcance, invariablemente, debe ser el de su comunicación al estado mayor de la otra rama.

En un plan eficiente, el desarrollo de una operación de este género es empresa que siempre requiere un excelente acuerdo. Siguiendo el ejemplo adoptado, y suponiendo un caso particular «transporte de un efectivo determinado, a tal punto del litoral enemigo», aparece para ambos estados mayores la necesidad de definir puntos como:

I. — Descripción de la operación.

Puntos informativos suministrados por E. M. E.:

Bosquejo general de la operación. — Efectivos, elementos, etc., que deben transportarse. (Por supuesto, el bosquejo ya definiría si esto es de una sola vez, por viajes sucesivos, etc.). — Tiempos a emplear. — Puntos requeridos de concentración y embarque. — Tramo de costa en que se pide desembarcar. — Necesidad o no del concurso terrestre de la marina. — Apoyo que se solicita de los buques de guerra.

(Naturalmente, lo anterior no suprime la necesidad de *discutir la operación*).

II. — E. M. M. dispone de los elementos de información necesarios sobre la costa enemiga, diversos puntos propuestos, etc.

E. M. E. tendrá que completar y suministrar ciertos datos.

III. — E. M. M. Lista de buques que *pueden o podrían ser utilizados* en esta operación.

IV. — E. M. M. De acuerdo a momento probable de la operación, establecimiento de los buques de guerra disponibles.

V. — E. M. M. Previsión sobre la necesidad de llevar a cabo la vigilancia especial del tramo considerado. (Se refiere especialmente a los reconocimientos de las defensas marítimas, barrido previo de minas, etc).

VI. — E. M. M. y E. M. E. Previsiones sobre la utilización de fuerzas navales de desembarco.

VII. — E. M. M. y E. M. E. Itinerarios generales. (En los casos que preveen los sistemas de transporte a cordón de buques, o convoyes sucesivos).

VIII. — E. M. M. y E. M. E. Previsión de embarco, desembarco y reembarco. (El primero ya debe estar prácticamente previsto; el segundo y tercero lo sería en base a los elementos de que dispondrá la expedición, botes, chatas, remolcadores, elementos varios, y a las condiciones especiales del punto).

IX. — E. M. M. Elementos especiales necesarios.

X. — E. M. M. Preparación especial de los buques afectados. (En el caso de que la movilización general no previera la preparación de tales buques; siendo esto realmente imposible — pues hay razones que se oponen — oportunidad de lo expuesto).

XI. — E. M. M. y E. M. E. Consumas, provisiones, etc. (Ligado al punto de recursos).

XII. — E. M. M. Intervención de fuerzas navales.

XIII. — E. M. M. y E. M. E. Relación de esta parte del plan con la final (III-D) en los puntos que atañen al servicio regular de navegación mercante, censura, etc. (Mención de tales puntos).

Terminando — desde que se trata de un ejemplo sencillo — aparece parcialmente el alcance de un punto dentro de un plan; es aceptable pensar que su preparación en forma sumaria requerirá cierto tiempo y una buena colaboración, para que resulte algo completo y coordinado.

§ XVI. — Los puntos que, fueron englobados en la parte final del ejemplo de plan propuesto (III-D) necesitarán ser objeto de una constante colaboración. Esta necesidad se señala, mencionando algunos de los más importantes :

Servidos de comunicaciones. — Divididas en terrestres y marítimas; ambas ramas deberán ponerse de acuerdo en asuntos como estos:

A. — Servicio de comunicaciones terrestres que necesita la marina, (Ferrocarril, autos, carros, etc. para aprovisionamientos regulares de bases de operaciones, etc.). El ejército por lo tanto, tiene en cuenta esas necesidades; entre ambos estados mayores, un acuerdo sobre el caso.

R. — Servicio de comunicaciones en las necesidades de material de guerra del exterior.

C. — En lo que atañe a telegrafía y telefonía, cables, etc. Deslindes de atribuciones, etc.

Servicios industriales. — Concernientes a la utilización de las industrias nacionales, cubriendo necesidades de las fuerzas armadas.

Servicios de informaciones. — Información en general. (Espionaje). Censura (postal, telegráfica, prensa). Prisioneros, etc.

Sólo tomando el caso del servicio de informaciones en campaña en un punto: estudio de las medidas que conducen a un rápido intercambio entre las ramas, puede llegarse lejos: posibilidad de adaptación en un país, de un gran organismo central que se ocupe de los puntos citados, etc.

Dentro del criterio de la unidad de trabajo de las ramas, se plantean temas molestos. Problemas que crean las necesidades generales de un país en tiempo de guerra; puntos a resolver por la rama civil administrativa; coordinación a establecer entre aquella y las militares.

Lo anterior encuadra directamente dentro de la coordinación de ejército y marina, siendo muy peligroso que aún *fuera del plan militar*, se lleguen a adoptar soluciones siguiendo el criterio de una rama y prescindiendo de la otra.

La duda o seguridad, de la ausencia de capacidad o indiferencia de anteguerra por parte de la rama civil, conducirá frecuentemente a los estados mayores, a establecer un plan general netamente militar, haciendo sólo algunas conexiones con la rama civil, en los casos indispensables : esto adquiere particular relieve en lo que atañe al aprovi-

sionamiento general de las fuerzas en campaña, y al funcionamiento de los servicios de información y censura. Conceder dentro de un plan, alcances mayores, significa confiar en la buena preparación de los organismos civiles de un país, que en cada caso particular, deberán apreciar los estados mayores imparcialmente, para evitar desengaños futuros. Pero, a parte del plan propio, y para evitar que éste fracase por influencia, aparecerá la conveniencia *de estudiar, resolver, y preparar* para la rama civil, puntos fundamentales del orden siguiente:

Aprovisionamientos.—

Viveres, vestuario, medicamentos, artículos varios. Combustible. Materia prima industrial; manufacturas, Movimiento industrial.

Informaciones y censura.—

Si las ramas militares no confían en la cooperación de la rama civil para resolver esos puntos, se hará necesaria la previsión de común acuerdo para poder asumir llegado el caso la dirección, entre ciertos límites, prescindiendo por supuesto de todos los detalles. Es exacto que en caso de guerra, existen obstáculos insuperables para llegar como solución en el problema de los aprovisionamientos, a que las ramas militares se encarguen de él o de su contralor, pero dentro de una buena previsión militar será imprescindible, *tanto el estudio de las necesidades de ambas ramas, como el de las medidas que acuerdan una relativa seguridad de poder satisfacerlas.*

Que en todo ello debe primar estrechamente la unidad de concepto, se comprueba con un solo ejemplo: el rol de las industrias de un país en caso de guerra, en lo que atañe a llenar las necesidades de las fuerzas en campaña, y de los habitantes. Lógicamente no podría sostenerse que sea de la sola incumbencia de una entidad, la preparación del desarrollo correspondiente dentro del plan militar, salvo que planeado aquél de común acuerdo, fuera puesta la ejecución en manos de cualquiera de ellas. En una palabra, surge la necesidad de que en todo exista el acuerdo de las dos entidades, en un período previo a la movilización. Sólo así puede confiarse en una práctica menos mala.

§ XVII. — Completando el cuadro trazado, son pertinentes algunas observaciones que tocan a la redacción en general y a las puntas de colaboración.

En principio, no variando sensiblemente las condiciones materiales de un país y las de su institución armada, y salvo el caso de sacudidas especiales, una sencilla revisión hecha a un plan general cada cierto tiempo, y la introducción de las modificaciones necesarias, posiblemente bastaría para que las cosas anduvieran bien. *La parte importante reside* en la necesidad de asegurar métodos que permitan casi automáticamente *comprobar que los planes son llevados en forma correlativa por ambas ramas.* Es obvio recordar que el caso im-

portante, se plantea generalmente cuando aparecen cambios radicales en las situaciones materiales, siendo típico el de la adquisición de armamentos o elementos de guerra, por un posible enemigo. En ocurrencias de ese orden, la revisión total de los planes se hará necesaria con frecuencia.

Resultando conveniente que ninguna de las dos ramas introduzca modificaciones que puedan alterar la obra de conjunto, sin dar un aviso previo a la otra entidad, podrían aparecer como válidos, principios del orden siguiente:

1.º Respecto a los puntos (II-A) concernientes a los principios directores deducidos, sentando la condición de que ninguna de las dos ramas debiera modificarlos por su propia cuenta, y estableciendo como único valor oficial el de aquellos que están aceptados por ambas.

Cuando varía alguno de los puntos que se refieren a la propia capacidad o a la del enemigo, sería lógico que la rama que lo percibe se pusiera al habla con la otra, desde que ello puede acarrear el cambio de las directivas, influyendo por lo tanto en forma decisiva sobre todos los puntos del plan. De todas maneras, siempre existiría conveniencia en establecer con *carácter obligatorio* por periodos de tiempo fijados de antemano, la revisión sistemática de todos los puntos (II-A) a objeto de comprobar el *statu quo*. Tal revisión necesariamente, tendría que ser hecha por la junta o comisión antes descripta.

Y es de pensar que toda evolución importante: aparición de armas y métodos nuevos, etc. puede crear igualmente la necesidad de una revisión.

2.º Así sucesivamente irían desfilando todas las partes del plan y sus correspondientes temas de colaboración; como ejemplo, pueden citarse entre varios, los puntos de un plan de rama (marina) en las previsiones de correlación. Y surgirán entonces las exigencias de una buena cooperación; tal puede ser, la necesidad de que para estos puntos, los desarrollos y carpetas de la rama fueran revisados en el organismo de coordinación existente en ella, para que al habla con la oficina similar de la otra, quedase verificada la concordancia; esto estableciendo plazos prudenciales en que obligatoriamente se hiciera esa operación, etc.

§ XVIII. — Quedan por mencionar, las ventajas que pudiera reportar el hecho de dar cierta intervención durante la gestación de los planes, al personal de las altas escuelas (Escuela Superior de Guerra, y su análoga en la marina) ; dicho procedimiento es seguido en algunos casos, en varios países. Contra esa intervención aparecen los factores:

1.º El secreto; gran número de personas que intervienen en la redacción de los planes.

2.º La doctrina. A pesar de ser estas escuelas superiores órganos principales para la difusión de aquella, siendo los colaboradores ajenos al cuerpo del estado mayor (sindicando especialmente en ellos a los alumnos) pueden deslizarse ideas o directivas secundarias discordantes con el método seguido en el desarrollo.

Todas las cosas resultan buenas o malas según como se las enca-

mina, y la extensión que se les concede; el hecho de que en algunos países se haga colaborar a las escuelas superiores sienta sencillamente una cuestión de alcances. Sin caer en los inconvenientes anotados, es presumible que utilizando al personal de las escuelas puedan derivarse ventajas como las de cimentar y difundir la doctrina común, obteniéndose una colaboración para los miembros del estado mayor. Tal alcance podría admitirse pensando en características del tipo siguiente:

a) Dado el recargo que la redacción general de un plan significa para un estado mayor, hacer colaborar con monografías y memorias en los desarrollos parciales, a los jefes alumnos.

b) El desarrollo simultáneo en las escuelas de ambas ramas, de un mismo tema, v.g: ejecución de una operación determinada, de orden combinado; intercambio y crítica de los temas, entre las escuelas, y por último, su revisión final en los estados mayores.

Con lo anterior se clausuran los comentarios hechos sobre la redacción de planes de guerra, propendiendo a subrayar la necesidad de la colaboración. Si en determinados momentos, y saliendo del cuadro estrecho trazado, se han efectuado incursiones en terrenos afines debese a lo vasto y fundamental del asunto (1). Ha dicho Vauvenargues que «la ciencia de los proyectos consiste en prevenir las dificultades de ejecución»; la extensión de ese aforismo al caso actual es obvia, desde que precisamente en el orden combinado es donde surgirán con frecuencia las serias dificultades de una guerra.

V. — La colaboración en la preparación de los transportes

§ XIX. — Como acaba de concederse una relativa amplitud a diferentes puntos involucrados en los planes de campaña, conviene suprimir la engañosa apariencia de que dentro del mecanismo militar de paz, la preparación combinada pueda moverse en un ambiente relativamente teórico, pues esto se encuentra muy lejos de la realidad; la verdadera función práctica de los estados mayores aparece, cuando planteados los casos concretos de conflictos posibles, es necesario ocuparse de todo lo concerniente a expediciones y transportes marítimos. Este punto, aumentará o disminuirá su importancia de país a país y de acuerdo al tipo de conflicto; lo que no debe perderse de vista es que en algunos casos resulta vital, presentándose con un campo tan importante como para permitir la afirmación de que *desde, un punto de vista nacional será tan influyente como el de la eficiencia de las ramas, y dentro de éstas, el buen manejo de las armas.*

Se detallan aquí algunas de las exigencias del problema de los transportes en sus relaciones con el trabajo de conjunto, agregando en esta forma un factor más, a los ya numerosos que se han ido desdoblado para perfilar la relación constante de las ramas.

Arrancando de la complejidad de esta clase de operaciones — especialmente en sus factores materiales, — y además, de que por

(1) En realidad, parte de los lineamientos ha sido tomada de un trabajo sobre «Concepto de los planes de guerra», a publicar en el futuro. En cuanto a los ejemplos esbozados, ya se ha insistido suficientemente en que se les concede un valor relativo.

razones bien explicables, una mayoría del personal superior que debe intervenir en ellas lo hará por primera vez, y con frecuencia, dentro de un desconocimiento relativo de sus características, se comprueba la conveniencia de una obra de reglamentación previa, que no exponga a la inexperiencia de las iniciativas personales, mil detalles técnicos necesarios, ya conocidos y verificados repetidamente en el pasado; aquí entra en escena la necesidad de colaboración de los estados mayores. Nótese que al decir reglamentación no conviene interpretar literalmente reglamentos, y si la ejecución de aquellos estudios y acuerdos, que conducen a la emisión de reglas y doctrinas apropiadas para esta clase de operaciones.

Tal reglamentación, que sólo podrá ser estudiada y desarrollada convenientemente en un período de paz, requiere para su posterior utilidad alcances muy completos, aunque no es exactamente en esto donde reside su necesidad; es en el claro deslinde y jalonamiento de las funciones y actos a desempeñar por cada rama, donde deberá radicarse, por ser un caso especial en que el trabajo de guerra se completa *mediante la obra concurrente de entidades autónomas*. En esta forma se anulan — nunca totalmente — los olvidos, imprevisiones y lagunas, y por encima de todo, los malentendidos perjudiciales.

En una organización militar que blasone de ordenada, no es posible que puntos tales como las prescripciones y criterios para la ejecución de embarcos y desembarcos, el régimen de las tropas a bordo, etc., sean dejados para zanjar las dificultades en el momento de la acción. Por ejemplo, la autoridad y alcance de ésta, de los jefes militares y navales, puede encontrar — pese a ser un punto difícil y escabroso — soluciones aceptables, si la doctrina correspondiente es infiltrada cuidadosamente desde la paz; esto no implica — como ya se ha dicho — la necesidad de una reglamentación por demás extremada.

Entre los varios argumentos que tratan de justificar un criterio pasivo, hay uno que no debe silenciarse. Preciso es reconocer que la mayoría de las expediciones marítimas del pasado — sin excluir algunos casos de la última guerra — han servido invariablemente para poner de manifiesto el poco edificante espectáculo de las disensiones entre los jefes militares y navales, resultando raros los ejemplos como el del general Hamilton, cuyo parte general acusa el excelente acuerdo tenido con las autoridades navales; en nuestra relativamente modesta historia naval, han podido apreciarse igualmente tales inconvenientes. Pues bien, ello demuestra especialmente, que en el futuro todos los países se verán obligados a extremar las medidas di modo a suprimir en lo posible, tales desacuerdos; para tener un punto de partida lógico, será necesario proceder a la unificación de ideas en los largos períodos de paz.

Todos esos puntos, que conservan su importancia en cualquier caso, se delinean como esencialmente dignos de atención para aquellos países en que la práctica o experiencia guerrera — en base a los recursos — es limitada, pues sólo mediante una cuidadosa selección de las medidas previas, podrán evitar parcialmente la consumación de errores graves.

§ XX. — La serie de problemas de orden teórico práctico, que comporta la preparación del servicio de transportes no permite apelar aquí, a los efectos de la demostración gráfica, más que a varios puntos principales.

La operación de transporte de tropas en tiempo de guerra se subdivide «en dos períodos, el de concentración, y el de transporte; ambos implican, separadamente, una faz militar y otra naval. Tomado en general el asunto, puede admitirse que el estudio y preparación a ser hechos durante la paz, exigirán tener en cuenta los siguientes puntos:

- 1.º Previsión de todo lo referente a la ejecución y puesta en marcha, de la requisita, movilización, etc., de los elementos navales y flotantes necesarios.
- 2.º El mismo alcance con respecto a la organización, concentración, etc., del personal empleado en estas operaciones.
Nota. — Es obvio señalar que se alude al personal especialmente empleado.
- 3.º Previsión de todos los puntos referentes a la ejecución del transporte. (Embarco, transporte, desembarco).

Se ve que según el caso, algunos puntos deberán ser resueltos separadamente por cada rama, mientras que otros obligarán a la colaboración. Así por ejemplo, las partes que tratan respectivamente de la concentración de las tropas para el embarque y de la de elementos y buques para llevar a cabo el transporte, caen cada una bajo la resolución de la rama pertinente, pero dentro de ambas existe un momento previo en que se necesita obrar de común acuerdo; en ese momento se plantea la resolución de puntos como los siguientes:

- 1.º Para una operación determinada, o un conjunto de tales; elección y organización de los puertos de embarques, autoridades militares que intervienen en ello, alcance de sus facultades, etc.
- 2.º Intervención o contralor de los estados mayores centrales en esas operaciones; si tiene o no lugar, con que alcance.
- 3.º Relaciones de orden especial permanente que deben mantener en la paz sobre el asunto, ambos estados mayores, (aludiendo especialmente a los detalles de orden técnico).

Lo anterior, prescindiendo de entrar en las derivaciones que acarrear puntos como el primero, con la organización del comando de un puerto de embarque, núcleos de oficiales, inspecciones militares, relaciones con la rama civil, etc.

Resueltos los puntos anteriores, surge una nueva serie de trabajos, cuando se aborda lo referente a la ejecución en sí. Ejemplo:

- 1.º Redacción de las normas generales sobre la utilización de buques, embarcaciones, elementos, etc., para el transporte y pasaje de tropas.

Lo cual a su vez, exigirá la resolución de diversos puntos:

- a) Datos y estudios generales sobre buques.
- b) Planillas y cálculos, del tipo, peso y volumen de todo el material reglamentario del ejército; arme, desarme

y manipulación, de esos materiales; racionamiento del personal y ganado; y toda una serie de prescripciones especiales,

- c) Determinación de las reglas para la ubicación de personas y cosas a bordo, de acuerdo a los buques disponibles, etc.

- 2.º Ejecución de la requisita y movilización de los elementos navales.

Todo, siempre subdividido en dos períodos distintos: preparativos a efectuar durante la paz; desarrollo general, una vez ordenada la movilización.

El punto ya citado respecto al personal de transportes — especialmente el superior — crea en la marina un problema complejo, para ser bien resuelto.

De la misma manera, el transporte en sí, presenta toda una serie de cuestiones a resolver:

- 1.º Ejecución de las operaciones de embarco.
- 2.º Lo mismo, con respecto al desembarco.
- 3.º Comando, prescripciones, régimen a bordo, durante los viajes de transporte.
- 4.º Atribuciones respectivas de los miembros de ambas ramas, en estas operaciones.
- 5.º Previsión de todo lo que atañe a organización y marcha de convoyes.
- 6.º Adopción por ambos estados mayores, de las doctrinas militares tácticas, con respecto a la ejecución de desembarcos.
- 7.º Y finalizando, recuérdese que todo para evitar el desorden, tratándose de operaciones de cierta magnitud requiere la preparación de cantidad de instrucciones, órdenes, planillas, etc.

Abreviando, cortaremos aquí toda esta serie de detalles, sobre lo cual por desgracia es relativamente escaso lo publicado, a pesar de tratarse de temas complicados. La razón probable es sencilla: muchos estados mayores prefieren reservar para el propio uso, las enseñanzas y métodos disponibles.

§ XXI. — La enumeración anterior perseguía como fin único robustecer la tesis de la unidad de trabajo necesaria; concordando con ello, anotaremos las conexiones indispensables.

Movilización de elementos navales. — Requiere la colaboración de ambos estados mayores, por existir entre otras, las razones siguientes:

- 1.º La elección y organización de los puertos de concentración, conviene sea hecha por Marina, *posteriormente al estudio y discusión que debe llevar a cabo con Guerra.* (Intervención de ésta por convergencia de vías de comunicación, zonas de concentración, exigencias de las operaciones proyectadas, etc.).

- Igualmente, ambas ramas establecen de común acuerdo los puntos concernientes a la intervención de los estados mayores, así como las relaciones *automáticas* que deben presidir la preparación en tiempo de paz.
- 2.º Es obvio indicar que los datos y estudios sobre buques y elementos navales, quedan exclusivamente a cargo de la marina.
 - 3.º Todo lo que atañe al material, racionamiento, manejo de elementos del ejército, etc., es estudiado y redactado por la rama militar, *que debe asesorarse obligatoriamente con la naval*. (Un ejemplo sería la presentación del material militar a bordo: su arme, desarme, encajonamiento, etc.).
 - 4.º Lógicamente, la rama naval se hace cargo de todo lo que atañe a la ubicación de personas y de cosas a bordo. Por supuesto, lo mismo ocurre con todos los puntos de la requisita y movilización del personal y material naval necesario.
 - 5.º Todos los asuntos que afectan en forma directa al transporte, requieren para una buena coordinación, seguir líneas de un tipo análogo al siguiente:
 - a) En principio, todo en general debe ser resuelto en trabajo de colaboración por ambas ramas.
 - b) El estudio de lo referente a convoyes es del exclusivo resorte naval.
 - c) La ejecución de los desembarcos, en sus reglas generales, no puede ser sino el resultado de una estrecha colaboración en el estudio de las medidas.
 - 6.º Para finalizar, y esto toma al problema entero, la obra de que se hablaba sobre preparación de instrucciones, órdenes, etc., requerirá para un éxito completo, el intercambio y mutuo conocimiento de los criterios adoptados.

§ XXII. — Volviendo ahora a la última guerra, es fuerza reconocer que al estallar ese conflicto, ningún estado mayor europeo había previsto lejanamente en sus alcances, el desarrollo que asumiría el transporte de tropas; en la humana imposibilidad de esa previsión, reside la principal explicación de ciertas fallas. Que posteriormente, y por todos los medios se trató de remediar los inconvenientes, se comprueba en los numerosos libros publicados; en esa forma, al finalizar la guerra, el trabajo de colaboración había adquirido proporciones muy grandes.

Siendo tan conocido el libro «Dover Patrol» del almirante Bacon, resulta innecesario subrayar mediante aportes del distinguido jefe británico, los mil detalles que es preciso preveer para llevar a feliz término una expedición. A ese respecto, es muy ilustrativa la parte dedicada a la descripción de los preparativos para un proyectado desembarco sobre la costa de Bélgica, siendo de lamentar que dadas las características originales que habían sido adoptadas, aquél no haya tenido lugar. En el mismo libro son abordados algunos aspectos interesantes de la colaboración de ramas.

Tampoco hemos apelado durante toda la exposición, al célebre

caso de la expedición americana de 1898 a Santiago de Cuba, a pesar de que posteriormente muchos países hayan descuidado las enseñanzas acarreadas por las constantes disensiones que ocurrieron en aquella, entre las ramas militar y naval. Creo que el estudio detallado de esa expedición será siempre muy útil, pues se la puede definir como el *ejemplo demostrativo por excelencia de todo lo que debe hacerse para que una expedición esté en malas condiciones* (1).

Para el oficial de marina, el punto es delicado, pues la visión tenida de pequeñas operaciones del género, que se llevan a cabo en tiempo de paz — ya sea como ejercicio, o por necesidades determinadas — sólo sirve para dar una vaga idea de las complicaciones del asunto, cuando en caso de conflicto, la operación y los efectivos asumen grandes magnitudes. De todas maneras, es posible predecir que en el futuro ya no bastará como excusa para justificar los desaciertos o fracasos, el alegato de imposibilidad de ciertas previsiones; el pasado está demasiado cerca y con ejemplos bien característicos a mano.

VI. — REFLEXIONES SOBRE LA COLABORACIÓN

§ XXIII. — Tratando de completar el cuadro de colaboración, convendría detener la atención en una pregunta que asalta a todo aquél que, convencido de que la guerra moderna basa sus premisas en la correlación de medios y métodos, comprueba simultáneamente — por los ejemplos que las campañas ofrecen — que a menudo recibe poca atención; eso cuando no trabajan fuerzas que si no contrarias, resultan por lo menos negativas. La pregunta aludida sería entonces: ¿cómo principios tan sencillos y fundamentales de una buena preparación militar, que sin duda alguna alcanzan más o menos claramente todos los miembros de ambas ramas, no son puestos en práctica, cómo un hecho natural y de rutina diaria ?

La contestación resulta difícil. El hecho es indiscutible por haberse comprobado en las guerras, en especial modernas. Diciendo francamente la verdad, en casi todos los países las buenas relaciones entre ejército y marina no ahondan mucho; existe generalmente y no en los casos peores, una bondadosa apatía con respecto a los problemas de la otra rama; en una palabra, se trata de simples relaciones de cortesía pues el vínculo de trabajo conjunto y de lo que podría llamarse *compenetración fraternal, es prácticamente insuficiente durante los periodos de paz*. Estallada una guerra, la necesidad conduce al acercamiento y trabajo conjunto, pero como este último no se afianza en una colaboración paciente y profunda do anteguerra, surgen las disidencias, criterios opuestos, y como consecuencia, los fracasos correspondientes. Tal es, probablemente, la verdad escueta.

Un ejemplo típico ha sido proporcionado por varios países, en los periodos de paz anteriores a 1914. Dada la forma en que se desarrolla la guerra moderna, sabida es la dependencia que tienen tanto

(1) Para comprobar la exactitud del aserto, conviene ver las opiniones condenatorias de los escritores navales.

el ejército como la marina, de los elementos materiales acumulados durante la paz. Pues bien, en esos países, ha ocurrido que al plantearse la gestión del dinero necesario, aparecieran rivalidades y competencias entre ambas ramas, disputándose los fondos destinados a la preparación; tales hechos produjeron ocasionalmente, como es natural, la recíproca anulación de los esfuerzos. Sin embargo, el caso inverso es el que hubiera parecido lógico: un mutuo y caluroso apoyo de los intereses de cada rama por la otra, puesto que militarmente ello significaba mejorar los propios. La influencia de este punto en la guerra no pareció por lo tanto haber preocupado a los estados mayores, a pesar de que aminorarlo o descartarlo por completo, debe ser siempre uno de los postulados de una buena doctrina militar.

Sería pues elemental, fomentar por todos los medios esa penetración fraternal que se mencionaba, echando mano del gran recurso con que se inicia la puesta en marcha de una doctrina, o sea la propaganda, entendiéndose por esta la de orden técnico especial

— que viene a transformarse en enseñanza, — y la de orden general. En la primera están englobados los estudios especiales sobre correlación, hechos en las escuelas superiores de ambas ramas, los cursos especiales, las maniobras combinadas, y el pasaje de oficiales de una rama por la otra; lo anterior se entrelaza con la segunda, donde pueden incluirse las publicaciones doctrinarias, conferencias, y en general, la propaganda de todo orden. Es innecesario encarecer que el mayor o menor éxito dependerá de la convicción más o menos grande que pongan en el asunto las autoridades superiores.

§ XXIV. — Los puntos de propaganda citados permiten anticipar varias conclusiones sencillas.

Prescindamos por ahora de la doctrina, llave de la correlación, y sobre la cual se hacen algunas consideraciones separadamente. Es partiendo de ella, de donde se inician los dos puntos principales: la enseñanza, y la correlación pertinente de los estados mayores. Para la primera, en los institutos básicos (escuelas navales y militares) *no* será posible conceder desarrollo al estudio, aunque existe una cuestión de orientación que no conviene desdeñar: en los estudios históricos o militares — a pesar de ser elementales — que poco o mucho figuran en todos los programas, uno de los fines fáciles de perseguir, sería subrayar claramente los tres puntos básicos de la guerra moderna: importancia del poder naval, importancia del ejército, y entrelazamiento de ambos valores.

Sumando a lo anterior la propaganda en las revistas técnicas; la organización de ciclos de conferencias tanto en las entidades militares, como en los círculos en que generalmente se agrupan los miembros de la institución; las facilidades y estímulo para la concurrencia de oficiales de un servicio a diversos actos del otro; destacando temporalmente algunos oficiales para un corto pasaje por el estado mayor de la otra rama, con fines aplicativos — prescindiendo de los que ya lo están con funciones permanentes —; todo ello completado con la ejecución cada varios años de pequeños temas (maniobras) combinados, permite suponer que en un período de tiempo relativa

mente corto, se obtendrían algunos resultados de carácter general, suficientes para empezar y alentar en la prosecución.

No es preciso extenderse sobre la enseñanza y el estudio completo de dichos puntos, en las escuelas superiores del ejército y marina, pues sería elemental formular aseveraciones críticas hacia lo raro que puede parecer, que en un instituto establecido para la preparación especial en el arte de la guerra, se estudie a esta en forma unilateral y solo en base a la técnica de la propia rama. Si ello ocurre, implica solamente que en el orden militar y naval como en todos los demás, se cometen errores.

Al hablar de maniobras se aludía a las combinadas, desarrolladas con la intervención de ambas ramas; es obvio que de ellas, la enseñanza especial a recabar se destine a los comandos y miembros de los estados mayores, no excluyendo esto, sin embargo, un beneficio general. Respecto a tales maniobras, y su oportunidad o posibilidad en diversos países conviene hacer una aclaración. Revisando los temas propuestos para maniobras de ese tipo — y también esto se extiende a las diversas emprendidas por cada rama — se comprueba con frecuencia un hecho que en síntesis puede ser combatido diciendo que, en muchos casos debería considerarse peligrosa y contraproducente la elección y desarrollo de temas de alta envergadura, o como espiritualmente lo expresara Percy Scott hace años, «pretendiendo correr antes de saber caminar». Esto, tratándose de la colaboración de ramas es importante, pues ocurriendo a veces que falten las bases del sistema, se emprende sin embargo la ejecución de maniobras a doble acción con finalidades más o menos complicadas, cuando un simple objetivo de concentración, embarco y desembarco de tropas, repetido varias veces, produciría enseñanzas mucho más útiles y positivas.

En las maniobras combinadas se obtiene una aproximación de la guerra, que en varios casos sólo existe en escala menor, pues el éxito de una operación de esta clase, reside más que nada en el hábil manejo y preparación de los elementos a emplear, cosas todas para cuyo análisis es indiferente el estado de paz o guerra, descartando por supuesto, el factor moral.

§ XXV. — En el fondo de todas las cuestiones abordadas aparece generalmente como factor resolutivo, el dinero. Sin embargo, la falta de preparación en muchos puntos concernientes a la correlación de operaciones, no podrá ser siempre disculpada en base a su ausencia, pues su rol resulta frecuentemente de influencia bastante moderada, por tratarse como ya se ha dicho, de una cuestión en que la doctrina y la voluntad pesan mucho. Sólo en un punto surge el factor económico, y no en forma exagerada, al emprender la preparación de los elementos de transporte.

El dinero resulta básico para el desarrollo de un plan general que persigue poner a una institución militar en condiciones de resolver un determinado problema posible. Pero esto, que es una finalidad militar muy importante, viene a ser algo diferente de lo que plantean las imperiosas necesidades de la vida práctica. Sería muy fácil

para los dirigentes militares, solucionar el problema de la guerra, si un país durante la paz, pusiera abundantemente a su disposición los elementos que se solicitan, pues todo estribaría entonces en una discreta utilización de las armas. Pero la realidad es otra, y ella es la que impone precisamente la necesidad de prepararse consultando los recursos existentes, *y no desdeñando medio alguno de los que suministra la ciencia militar, para encontrarse listo en caso de conflicto.* Las doctrinas, el servicio de estado mayor, la correlación de operaciones, y varios otros puntos, entran en gran parte dentro de las conclusiones bosquejadas, afirmación a la que, como es fácil de comprender, debe concederse un alcance racional, pues extremando la aplicación se cae en el mal inverso. De todas maneras, de esto, a aceptar la completa teoría financiera, existe alguna distancia; sería una buena excusa para que en vez de extremar el trabajo y el ingenio, nunca apareciera como suficiente, el dinero necesario para la preparación.

En el período preparatorio de la correlación de operaciones y antes de chocar con la necesidad del dinero (en sumas apreciables) existe un largo camino de doctrinas, enseñanza y desarrollos, que puede ser recorrido sin mayores obstáculos, en base a un trabajo tenaz.

Los males financieros emanan a menudo de la emulación con lo hecho en países extranjeros, y el deseo de adaptar las soluciones preconizadas en aquellos, al caso nacional. Esto, que en cuestión de armamentos puede aparecer justificado en ciertos casos, origina en otros más desventajas que beneficios. Así por ejemplo ocurre en la organización cuando se desea calcar la propia sobre otras; para su eficacia se hace necesaria una transformación tan radical, que cambia totalmente el sentido primitivo. Tales principios de adaptación son esencialmente necesarios en la correlación, por razones de ambiente, situación política y financiera, y características especiales del problema a resolver.

§ XXVI. — Investigando la causa de algunas fallas que se comprueban en caso de guerra, en los puntos referentes al objetivo de estas líneas, se encuentra entre otros como factor principal, el olvido o desconocimiento de los servicios a esperar y utilidad relativa dentro de un conflicto, de una rama, por la otra. Sería elemental buscar como origen, la ignorancia de los principios generales, pues estos se encuentran al alcance y son prácticamente conocidos por sus miembros, debiendo recordarse además, que no hay porque presuponer su desconocimiento, en aquellos que llegan a los puestos directivos. Ocurre realmente que en la forma ya señalada en casos anteriores, sea ello el producto del camino seguido, por haberse concedido poca importancia al mutuo acuerdo. Esto pasa con especial frecuencia, en la apreciación que las ramas militares hacen de las posibilidades de los elementos navales; puede comprobarse en buenos autores como Bride y Von Janson; del libro de este último, he de ocuparme preferentemente en otros párrafos.

De acuerdo a lo que acaba de expresarse, sería de la mayor importancia que una enseñanza doctrinaria definiera claramente a

los miembros de la rama militar, *el concepto de lo que realmente puede dar de sí una marina de guerra en general, y como un caso particular, con respecto al país en que esto se aplica.*

El estudio particularizado al caso nacional es siempre de una importancia máxima, pues muy diferentes son las premisas a que se llega según se apliquen los principios del poder naval a un país determinado, o se consideren solamente en su carácter general. El poder naval, aún tratándose del estudio definido de un caso particular, tiene el inconveniente de ser una abstracción, cuando la realidad aplicativa exige algo tangible y concreto que desmenuzado, señale la aplicación y resultados directas.

Lo anterior podría condensarse especialmente en puntos fundamentales del tipo siguiente.

Concepto del rol de la marina para la protección de las costas

Prescindiendo del axioma naval de que las costas sólo están bien protegidas mediante el dominio del mar por las propias fuerzas navales, y de la necesidad de convicción de que aún con la vigilancia mejor ejercitada no será posible evitar las incursiones del enemigo, queda siempre planteada la conveniencia de particularizar el principio anterior. Esto es, analizar las seguridades máximas y mínimas, que podrán realmente esperarse.

Concepto de la eficiencia de la marina, en los bombardeos

Alude a los efectos que podrían causar los del presunto enemigo en el propio país, y de lo que la rama militar podría esperar respecto a esa misma utilidad en parajes enemigos.

Bloqueo

Posibilidades prácticas de un país, para ejercitarlo respecto al enemigo; alcance con respecto a las propias costas.

Abreviando la enumeración, menciónese el caso de los submarinos y lo que de ellos debe esperarse; el alcance e influencia de las operaciones en los ríos; las posibilidades de desarrollo que en el caso estudiado puede conceder la marina a los transportes marítimos de tropas, tanto con respecto a movilización y concentración, como en operaciones de orden ofensivo. Se trata pues, de propaganda doctrinaria dentro de la institución; no escapará por cierto a ella, la rama naval, afecta en ciertos casos a superar la realidad, en la importancia que concede a sus propias operaciones en una guerra.

Reasumiendo, podría decirse que es en general la rama naval la que debería tener cierta preponderancia durante la paz, en la preparación de los puntos de orden combinado; esa superioridad parece conferírsele el hecho de que en la relativa complicación de los elementos aportados por las dos partes que intervienen en el asunto, sea mayor la de los que ella maneja. Es de pensar asimismo que esta preferencia directiva de *preparación en los detalles*, fuera a los efectos de que aquella — descartando los conflictos de orden típica-

mente marítimo — lo hiciera dedicando gran parte de sus energías, a colaborar en los objetivos que desea llenar el ejército; por supuesto, el caso práctico determinaría claramente la respectiva prioridad.

§ XXVII. — Ya se ha dicho que la literatura militar disponible que encare a la guerra, no como la aplicación de los elementos de una rama, sino desde un punto de vista nacional y de conjunto, — que es por cierto la faz bajo la cual se presentará para su resolución, — es relativamente poco abundante, por lo que si bien el sistema de citar autores resulta algo monótono, hace que no convenga pasar en silencio una obra cuya traducción publicó hace poco la Biblioteca del Círculo Militar. Dicho libro, pese a ser algo antiguo, contiene párrafos interesantes sobre muchos de los puntos que acaban de recorrerse; trátase de la «Cooperación estratégica y táctica del ejército y armada» por el Teniente General Von Janson, quien se ha inspirado para su redacción, en la necesidad de tal cooperación. Como ilustraciones de esto, se han entresacado cortos párrafos que concuerdan con lo anteriormente expuesto.

«La necesidad de la cooperación fluye lógicamente del fin de toda acción militar, pues esta consiste de acuerdo con la doctrina de Clausewitz, en la *destrucción de las fuerzas enemigas*, y para conseguir dicho propósito es menester la intensificación de todas las fuerzas y su empleo metódico según un plan preconcebido».

«Una armada que persiga tan sólo intereses propios, batiéndose en duelo con los buques enemigos y del cual tal vez los dos contrincantes saldrán destruidos, o que, sin conexión con el plan de guerra, se dirija contra puertos enemigos, o que se proponga únicamente *perjudicar* al comercio enemigo en alta mar, tal escuadra puede ser de por sí muy útil dañando al enemigo, pero para la decisión de la guerra se tornará verdaderamente provechosa si su acción se ejerce tan sólo dentro del cuadro de las operaciones generales».

(Del Capitán de Navío Stenzel, citado por Von Janson).

«Los mayores resultados militares los obtendrá aquel estado donde las dos grandes instituciones, el ejército y la armada, desde la autoridad más alta hasta el último subordinado, cooperen en un inteligente acuerdo».

La última cita aportada por Von Janson, robustece todo. Pero no conviene terminar con ello, pues dicho libro permite entresacar otros argumentos provechosos. En primer lugar, debe anotarse uno de los comentarios que figuran en la obra, los que han sido redactados por el Capitán de Navío Segundo Storni; recordando lo dicho anteriormente, sienta una buena concordancia, al emitir en forma breve una observación muy importante a propósito de la alta dirección en la conducción de la guerra. Dice así:

«Rápidamente pasa el autor sobre uno de los puntos más graves de la cooperación del ejército y la armada, cual es el de la unidad en la superior dirección de la guerra».

«Por el texto mismo pudiera colegirse que consideraba solución suficiente (recuérdese que la obra en cuestión fue escrita hace 13 años) para Alemania el hecho de que «una vez por todas, dicha nación tuviera su jefe supremo de mar y tierra en la persona *del emperador*».

«Mas no es posible aceptar que un general de la capacidad revelada por Von Janson en este libro escribiera esas líneas por otra razón que por el acatamiento y reverencia debidas, como súbdito y como soldado, a la majestad imperial».

«La solución es más ardua, y el mismo autor la esboza en el párrafo siguiente».

«Para los que pudieran aceptarla, sin embargo, en aquella forma unipersonal y simplista, recordaremos la experiencia de la gran guerra de las naciones, que a nuestro entender, consagró en los hechos su fracaso».

«La constitución Argentina (y en general, todas las constituciones de las repúblicas democráticas) consagran un principio de unidad del Comando Superior en el ciudadano presidente».

«Más es sabido que esta disposición tiene esencialmente un carácter político como también significa la unidad de las instituciones armadas en lo moral y lo disciplinario, y no es posible interpretar que ella invista el comando efectivo en caso de guerra en la *persona del Presidente*».

«La unidad directiva, lo mismo que la eficiencia en la cooperación, solamente puede resultar de una conexión íntima entre los estados mayores, iniciada desde los estudios en las escuelas, robustecida por la ejercitación común en tiempo de paz y afirmada en el estudio y la preparación de la guerra, considerada en su conjunto, y no solamente en su acostumbrada división en guerra terrestre y guerra marítima».

No es posible decir más sobre la realización de la unidad — esbozada en el último párrafo — en líneas más breves. Huelga todo comentario, desde que existe unidad de pensamiento con los principios expuestos.

Volviendo al libro de Von Janson, se indican los siguientes puntos desarrollados por el autor en la parte titulada, «Preparativos en tiempo de paz, para la cooperación».

A. — «Destacar algunos oficiales del ejército a la marina, y viceversa, es el camino que conduce a formar elementos aptos para una combinada preparación para la guerra y, en la guerra, para el mando común».

B. — «Todo indica que es necesario *generalizar lo más posible y ya en tiempo de paz, los conocimientos indispensables*, incluyéndolos en el programa de instrucción». (Alude preferentemente a los conocimientos sobre embarcos y desembarcos, para oficiales del ejército).

C. — Menciona la necesidad de una literatura militar conducente a los fines expuestos.

D. — Expone algunos puntos de vista referentes a la conveniencia de llevar a cabo maniobras combinadas, como asimismo destacar oficiales de una rama, a presenciar las maniobras de la otra.

Y así sucesivamente da sus puntos de vista sobre varias de las medidas que a su juicio convendría adoptar, para una mejor cooperación.

A pesar del espacio concedido, no implica esto sentar que dicho autor no tenga enunciados discutibles o criticables; tal detenimiento es merecido tratándose de un libro dedicado a la cooperación cuyo autor goza de gran prestigio en un medio militar que supo resolver hábilmente los problemas de la guerra. Porque en cuestión de asuntos militares que tocan a la preparación, lo común aunque resulte paradójal, es que ocurra en ellos lo que pasa con las aplicaciones de la historia respecto al arte de la guerra; Mahan, doctrinario por excelencia, ha dicho repetidas veces que para comprender el arte de la guerra es necesario apelar al estudio y aplicación de la historia, en forma decidida. Sin embargo, ese principio axiomático es hecho a un lado frecuentemente, como puede comprobarse en ciertas publicaciones militares.

El comentario de todo lo expuesto predomina desde el principio: extraordinaria importancia de la correlación de operaciones en la guerra moderna. Dentro de ella, tres grandes agrupaciones de trabajo pueden ser definidas en la siguiente forma: Enseñanza y doctrinas, planes, y transportes. En lo anterior, es seguramente la propaganda e inculcación doctrinaria, lo realmente capital; todos los demás puntos fluyen en forma sencilla, una vez realizada la obra de difusión.

VII. — La DOCTRINA COMÚN

§ XXVIII. — Las conclusiones hechas y esbozadas, llevan por un camino directo a la necesidad de establecer la doctrina militar, común al ejército y armada; sin su existencia todo resulta tan hueco que nunca alcanzaría en la práctica, un valor real tangible.

Al pasar, conviene dejar aquí asentada una observación. Es un error más difundido de lo que se cree el hecho de originar como causa principal de una buena institución armada a los recursos materiales, ocurriendo recordar que así como hoy en día existen naciones pequeñas de recursos limitados, que son citadas como modelos acontece lo mismo con las instituciones armadas, que al fin y al cabo, no hacen sino reflejar una parte de la capacidad organizadora y militar del país por un lado, y por otro, como una consecuencia lógica, la habilidad de los dirigentes para desenvolverse y llegar al éxito, dentro del complejo mecanismo que significa el cuerpo militar.

En ese orden de ideas, se perfila la conclusión de que el secreto reside casi totalmente en la orientación impresa a una institución, estribando en ello las causas de su buena o mala marcha; aparece el error que significaría suponer, que la doctrina y la orientación sean la consecuencia natural de una agrupación determinada, cuando ocurre precisamente lo contrario, pues por la influencia de aquellas se llega insensiblemente a la bondad del sistema. Concretando, el secreto de la diferencia que existe entre una gran organización

militar, y una institución vulgar, estriba solamente en un detalle de orientación; la primera subordina su marcha a la realización de resultados definidos; la segunda avanza a saltos sin relación alguna porque falta la base: la doctrina. En una palabra, una gran institución militar, jamás implica como condición un cuerpo grande.

Sentar los puntos que llevan a esa verdadera grandeza, y desarrollarlos, es por lo tanto cumplir con un deber elemental de todo dirigente militar.

Algunos profesionales desconfían de la doctrina porque creen ver un peligro para la iniciativa y las reformas. Error grave, porque debe existir y realmente existe en todos los órdenes de la vida; aún donde se cree que ella está ausente, vive e impera; en esos casos se llama «la doctrina del azar».

Ha dicho Lebon que «un ideal podría ser tratado científicamente de quimera vana, pero es bueno pensar que su calidad filosófica no reviste mayor importancia». La doctrina militar, en su verdadera esencia no viene a constituir más que un ideal, siendo imprescindible su existencia para llegar al éxito. Y a aquellos que objetan el peligro serio de la doctrina: la producción de una gran rigidez de opiniones, podrá contestárseles que en las guerras modernas, muchas naciones han pagado bien cara, la diversidad de pareceres que reina ba entre los miembros de sus instituciones armadas.

§ XXIX. — Ahora bien, en el caso de las operaciones combinadas, así como en la preparación conjunta de anteguerra por el ejército y marina, lo mismo en las partes individuales, que en la de colaboración, es tan grande el influjo, que no sentar su existencia primero y el desarrollo de los planes después, equivale a empezar la construcción de la casa por el techo.

Tanto en tierra como en el mar, es necesario ante todo definir un concepto de la guerra probable, para llegar por él a la preparación conveniente en la paz. Una vez sentado aquél, resultará fácil trazar un esquema general y comprensivo: la doctrina, con los métodos y las reglas, aparecerá sólida y lógicamente. La estrategia, la táctica, la logística, los ejercicios, los proyectos de construcciones y fortificaciones, *la educación*; todo surge de una buena doctrina si ésta es concebida equilibradamente. En el caso de la guerra son tantos los problemas a resolver que se presentan, y los criterios con que ellos pueden ser abordados, que resalta la necesidad de establecer un cuerpo de principios.

La doctrina importante, en el caso que nos ocupa, debe ser la común al ejército y marina. Las subdoctrinas especiales, así como los estadios de operaciones combinadas, cooperación de estados mayores, etc., fluirán inmediatamente como una consecuencia. Resulta innecesario decir que esa doctrina especial arrancará siempre del caso previo planteado, pues por ejemplo, una doctrina de guerra continental diferiría en sus bases, de otra que encara un conflicto esencialmente marítimo. Para la primera, por ejemplo, y en un caso determinado, podría plantearse su partida de los siguientes postulados:

I. — Convicción absoluta por parte de los dirigentes superiores de un ejército, que la evolución moderna, de acuerdo a las enseñanzas que proporciona el estudio de las últimas guerras, ha determinado un papel muy importante a la cooperación naval en las campañas y al dominio del mar, y que el desconocimiento u olvido de este principio en los proyectos de operaciones, causa perjuicios muy graves a una nación. La influencia del factor naval es tanto más preponderante, cuanto mayor sea el grado de civilización y progreso del país, pues esto lo hace refractario al aislamiento.

Este enunciado, aplicado al estudio del caso práctico, aumentará o disminuirá esa importancia, sin llegar a anularla.

II. — Igual convencimiento y alcance por parte de los miembros superiores de una marina, en el sentido de que pese a la importancia del poder naval, aquella no representa sin embargo un elemento resolutivo en este caso, pues las guerras modernas son ganadas por el ejército, que debe tener en la marina un factor auxiliar de primer orden destinado a facilitar el triunfo. Vale decir, que las energías navales — dentro de sus posibilidades — deben ser puestas al servicio del ejército.

Este postulado servirá en una buena organización naval para no incurrir en el error de la independencia de acción — no sólo en la guerra, sino igualmente en la paz — que no vendría a ser en definitiva más que una esterilización de esfuerzos. El dominio del mar resulta una palabra vana en el caso propuesto, si no es empleado especialmente en facilitar la obra del factor resolutivo: ejército. Y esto quiere decir que el punto puede llegar tan lejos como para plantear entre ciertos límites, la necesidad de que una marina subordine las adquisiciones de material naval, elementos, programas, etc., a las características deducidas para los casos probables, en el previo estudio llevado a cabo por las dos entidades (1).

Así sucesivamente se irían desdoblando los principios, volviéndose estos más precisos a medida que se avanza en la técnica.

Aparece como necesaria la reacción de una vez por todas contra el sofisma real que significa, aceptar la creencia de que es relativa la importancia del trabajo intensivo de conjunto. Nótese bien que al decir esto, no se alude a la concepción teórica, pues en ese terreno todos admiten generalmente la necesidad de la doctrina común y la cooperación; es la vida práctica, la que muestra esa teoría fundamental sacrificada por completo en obsequio a la indiferencia, intereses particulares de una institución, y necesidades apremiantes del momento en la vida interna de cada rama. Y es así como insensiblemente toma cuerpo una doctrina funesta que hace creer a muchos, que la competencia técnica de su institución es un elemento suficiente; que llegado el momento, la parte de correlación podrá ser arreglada en alguna forma. Esto es, en una palabra, que el organismo constituye dentro de un país una entidad independiente;

(1) A objeto de evitar mal entendidos, se insiste nuevamente en lo dicho al principio. Vale esto decir que los postulados expuestos encaran un caso muy especial en que corresponde la resolución, etc., a un ejército. Según las exigencias prácticas, tales postulados iniciales pueden cambiar radicalmente.

o traduciendo en términos concretos (y el argumento este se practica en todas partes, más de lo que la lógica debiera permitirlo) que cada cual, entendiendo por esto, cada diferente organización, debe preocuparse de que lo suyo ande bien, pues la suma de eficiencias relativas llevaría al triunfo en caso de conflicto.

Para ese sistema sólo hay una contestación. *A un país* (a la nación), poco le interesa esa eficiencia; si mantiene la institución es con un fin utilitario: el triunfo. Poco puede consolar en la derrota, el hecho de que la marina obtuviera un determinado porcentaje de impactos en el tiro o lanzamientos de torpedos; que el ejército haya movilizadado rápidamente, etc., etc., si como resultado de una falta de doctrina, no se ha conseguido el triunfo.

Es al cabo de los años cuando se recoge invariablemente la fecunda cosecha germinada por las bases de unos buenos o malos, principios. En la guerra hay que tener convicción, porque ello significa moral, y esta a su vez es uno de los factores determinantes del éxito. La escuela es todo y hasta el genio se resiente de ella; Nelson lo reconocía, al recordarse formado en las férreas doctrinas del gran almirante Jervis.

El momento inicial de formular los principios es el más difícil y peligroso; difícil porque lo confirman los hechos desde que existen muchas instituciones sin doctrina; peligroso, por la probabilidad de que se deslize en el cuerpo central alguna teoría engañosa, hecho que ocurre a veces y trae a la memoria la definición tan exacta de Taine: «Cuando una doctrina seduce a los hombres, es menos por el sofisma que les presenta, que por las promesas que les hace. Un sistema no nos agrada porque lo juzgamos verdadero, sino que lo creemos verdadero porque nos agrada».

§ XXX. — El ataque a los Dardanelos llevado a cabo por la escuadra inglesa en 1915, es uno de los ejemplos más frescos ofrecidos por las operaciones combinadas, sobre la necesidad de la doctrina, no en su alcance dogmático precisamente, sino en los beneficios por ella producidos al *encaminar en los conceptos sanos y reales de la guerra, a los hombres dirigentes de la institución*, evitando a posteriori la comisión de graves errores para evitar los cuales no bastará en el momento de la acción, la presencia de una buena doctrina militar, pues faltarán los resultados lentos de convicción que sólo el tiempo produce. Una ilustración de lo dicho se obtiene con la lectura de las memorias de Lord Fisher, en lo que atañe a la operación de los Dardanelos; aludo a la parte puramente naval, esto es, a la tentativa preliminar de forzamiento de los pasos, intentada por la escuadra inglesa con el mal resultado que todos conocemos.

Lord Fisher dice en su libro, que *fue una miasma* la que produjo la aventura de los Dardanelos; miasma que se infiltró tan incontestablemente en el cerebro de los miembros del Consejo de Guerra que les convenció de que «cortar el dedo de un enemigo en el este, era mejor que apuñalarle el corazón en el oeste; que los Dardanelos estaban antes que el Báltico». Tales son sus palabras.

De acuerdo con la versión dada por dicho almirante, un telegrama del 2 de Enero de 1915 hecho desde el Cáucaso en términos vibrantes por el gran duque Nicolás, pidiendo una demostración contra los turcos, conmovió a Lord Kitchener en forma tal, que le telegrafió que ello se haría. El mismo día, Kitchener escribía a Churchill: «El único lugar en que una demostración podría tener efecto para parar los refuerzos que van al este, sería los Dardanelos». Esta operación era así esbozada, sin consultar a los peritos navales.

Asegura Lord Fisher, que él manifestó su disidencia, pero que la expedición fue impuesta por el primer ministro. Y hace notar el almirante, que su convicción contraria venía desde muy lejos, el año 1904, en que siendo Primer Lord Naval y previendo un conflicto con Rusia, se había estudiado plenamente el forzamiento de los Dardanelos, llegándose a la conclusión de que aún contando con la cooperación militar, se trataba de una operación azarosa.

Sea lo que fuere, es lo cierto que en el ataque a los Dardanelos (operación naval en su primera parte: ataque de buques contra un fuerte frente marítimo) se a dado el caso singular, de que haciendo a un lado la opinión de muchos técnicos navales que se oponían aduciendo sólidas razones, a la realización de semejante tentativa, hayan sido un militar y varios hombres políticos los que han presionado en forma tal como para llegar al resultado conocido. Ello no es necesario leerlo en las memorias de Lord Fisher, quien dice por otra parte la verdad a su manera enérgica; basta para convencerse hojear los informes sobre esa operación, o consultar el Volumen II de Corbett (Naval Operations, págs. 103 a 109), para llegar a conclusiones definitivas.

Desde un punto de vista militar, no sería aceptare la excusa invocada de «razones políticas», pues resulta una línea de conducta curiosa, la de ir al encuentro de un desastre. Esto era temido por varios de los que *hubieran debido tener en sus manos exclusivamente la resolución del asunto*: el primer lord naval, y gran parte del Almirantazgo (miembros navales), que se aferraban al precepto de que una escuadra no debe atacar fuertes. Faltó por lo tanto la visión de las posibilidades de los buques de guerra; el resultado lo confirmó bien desagradablemente.

Bueno es ponerse en guardia contra la repetición de hechos semejantes, cuando las teorías y corrientes de opinión modernas tienden generalmente hacia el pragmatismo, en el que se plantea casi axiomáticamente que lo verdadero es función de lo posible, y por lo tanto, que nada es absurdo, porque todo es posible. Esto, que en teoría resulta admisible, no puede ser aplicado en la ciencia de la guerra sino con gran cautela, y mucho menos, incorporarse a la doctrina con un carácter absoluto.

Militarmente, la necesidad de un sólido cuerpo de principios a ser aplicados por la oficialidad, es fácilmente demostrada extendiendo a la institución el aforismo, de que la verdad penetra en el cerebro como el agua en un vaso, esto es, tomando la forma del recipiente. En la guerra, tal ocurrencia sólo puede ser buena tra-

tándose de los grandes conductores; dejar moldear a la mayoría es un seguro camino hacia el desorden.

Se ha mencionado el ejemplo de los Dardanelos, por aquello de que resulta más difícil generalmente aprender y progresar contemplando lo bueno, que escarmentar analizando lo malo. Tratándose de la doctrina común de la institución militar, *única causa del triunfo en la guerra*, pues ella es todo, *material y moral*, siempre será poca la extensión que se conceda al punto, desde que lo vemos olvidado frecuentemente en los largos períodos de paz; no son por cierto las lágrimas simbólicas del cocodrilo, el bálsamo más eficaz para curar una derrota.

VIII. — LA EVOLUCIÓN. — LA DOCTRINA EN LOS REGLAMENTOS

§ XXXI. — Los tiempos en que vivimos, son, como todos los que siguen de cerca a una gran sacudida histórica, de verdadera desorientación. Y no se alude aquí a los aspectos políticos, sociales, etc., de la cuestión, sino a la parte naval en su esencia más técnica, que es la de utilización de las armas; resulta explicable a ese respecto, que haya profesionales desorientados, cuando son verdaderas personalidades, las que arrojan argumentos en el caos reinante, estimulados por la prensa que apoderándose de aquellos, los aumenta, exagera y difunde. Tal es el caso con Sir Percy Scott, un distinguido artillero convertido ahora a la entusiasta propaganda de las máquinas aéreas, quien desea hacer tabla rasa de los buques, fortificaciones, etc., para entregar la solución entera del problema de la guerra, a los elementos del aire; dígase lo mismo del Almirante Bradlev Fiske cuyas afirmaciones superan en alcance, a las creaciones más arriesgadas de Julio Verne y Wells. Y pasemos por otros, no por cierto de los peores. ¿Cómo en estas condiciones, es posible juzgar severamente a los que se pliegan por completo a las últimas creaciones, e impacientes con la evolución, piden a gritos la revolución en los métodos?

Sin embargo, para tranquilizar el espíritu y volver hacia sentimientos más conservadores, existen a nuestro alcance recursos muy sencillos. Saliendo un poco del mundo profesional en que uno se agita, y donde prestando una constante atención a los problemas internos se vuelve unilateral, al olvidar que el propio es sólo un satélite de otros más importantes, será bueno tornar la vista hacia el campo general, examinándolo con el auxilio de la historia. Veremos entonces que, grandes acontecimientos de un orden análogo han traído repercusiones similares, y que si la última es mayor, débese a que nos movemos en ella y a la importancia magna, sin precedentes, de la convulsión sufrida; que en los asuntos militares, como generalmente en los de toda índole, la evolución es la que prima, nunca la revolución. Los saltos bruscos implican casi siempre la necesidad del retroceso, encontrándose un ejemplo concluyente en la historia naval de los últimos cincuenta años, con las bogas y abandonos sufridas sucesivamente por el cañón, la coraza, y el torpedo.

Ocurrirá entonces en los espíritus ponderados, que en vez de llegarse a teorías más o menos seductoras por lo aparentemente decisivas que ellas son, se destacará su eficacia como el resultado de haber tomado solamente en cuenta a determinados factores, despreciando otros igualmente importantes, o bien, por haberse concedido un valor excesivo a los primeros. Y probablemente al terminar el análisis, se llegará a la conclusión de que en el momento actual, la guerra para ser llevada a cabo satisfactoriamente, al plantearse en tres planos en su parte naval, deberá regirse en lo que se refiere a sus leyes directoras, por los mismos principios que primaron en las guerras del pasado.

En una palabra, nos liaríamos solidarios de la conocida y espiritual salida de un técnico italiano, en su afirmación, al ser preguntado por los elementos necesarios, de que todo — dentro de las debidas relaciones — es útil y se precisa para una buena conducción de la guerra naval, en la misma forma que un hombre para vestirse, necesita diferentes prendas de ropa.

La oportunidad de las líneas que anteceden, en los momentos actuales, es evidente. En el intercambio diario oímos formular teorías extraordinarias, anulando el empleo de los buques de superficie, utilizando los aeroplanos en operaciones que están en el terreno experimental, otorgando determinadas características a la guerra submarina, e invariablemente, prejuzgando los éxitos y fracasos; todo ello mezclado al fárrago confuso e inconexo que un numeroso grupo de corresponsales—soidisant, técnicos—hace circular por el mundo entero, tejiendo marañas que no entiende el autor, pero que a veces infiltran sus teorías tendenciosas, hasta en los círculos profesionales.

En este asunto, como en todos aquellos que tocan al arte militar, debería ser un sistema elemental la aceptación de los patrones clásicos, pensando que si Napoleón y tantos otros conductores de talento juzgaron oportuno basarse en los métodos de siglos anteriores, encontrando en ellos las verdaderas fuentes del éxito, es posible que a los leaders de nuestra generación — mal que les pese a los reformadores — les vendrán sobrados los principios y sistemas de las últimas guerras, de ser ellos aplicados convenientemente (1).

De lo anterior, a la oportunidad de entrar al punto que ahora cerramos, sólo mediaba un paso. Es pues innecesario insistir en la creencia de que en la parte abordada — correlación de operaciones — salvo los cambios naturales y suaves que aporta la evolución de las armas, perdurarán en general los principios expuestos.

§ XXXII. — En la redacción de todos los capítulos que anteceden se ha insistido corrientemente sobre un punto que podría aparecer como discutible ante la mente de cualquiera; trátase del alcance práctico a conceder a las necesidades planteadas y soluciones propuestas, en el sentido de que ellas signifiquen para las ramas militares de un país, nuevas reglamentaciones a ser agregadas a

(1) Especialmente, resulta esto cierto con respecto al arte de la guerra, pensando en los casos en que se pretende encerrarlo dentro de circunstancias del momento.

las ya existentes. Siendo el asunto esencialmente doctrinario, y habiéndose insistido tanto en los principios, será conveniente rozar el tema, para dejar asentados algunos puntos de vista.

Las leyes nada valen — y por ende los reglamentos — por el fin que persiguen, o la sabiduría de lo que en sí contienen; es el empleo que de ellas se hace, lo que les asigna un valor relativo, que aumenta o disminuye en razón directa a su mayor o menor leal cumplimiento. No son ciertamente los períodos históricos en que la reglamentación se introdujo en la sociedad al estado de manía — tales como el de la edad media — aquellos que presentan modelos dignos de ser copiados. Y es por ello que desde la antigüedad hasta el presente, algunos pueblos, con una legislación mínima bien aplicada, pueden citarse como ejemplo ante otros que sumergidos bajo pirámides legislativas, han caído debido a esa misma causa, en la falta de respeto a la ley.

Militarmente, ocurre algo análogo con los reglamentos; el exceso o abundancia de estos sólo sirve con frecuencia para paralizar la iniciativa, y facilitar la tarea a los peores, pues a determinados artículos que obligan a un acto definido, es siempre fácil oponer otro número igual que justifica o atenúa la falta de cumplimiento. Además, la reglamentación al extremo ejerce una influencia perniciosa en los espíritus timoratos; el caso del desgraciado Almirante Byng lo prueba elocuentemente: Menorca fue el producto — entre otras causas — del exceso de reglamentación.

Por otra parte, el aumento excesivo acarrea fatalmente en la mayoría un parcial desconocimiento. Piénsese entonces, que si en base a una frondosa legislación, se cumplieran efectivamente todas las disposiciones reglamentarias, y además de esto, las entidades orgánicas (cuerpos, buques, institutos) llevaran adelante sus programas de instrucción del personal y entretenimiento del material, sería imposible seguir, pues el tiempo no alcanzaría, aún en base a un enorme recargo de trabajo. Resultará entonces que en la práctica — y posiblemente es una suerte — esto no ocurra, pues los dirigentes militares obrando racionalmente, optarán por el entrenamiento, haciendo a un lado la reglamentación, cuyo cumplimiento se reducirá al mínimo posible; esta sería la mejor condenación de las grandes codificaciones.

Por último, la limitación de muchas iniciativas personales — desde que todo está o quiere estar previsto por escrito — es fatal militarmente, y conduce a un estado análogo al que tan bien describe Von der Goltz: «Es necesario no olvidar que un estado de letargo que se prolonga durante decenas de años, aunque sea forzado, tiene siempre un efecto deprimente, aún sobre los caracteres bien templados, y que finalmente, la costumbre de la pasividad paraliza todo deseo de esfuerzo y toda fuerza de acción. ¿No es acaso agradable y cómodo, no tener que soportar ninguna responsabilidad, ni que tomar ninguna iniciativa?» (1).

Con lo dicho, fácil es ver nuestra creencia, de que los problemas expuestos no quedarían resueltos con una legislación buena o

(1) Von der Goltz. «El desastre de la joven Turquía».

mala; es la ejecución el secreto de todo. Las operaciones combinadas, que en su preparación de paz y ejecución en la guerra implican siempre acción, estarán constantemente de acuerdo a lo que acaba de expresarse. Si al hablar de determinadas medidas, ventajosas o necesarias para llegar a la unidad militar, a los efectos de una buena resolución del problema guerrero, se han mencionado conveniencias de reglamentación, queda bien aclarado que ello se hizo en el alcance de «doctrinas», y estas para ser buenas, en conceptos bien cortos; la amplitud podrá desplegarse en el desarrollo práctico.

Para clausurar «estas reflexiones, diré que ellas traen a la memoria varios pintorescos párrafos, contenidos en una famosa novela de Manzoni. Es si mal no recuerdo, hablando de los matones de oficio (bravi) lombardos, donde hace la historia de los numerosos bandos que a través de los años dieron diferentes gobernadores españoles en los siglos XVI y XVII, a objeto de extirpar aquella plaga; el resultado de cada bando — que quedaba sin cumplimiento por causas variadas — era el de aumentar el número de bravos. Prueba evidente del *nil novi*, y de que el mejoramiento en todos los órdenes, no puede esperarse con el aumento de la legislación, y si en base a la eficaz y continuada aplicación de lo ordenado.

IX. — CONCLUSIÓN

§ XXXIII. — No son ciertamente los momentos actuales, los más aparentes para hablar de temas relacionados con la guerra. Una ráfaga ardiente sopla sobre el mundo, tratando de anular lo dicho por Maquiavelo de que «la primera causa que pierde a las naciones es el desprecio del arte de la guerra, así como el descollar en dicho arte es el medio más seguro de adquirir y conservar los estados»; principio que ha encontrado sus fundamentos más poderosos en la época moderna, que intentaba condenarlo.

Sería aventurado formular conclusiones, aunque nadie puede desechar las lecciones del pasado. Desde el sueño de Enrique IV de Francia, hasta las iniciativas modernas, pasando por las conferencias de la Haya y tantos otros ensayos, muchas son las tentativas efectuadas; los resultados están a la vista. Un agudo y conocido escritor de asuntos históricos señalaba irónicamente hace poco, que el período transcurrido desde 1866 hasta nuestros días, se caracteriza por un máximo de propuestas pacifistas o de desarme, unido al mayor porcentaje de guerras — asaz sangrientas — que registra la historia. Pensando en estas cosas puede admitirse que la vieja idea de la supresión de la guerra, corre paralelamente a la gestión de muchas ligas utópicas contra la mar de cosas; a lo menos, en cuanto a las posibilidades, aún remotas, de eliminación (1).

(1) Una creencia popularmente difundida, que vaya uno a saber en que se basa, atribuye a una época relativamente moderna, la aparición de las teorías pacifistas y antimilitaristas. En realidad, esto no es exacto, *siendo legión los escritores antiguos que han declamado en forma terrible contra la guerra*; para citar los más conocidos pueden indicarse Tucídides, Séneca, Plinio, en cuyas obras hay pasajes característicos sobre lo calamitoso de la guerra y las conveniencias de supresión; prescindase de los poetas, que emitieron apóstrofes constantes — especialmente en la belicosa era romana — de tipo similar al conocido «bella, hórrida, bella».

Del mismo modo, podrían indicarse diversas teorías pacifistas, o intentonas de go tiernos, al respecto.

Desgraciadamente, las corrientes de opinión, una veces germinadas por los hechos y otras por simples teorías, no se basan en una lógica rigurosa. Producto de causas, muchas ignoradas, arrastran a los temperamentos más tranquilos al presentar argumentos falaces bajo matices variados, resultando necesario disponer de bastante buen sentido para colocarse en un justo medio. Y entonces, el pacifismo, sentimiento en sí hermoso, que nos da con la fraternidad universal una bella concepción, tórnase factor peligroso cuando es manejado por convencidos teóricos o inteligentes ambiciosos, pues se juzga frecuentemente a la institución militar, no como un ambiente de estudio, trabajo y disciplina donde los buenos triunfan, sino como la encarnación del «militarismo».

Hubo un tiempo, no muy lejano, en que atacar las ideas de orden, las instituciones militares, los principios conservadores, aun en lo que tuvieran de erróneo e imperfecto, significaba mucho valor y audacia, pero por una de las tantas evoluciones del espíritu humano, son muchos hoy los que «para marchar de acuerdo con el siglo», encuentran lógico, natural y sobre todo cómodo, el arte de demoler; para ese núcleo, una de las instituciones sociales más atacables resulta la militar. Y este hecho, ocurriendo en tiempos que han probado la extraordinaria necesidad de ella, trae a la memoria la justa apreciación que un ex miembro de la institución armada (1), ha grabado en párrafos inmortales.

Recientemente, un historiador famoso atacaba en un escrito a Napoleón, genio de la guerra. Sus ambiciones, los defectos, los errores; todas las fallas de la frágil naturaleza humana; nada escapaba. Su talento, las instituciones civiles legadas como un monumento perdurable, la reorganización llevada a cabo; nada figuraba.

El sistema es común a muchos, cuando se trata de juzgar a los grandes conductores militares; son legión los que desean ignorar al hombre de guerra inteligente que aplica las facultades nobles al arte de la guerra cumpliendo con su deber, y dentro del precepto del gran Federico: «La guerra es una ciencia para los hombres de talento, un arte para las medianías, un oficio para los ignorantes».

Pero el tiempo es inexorable para el ser humano y sus creaciones materiales o espirituales. Los siglos al sucederse, han presenciado el derrumbe o transformación de las creencias religiosas, las formas de gobierno, los sistemas sociales. A través de la historia desfilan constantemente hombres y pueblos, con sus respectivas obras y a menudo sólo queda de estas un brumoso recuerdo. Más desde que el hombre existe, hay algo que ha resistido los embates del tiempo, las revoluciones de los pueblos, y el vaivén de las ideas : *la institución armada*.

Su larga existencia es lo que mejor abona su profunda necesidad. Y esa vigorosa vida, se explica posiblemente con las causas que enuncia el épico cantor de la grandeza militar, en las últimas páginas del libro citado.

(1) *Vigny*. "Servidumbre y grandeza militar"

Pero, la preparación guerrera, pese a los detractores, siempre será digna tarea, y empeñados los miembros de la institución armada en la obra constante de alistar los elementos a ellos confiados, podrán conceder un alcance moderno a las palabras de un guerrero bravo y caballeresco, que hace cinco siglos escribía:

«Os digo que el uniforme es de una nobleza tal, que desde que un hombre de armas se coloca el casco en la cabeza, es digno de medirse con un rey. Las armas ennoblecen al hombre, quien quiera que este sea» (1).

En cuanto a la esperanza de muchos hombres sinceros y de no pocos soñadores: la inutilidad de la institución por la desaparición de las guerras, podrá aconsejarse a los que abrigan tales ilusiones que lean a ese gran patriota que se llamó H. Houssaye, y también a Rüstow, pasando revista en tan buena compañía, a las innumerables tentativas pacifistas que hasta el presente han sido (2).

Y llegados al final de la jornada, ciérrense estos renglones con una frase que no por estar ausente de los libros de derecho internacional, deja por ello de ser menos verdadera:

Una nación fuerte nada tiene que temer de la antipatía de los extranjeros; una nación débil, nada puede esperar de su simpatía (3).

Al darla aquí, creo en su esencia pacifista, dentro de la evolución real de la civilización moderna.

Buenos Aires, Diciembre 17 de 1921.

GUILLERMO CEPPI,
Teniente de Navío.

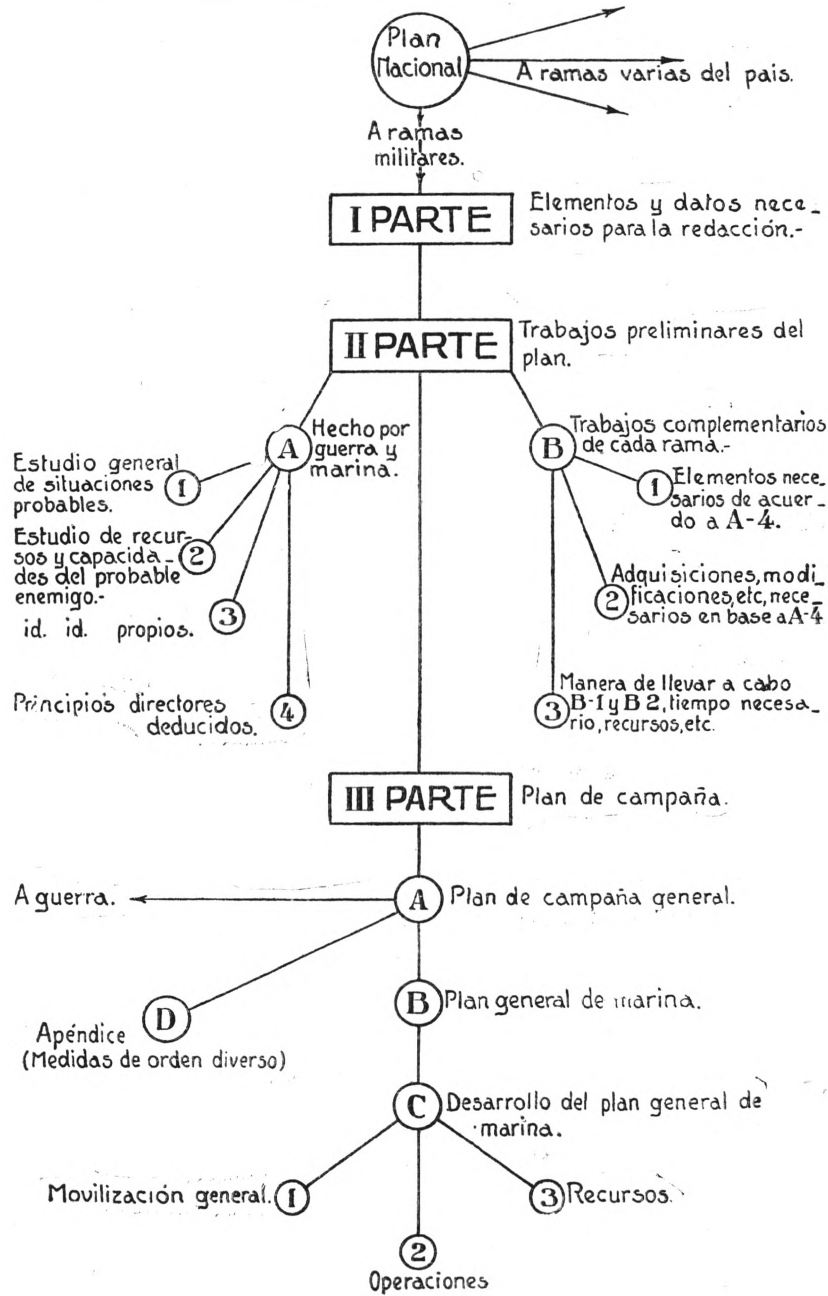
(1) Juan de Bueil, conde de Sancerre (1405-1477).

(2) Al citar a H. Houssaye, aludo al espíritu general que planea por sobre todas las obras del fervoroso patriota; son interesantes, dentro de los puntos recorridos, sus diversos artículos sobre el pacifismo y antimilitarismo. Uno de ellos, por cierto muy ilustrativo, está incluido en el difundido volumen: "La Patrie Guerriere".

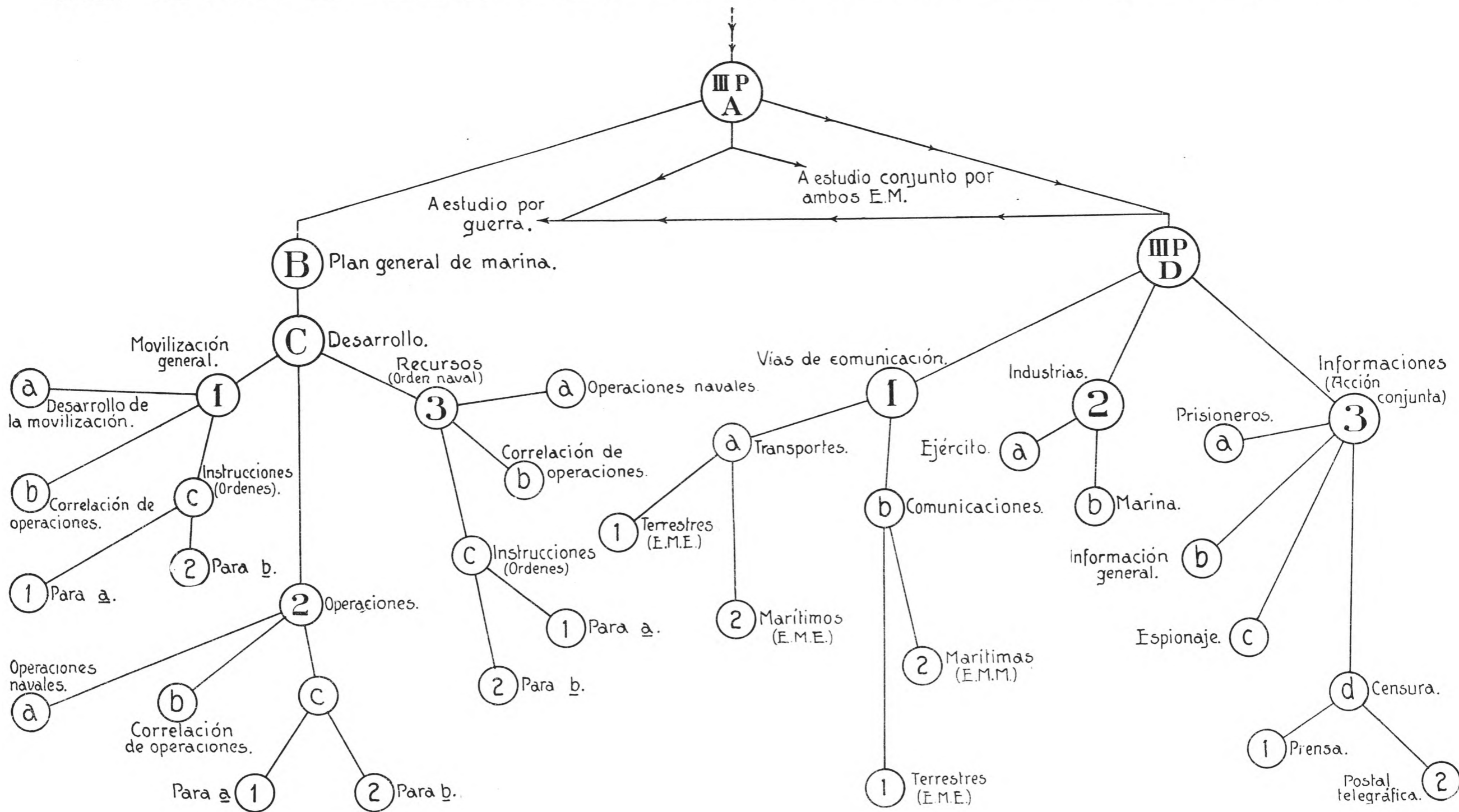
En cuanto a Rüstow, es sobradamente conocido el nombre del autor de "Política y usos de la guerra". Es en esta obra donde se encuentra el capítulo (ver cap. II) titulado "La situación de la guerra en el orden del mundo, y la idea de la paz perpetua". No hay razones perentorias que puedan invalidar en el momento actual los argumentos de Rüstow; el sistema de raciocinio adoptado parece inspirado (simple punto de vista mío) en el apóstrofo de Cicerón: "Si ha de hacerse la guerra, hágase únicamente con la mira de obtener la paz". En una palabra, dentro de conceptos similares a las ligas que desfilan por la historia y cuyo método favorito de imponer la paz o las soluciones adoptadas, es por medio de una guerra.

(3) M. Nordau.

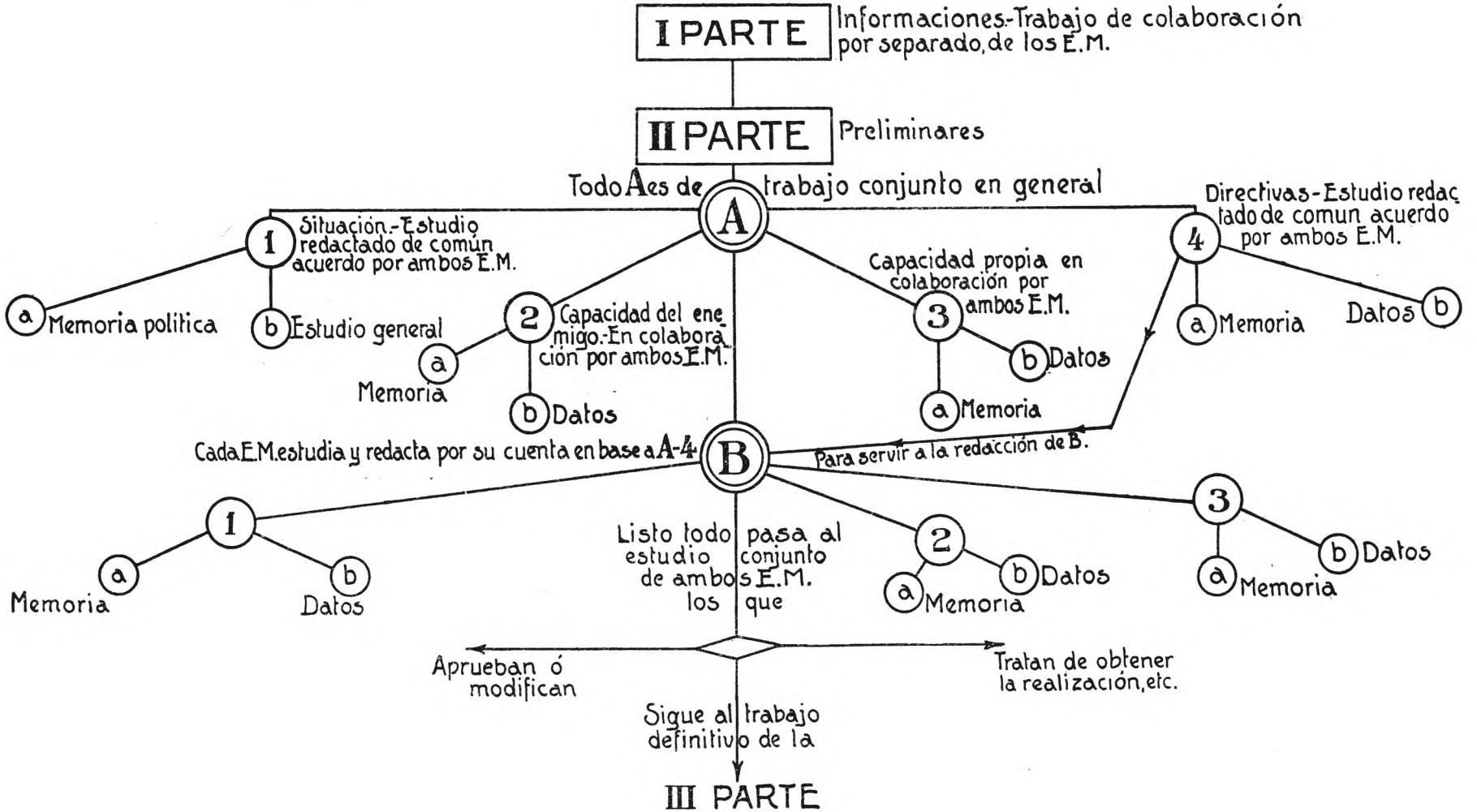
CUADRO I - ESQUEMA DE PLAN CONJUNTO



CUADRO II - EJEMPLO DE UN PLAN DE RAMA (MARINA)



CUADRO III - DESARROLLO DE PLAN



MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DE CAÑONES POR MEDIO DE EXPANSIONES RADIALES (1)

Por Commadore S. J. Brown (Math. C.), U. S. Navy

A principios del mes de Marzo de 1917 cuando llegó a ser aparente que los Estados Unidos serían arrastrados a la guerra europea, el profesor P. L. Bridgeman, de la Jefferson Physical Laboratory, Universidad de Harvard, propuso a la oficina de artillería la construcción de un cañón de 3" por un nuevo sistema.

Como explica en su proyecto, el profesor Bridgeman declaró que si se adoptara, produciría exactamente la misma distribución de esfuerzos que se encuentran en un cañón compuesto («built-up»), pero por un procedimiento mucho más sencillo y menos costoso que el método que generalmente se emplea.

El principio que encierra este método ha sido explicado con toda claridad en el plan de referencia, a saber:

Si se somete un tubo hueco y grueso a una presión interna suficientemente elevada para llevar la tensión de todas las fibras al límite elástico, cuando se suspende la presión, las capas exteriores se encogerán sobre las interiores dejando estas últimas en un estado de compresión. Se puede probar que el estado final de la tensión en un tubo semejante, que ha sido permanentemente estirado, es precisamente la que se obtendría bajo las condiciones más favorables en un cañón compuesto. Pero en la práctica estas condiciones nunca son realizadas.

La manera de construir estos cañones es por consiguiente como sigue: Una pieza única de acero de las dimensiones exteriores de un cañón terminado se perfora toscamente hasta obtener aproximadamente el diámetro necesario; luego se le estira por una o más aplicaciones de presión interna suficientemente elevada; luego la presión se suspende y el interior se trabaja hasta obtener el tamaño necesario para permitir la entrada del «liner». Después se introduce el «liner», dejando así terminado el cañón con excepción del montaje y accesorios.

La gran economía de este método, tanto en tiempo como en dinero, comparada con el antiguo método, es evidente. El estiramiento del cañón podría tal vez ser asunto de un día.

La razón por la cual este sistema tan sencillo no se usa en la actualidad, es que la presión necesaria para producir el estiramiento inicial es mucho más elevada que las presiones que pueden manejarse por medios vulgarmente conocidos.

(1) De "Proceedings" Dic. 1920, vol. 46, N.º 214.

Por ejemplo, si el acero del cual debe fabricarse el cañón tiene un límite elástico de 45.000 libras por pulgada cuadrada, la presión preliminar necesaria debe ser a lo menos de 120.000. Tales presiones en líquidos no pueden manejarse con los métodos usuales sin escapes excesivos.

Para mencionar un sólo ejemplo, hace algunos años se propuso un método en el arsenal de Watertown para probar cañones por la aplicación de altas presiones hidrostáticas, pero el método tuvo que abandonarse pues las presiones más allá de 60.000 libras no podían mantenerse sin escapes.

A este respecto estoy en condiciones de poner a la disposición del Gobierno un método técnico por el cual las presiones, suficientemente elevadas para asegurar el éxito del sistema propuesto, pueden fácilmente manejarse. Por más de 10 años he trabajado en los laboratorios de física de Jefferson en la Universidad de Harvard, casi exclusivamente en investigaciones de los distintos efectos de las presiones mucho más elevadas que las que ya se habían estudiado. El límite a que se ha llegado en altas presiones, de acuerdo con los estudios científicos, ha sido de 45.000, o a lo sumo de 60.000 libras por pulgada cuadrada, mientras que en mi rutina diaria he estado empleando hasta casi 200.000 libras. Esto naturalmente ha implicado la invención de métodos de empaquetamiento y otros detalles técnicos que son nuevos, o a lo menos no se emplean en otra parte, que yo sepa.

La proposición de construir un cañón por este nuevo método fue hecha a la comisión especial de artillería naval (Special Board on Naval Ordnance). Se descubrió que el estiramiento del acero en frío ha sido materia de aplicación diaria durante muchos años, según los métodos de fabricación del alambre y del estiramiento de tubos en frío, y fue demostrado muchos años antes que el estiramiento de aceros y también de otros metales en frío, más allá del límite elástico, producía de esta manera una deformación permanente que provocaba un aumento en la resistencia elástica del metal tratado en esta forma.

Por lo tanto, la Comisión, en vista del aumento de resistencia elástica, así como las tensiones introducidas en las paredes de los cilindros, reconoció la practicabilidad de ejecución del método propuesto en su aplicación a cilindros simétricos de pequeñas dimensiones, pero consideró que su aplicación a grandes masas irregulares, empleadas en la construcción de cañones, ofrecería dificultades que requerirían mucho trabajo experimental.

En aquel tiempo el equipo del Gobierno así como el de muchas instalaciones industriales, había sido construido para emplear el actual sistema de fabricación de cañones compuestos, con una rapidez relativamente grande. No se consideraba conveniente, entonces, cuando era necesaria la mayor producción posible de armamentos de tipo «standard», que se introdujeran cambios en el bien establecido sistema de fabricación de cañones compuestos. El Departamento Naval no tenía ni el personal ni los medios para los trabajos experimentales que requiere la comprobación de los méritos de esta

nueva teoría de construcción de cañones, sin entorpecer la producción de cañones del tipo «standard». Además, la sanción de recursos para la construcción de un laboratorio naval para ensayar cuestiones teóricas como éstas, era muy reciente, y mientras el valor de las proposiciones del profesor Bridgeman era reconocido por la Oficina, por la larga experiencia que él ha tenido en trabajos de laboratorio, se decidió postergar ese trabajo experimental hasta que pudiera emprenderse con los recursos a proveerse por el nuevo laboratorio naval.

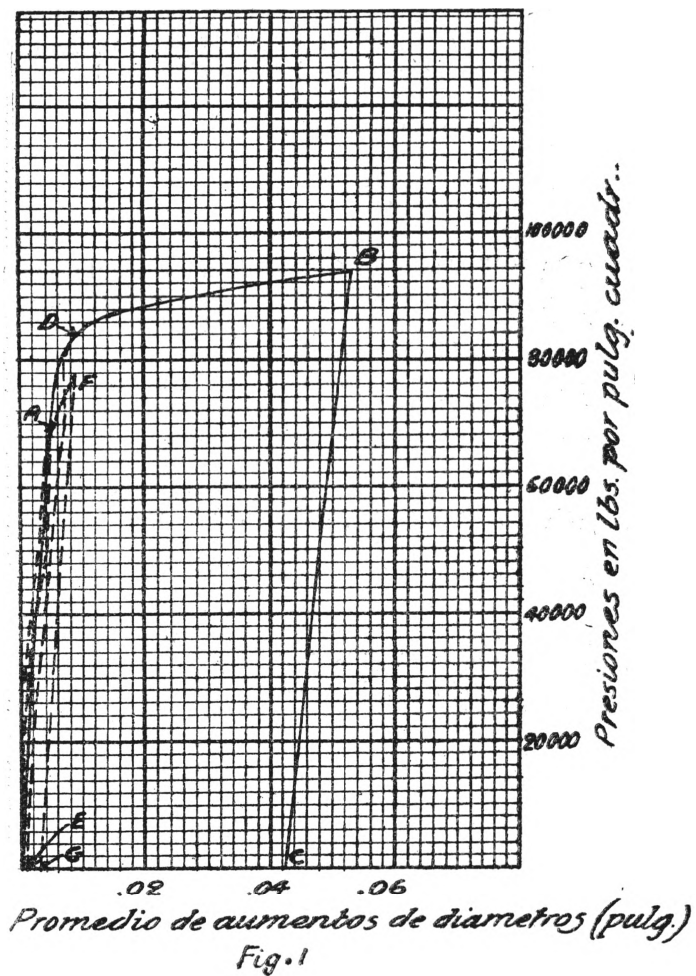
Mientras se investigaba la proposición del profesor Bridgeman, se encontró en los archivos de la oficina que en el otoño de 1914 el Sr. A. II. Emery, un distinguido ingeniero mecánico, había llamado la atención de la oficina con un procedimiento idéntico de construcción de cañones, patentado entre los años 1903 a 1908, en el cual propuso producir tensiones iniciales en el metal de los cañones por un procedimiento de estiramiento más allá del límite elástico, empleando para este objeto una presión hidráulica en el interior del ánima. Como estos proyectos evidentemente fueron presentados verbalmente, no hay constancia de la intervención de la Oficina más que en un párrafo de una carta del 9 de Diciembre de 1914, en el cual la Oficina le informaba que consideraba su método de dudoso valor, pues el mismo resultado podía producirse con el método actual de construcción, utilizando más altas presiones en el ánima del cañón, aumentando así el límite elástico del material si ello fuese considerado necesario.

En Abril de 1917 el asunto fue traído nuevamente ante la Oficina de Artillería por el Consejo de la Comisión Naval, que recomendó la construcción de 2 cañones de 5 pulgadas por el Sr. A. II. Emery y el profesor Bridgeman, trabajando conjuntamente, y a un costo de \$ 85.000. El método propuesto fue estudiado nuevamente con cuidado por la Oficina, la cual mientras reconoció la importancia del método no deseaba hacer experimentos en gran escala, que la construcción sugerida de los 2 cañones de 5 pulgadas necesitaba, debido a que las tentativas en aquel tiempo de cambiar el sistema de cañones en la Marina no eran deseables, en vista de la urgente necesidad de material de guerra. La proposición de referencia fue abandonada en vista de la actitud del Consejo de la Comisión Naval al retirar la carta que aconsejaba este trabajo experimental.

Debido al costo muy reducido de los experimentos que propuso el profesor Bridgman, el Jefe de la Oficina le encargó que aplicara sus ideas a la construcción de un cañón de 3" L|23, semejante al cañón de desembarco «Marca III, Modelo 4». Los experimentos debían llevarse a cabo bajo la vigilancia general de la Comisión Especial de Artillería Naval, y al superintendente de la fábrica de cañones navales se le pidió que diera al profesor Bridgeman toda la ayuda posible en la preparación del proyecto para la forja y las maquinarias necesarias que se requerían para producir la presión hidráulica. Aunque la fábrica de cañones navales se hizo cargo a principios de Junio de los estudios de los accesorios necesarios para la construc-

ción del cañón de 3", de acuerdo con sus ideas, no se creyó factible completar los dibujos de ejecución hasta el mes de Octubre siguiente, cuando pudo apreciarse que el material para las piezas de la prensa no podía fabricarse antes de fines de Marzo, 1918, ni completarse antes de Junio 30. Esta demora era debida a los pedidos urgentes que tenía pendientes la fábrica de cañones para proporcionar los materiales del tipo «standard»; dichos pedidos debían ser preferidos a cualquier otro trabajo de naturaleza experimental.

La forja del tubo y los accesorios fueron terminados a principios de Junio y llevados a la Oficina de Pruebas y Medidas donde se habían hecho los preparativos para utilizar la máquina de ensayo de Emery de 2.000.000 de libras, que posee dicha oficina, como la fuente de presión para el experimento. La intención fue de utilizar esta poderosa máquina para producir la presión hidráulica en el cañón, forzando un pistón cilíndrico de acero de 3" terminado en



una empaquetadura colocada en un cilindro de 3" de diámetro interior, construido especialmente, comprimiendo así el líquido en el interior del cilindro cuya otra extremidad estaba provista de un empaquetado fijo. A este último estaba fijado el extremo de un sistema de tubos huecos de un diámetro interior de 1|8", en comunicación con el interior del cañón y transmitiendo la presión del cilindro al cañón. Los prensa estopas del cañón fueron construidos bajo el mismo principio que los prensa estopas del cilindro de presión, uno de ellos fijado en el extremo de culata de la forja y otro movable que podía ser trasladado a voluntad.

Los primeros experimentos de presión fueron empezados el 20 de Julio en la sección más grande del tubo del cañón, de un diámetro externo de 7".5 y 2".5 interno. Había evidentemente un frotamiento muy importante en el prensa estopa movable del cilindro de presión, y otras dificultades causadas por la congelación del líquido en los tubos conectados con el cañón, pues la presión final registrada por la máquina de ensayo Emery era de 130.000 libras. Esta presión, sin esas dos causas, hubiera debido alcanzar 170.000 libras por pulgada cuadrada en el interior del cañón. En ese momento el tubo de conexión reventó y la presión del cañón quedó así anulada. Al examinar el pistón de acero de 3", utilizado para forzar el prensa estopa movable dentro del cilindro de presión, se encontró que se había desformado, siendo necesario llevar el cilindro y el pistón a los talleres para su reparación.

La medida de la expansión diametral, al aumentarse gradualmente la presión, indico una dilatación temporaria de 0".016, o sea 0".0021 por unidad lineal. Este estiramiento por unidad lineal de la capa exterior, que corresponde a un límite elástico del metal de más o menos 60.000 libras, se determina por la razón de este límite al módulo de elasticidad del acero, que es 30.000.000 de libras y es más o menos 0".002. Aunque el manómetro eléctrico para observar las presiones, en un punto determinado del tubo de conexión en la parte inmediata al cañón, señaló una presión de 95.000 libras por pulgada cuadrada, hay seguridad de que la presión del cañón era considerablemente menor. De paso puede decirse que, según la teoría matemática de la resistencia de los cilindros huecos estirados por presiones interiores más allá del límite elástico, de lo cual se tuvo conocimiento más tarde en trabajos experimentales de la misma índole, dicha presión y la expansión radial resultante eran suficientes para dar prácticamente todos los beneficios que pudieran obtenerse por el procedimiento de expansión radial.

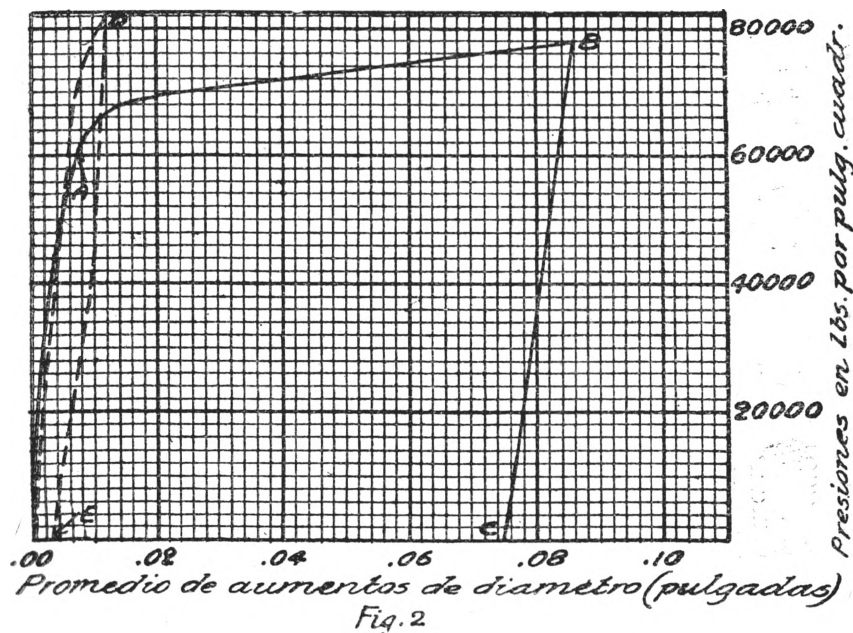
El experimento fue reanudado en Julio 26 con un aceite más liviano, y la presión aumentada gradualmente hasta 94.000 libras, registrada como antes en la derivación del manómetro de presión. Cuando los tubos de conexión reventaron nuevamente. La expansión diametral media en este caso fue de 0".042, o sea 0".0056 por unidad lineal. Las presiones y alargamientos correspondientes están registrados en el diagrama de tensiones y deformaciones, Fig. 1, por el cual se verá que el metal del cañón trabajó elásticamente hasta más o menos 78.000 libras. Esta gran resistencia elástica era

debida sin duda al estiramiento en frío a que se había sometido el cañón el 20 del mismo mes.

El día siguiente el prensa estopa movable fue trasladado a un punto cercano a la boca del cañón, exponiendo así todo el largo del ánima a las presiones que fueron aplicadas el 27 y el 29. Las presiones fueron elevadas a 78.000 libras, produciendo un estiramiento permanente del diámetro externo mínimo (6".3) de 0".075, o sea 0".012 por unidad lineal (véase Fig. 2, curva A-B para los diagramas de tensiones y deformaciones).

El estiramiento permanente de la sección mayor era sólo de 0".0004 por unidad lineal. El punto «A», del diagrama Fig. 1, hace ver que el metal trabajó elásticamente hasta más o menos 70.000 libras. Aunque el experimento estaba ahora terminado hasta donde podía llevarse la resistencia elástica de un cañón de tales dimensiones, fue sometido nuevamente el 29 de Julio a una presión de 82.000 libras, demostrando los estiramientos progresivos que el metal de las paredes del cañón trabajaban dentro del límite de su resistencia elástica hasta 72.000 libras para ambas secciones.

Habiendo terminado satisfactoriamente el procedimiento de estiramiento en frío, el cañón fue enviado al taller de Artillería Naval para concluirlo, calibrándolo y rayándolo, después de lo cual fue montado sobre un montaje común para cañón de 3" de este tipo y enviado al polígono naval, con objeto de someterlo a pruebas que fueron terminadas en Noviembre 30 de 1918. Sólo fueron disparados 14 tiros; los primeros 5 fueron los comunes de prueba para los cañones de 3" de desembarco, los restantes con presiones cada vez más elevadas hasta que en los últimos tres se alcanzaron 21.8 toneladas. Luego las pruebas fueron suspendidas debido a la avería



MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DE CAÑONES POR MEDIO DE EXPANSIONES RADIALES 42 I

del percutor, por lo que fue necesario devolver el cañón a los talleres de artillería naval para su reparación. Después de examinarse el cañón se vio que no revelaba ningún efecto anormal por las altas presiones de los últimos disparos.

Antes que las pruebas de fuego fueran terminadas se recibieron informaciones confidenciales de que este sistema había estado en uso en otra parte por un período de más o menos 20 años, para la construcción de cañones experimentales. Los ensayos de estos cañones habían sido de naturaleza tan concluyente que se consideró innecesario continuar los tiros a alta presión, pues debido a su pequeño calibre y al corto recorrido del proyectil, no habría sido factible someterlo a una presión suficientemente elevada para medir la gran resistencia elástica del cañón, que según el experimento debía ser aproximadamente de 72.000 libras.

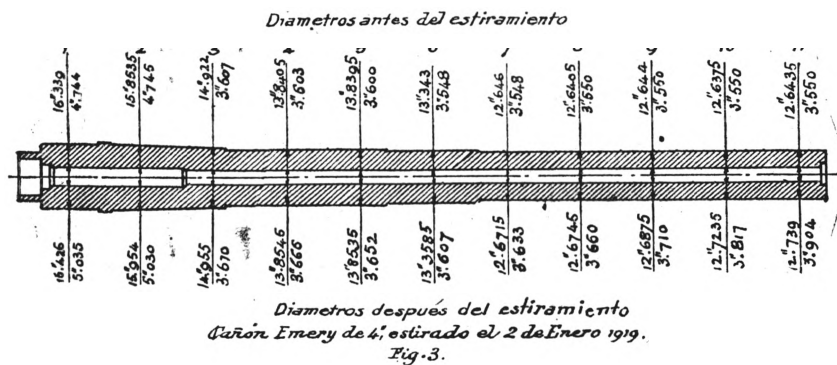
Durante la preparación de los dibujos y la construcción del cañón de 3" de acuerdo con los proyectos propuestos por el profesor Bridgeman, el Sr. Emery apareció frecuentemente ante la Comisión Especial de Artillería Naval, abogando por el uso generalizado de su procedimiento, por el cual obtuvo una patente en 1903. Este llamó la atención al hecho de que la construcción del cañón de 3" con el procedimiento del profesor Bridgman era una infracción de sus derechos patentados. Los pormenores de su patente solicitada originariamente en 1897, abarcaban muchos detalles prácticos de los aparatos accesorios, y parecían responder al principio básico de estiramiento en frío, por el cual el límite elástico del metal se aumentaba, así como el «auto sunchage» que ocurría cuando el metal del cañón quedaba libre de las altas presiones internas que habían producido la expansión radial del tubo. Su procedimiento incluía otro elemento por el cual la mayor elasticidad especial, provocada por el estiramiento en frío, llegaba a ser permanente por un tratamiento de calor moderado con vapor de agua a una temperatura de 250°F. Se pretendía que esto tenía el efecto de aliviar la fatiga del metal que sin este tratamiento, requeriría para su eliminación un tiempo bastante prolongado, en otras palabras, un procedimiento para acelerar el «tiempo de manufactura» o «estabilizado» del metal. El presentó al mismo tiempo los planes detallados para la aplicación de su procedimiento a varios tipos de cañones, comprendiendo tanto los cañones de una pieza como los cañones compuestos de varios tubos y sunchos a ajustarse por presiones hidráulicas adecuadas.

Como el método de construcción utilizado por el profesor Bridgeman era explicado con todos los detalles en las especificaciones de la patente Emery, que aparentemente era válida, y que había sido señalada a la Oficina de Artillería en 1914, el Sr. Emery quedó autorizado a principios de Setiembre para proceder a la construcción de un cañón de L/50 de una sola pieza, basándose en los dibujos que él había preparado y sometido a la Oficina poco después del retiro de su proposición por el Consejo de la Comisión Naval.

La «Tioga Steel & Iron Company» (Compañía de Hierro y

Acero Tioga) quedó autorizada para manufacturar una pieza de forja especial de 4", de acuerdo con los dibujos proporcionados por el Sr. Emery, que fue completada, revisada y aceptada, y enviada por expreso a los talleres de Artillería Naval el 10 de Diciembre de 1918. La perforación y la elaboración de la pieza, con las dimensiones requeridas para la aplicación del estiramiento fue completada y el cañón enviado a la Oficina de Pruebas y Medidas, donde debía utilizarse la gran máquina de pruebas de Emery para producir las presiones requeridas.

Las muestras para los ensayos fueron tomadas en las secciones de la culata y boca de la pieza y en la parte interior, media y exterior del metal. La resistencia elástica a la tensión de estas muestras fue determinada para compararla con las muestras similares obtenidas después del proceso de estiramiento en frío. La pieza fue diseñada de tal manera que la aplicación de la presión requerida para el estiramiento en frío del cañón, al límite elástico de la capa exterior, fuera efectiva al mismo tiempo para todas las secciones. Esto se efectuó haciendo lo más uniforme posible, para todas las secciones, la relación entre el diámetro exterior del tubo y el diámetro interior, pues la presión interior para ese objeto se consideraba una función de la relación entre el diámetro interior y exterior (por esas dimensiones véase la Fig. 3).



Sin entrar demasiado en la descripción de los detalles de los distintos accesorios, será suficiente explicar que fueron proyectados para producir la presión interior deseada forzando en el extremo de culata del cañón, con una empaquetadura hermética, un pistón cilíndrico de acero, comprimiendo el líquido dentro del ánima del cañón. El plan para cerrar las extremidades del cañón para contener las elevadas presiones internas era muy sencillo; consistía en 2 empaquetaduras fijas, colocadas en los extremos de culata y de boca respectivamente. La primera tenía una válvula de acero para admitir el medio hidráulico, aceite «Vedol», dentro del cañón, de la bomba a mano que fue utilizada para elevar la presión preliminar a 6.000 libras por pulgada cuadrada. El tapón de culata atornillado en la culata del cañón estaba provisto con una simple caja de

empaquetadura a través de la cual el pistón de acero de 4" se movía con una fricción relativamente pequeña, comprimiendo el líquido en el cañón y produciendo la presión hidráulica deseada. Este límite fue determinado a distintos intervalos, variando la presión total requerida para suprimir la fricción de 18.000 libras, al principio, hasta 5.000 libras después de algunos ensayos.

La expansión radial se determinaba por las lecturas de 11 pares de calibradores Ames a cuadrante, colocados concéntricamente con el cañón por medio de 11 anillos equidistantes a lo largo del cañón y mantenidos en posición por 3 tornillos a resorte. La disposición del cañón y accesorios con respecto a la máquina de prueba está suficientemente indicada por la fotografía tomada durante la operación. (Véase la Fig. 4). Se anotaron registros del calibrador hasta una aproximación de $1/10.000$ ". Esas anotaciones se hacían progresivamente a medida que la presión disminuía o aumentaba, y fueron sometidas a una cuidadosa inspección por diferencias a fin de determinar los puntos críticos en el progreso de la expansión radial.

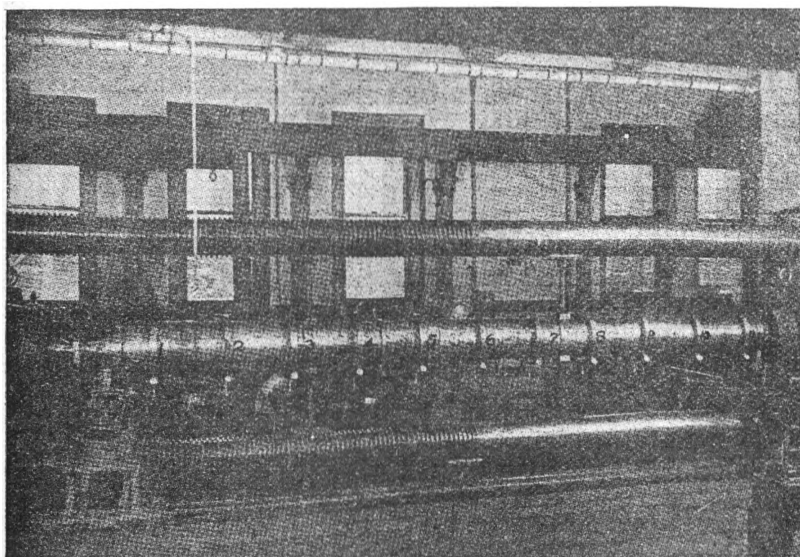


Fig. 4

Además de los calibradores, los anillos llevaban ligeros alambres que corrían paralelos al eje del cañón, con el fin de indicar, con su distancia medida desde el exterior del tubo, si se había producido alguna curvatura de éste por la presión interna.

La colocación y ajuste de los muchos accesorios fue completada y alistada para la aplicación de las presiones el 30 de Diciembre de 1918. El trabajo se realizó sin accidente de ninguna clase, desde al principio hasta el fin, de acuerdo con los planes cuidadosamente

preparados, no necesitándose ningún cambio en los accesorios diseñados al principio.

Para determinar el punto crítico en el proceso de estiramiento en frío del tubo del cañón, los registros de las presiones y expansiones radiales correspondientes fueron anotadas sobre grandes planillas y cuidadosamente diferenciados durante el experimento. Sin embargo, un medio más conveniente para estudiar y analizar estos registros está indicado por los diagramas de tensiones y deformaciones elaborados con los datos tabulados al finalizar el trabajo. Tres de estos diagramas típicos se hallan en las Figs. 5, 6 y 7, para las secciones 1, 5 y 8, respectivamente, y demuestran con suficiente claridad el resultado del experimento.

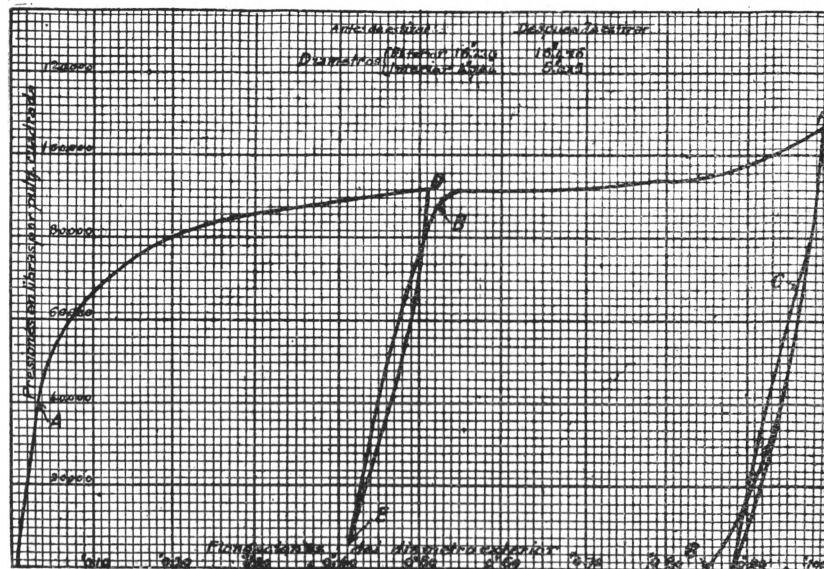


Fig. 5

El elemento tiempo, que no resalta de los diagramas, no desempeña un papel muy importante, pero puede decirse que la aplicación de las presiones progresivas fue empezada a las 9.35 del 2 de Enero, y fue terminada a las 5.15 de aquella misma tarde, cuando las presiones anotadas, para el interior del cañón, eran de 92.000 libras. Las presiones fueron luego reducidas con relativa rapidez, hasta que a las 5.30 no hubo más presión en el cañón. En la mañana siguiente, 3 de Enero, a las 9.45, la presión fue aplicada nuevamente y a las 12.15 había alcanzado 107.000 libras por pulgada cuadrada, la presión más elevada que fue utilizada. Se disminuyó progresivamente esta presión, hasta que a las 3.45 se redujo a cero, y el líquido fue retirado del interior del cañón. Inmediatamente después se introdujo vapor que fue mantenido a una presión de 15 libras, dando una temperatura de 250° F., y ésta fue mantenida hasta las 8 de la noche.

A fin de comprobar los resultados de los experimentos respecto a la resistencia elástica del cañón, se aplicaron nuevas presiones hasta alcanzar progresivamente 80.000 libras, en cuyo punto se comprobó haberse alcanzado la resistencia elástica del cañón.

Un estudio de todos los diagramas construidos con los datos recogidos, demuestra muy claramente que a la primera aplicación de la presión el metal del cañón, que según se suponía no tenía

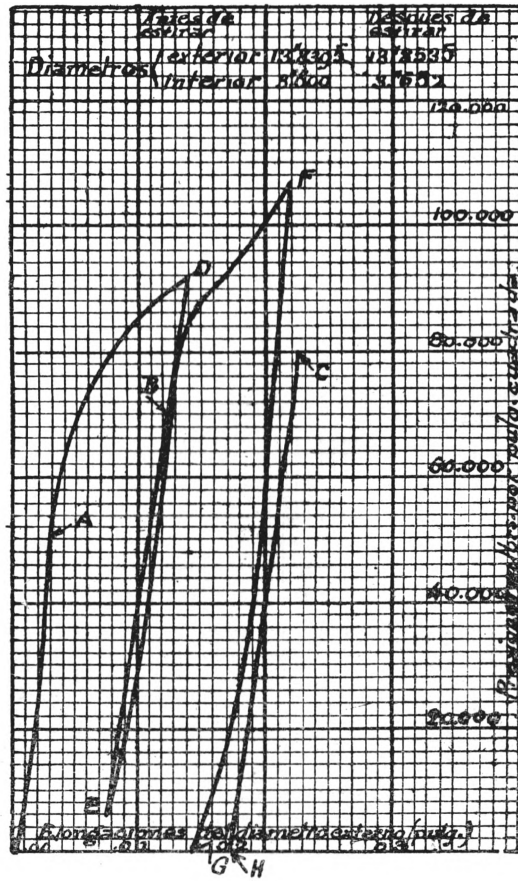


Fig. 6

tensiones iniciales, trabajó elásticamente hasta presiones de 40.000 a 60.000 libras, después de lo cual la más rápida expansión demostraba que el metal se alargaba más allá del límite elástico. La cantidad de expansión temporaria y permanente adquirida resalta claramente de los diagramas que también demuestran que cuando la presión fue aplicada el día siguiente, el tubo trabajó elásticamente hasta 80.000 libras, y que los alargamientos permanentes que siguieron al aumentar las presiones hasta 107.000 libras, no dieron aparentemente ninguna resistencia adicional. Se ve también fácilmente

que si el tratamiento al calor hubiese sido aplicado al final de la primera expansión, debida a la presión de 92.000 libras, el cañón hubiera tenido toda la resistencia elástica demostrada en su prueba final.

A la terminación de los experimentos de presión, la pieza fue enviada al taller de Artillería Naval, donde se tomaron medidas exactas de los diámetros exteriores e interiores, a fin de compararlas con las medidas similares tomadas antes del proceso de estiramiento en frío. Los resultados de estas medidas están registrados en la Fig. 3, que es una esquema a escala de la pieza de forja del cañón.

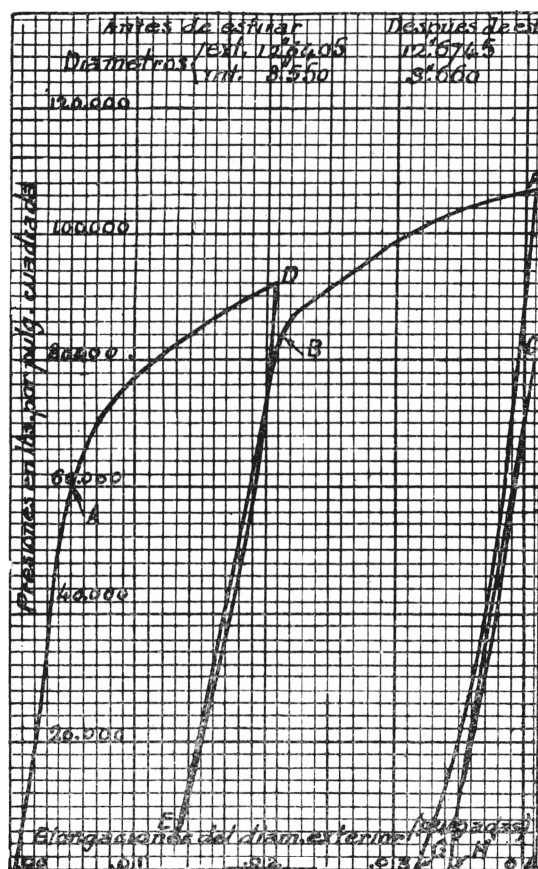


Fig. 7

El exceso del metal de las secciones de culata y de boca, de un largo aproximado de 4", fue cortado de la pieza y llevado por el Sr. Emery a su laboratorio en Glenbrook, Connecticut, para la preparación de las muestras, cuya medida y prueba revelaría los efectos del proceso de expansión radial.

Estas pruebas fueron las más importantes, pues las teorías generalmente aceptadas de la resistencia elástica de los cagones, fundadas en la relación de los esfuerzos y las deformaciones dentro del límite elástico, no podían considerarse como aplicables a un caso en que la mayor parte del metal que constituye las paredes del cañón había sido estirado más allá del límite elástico, adquiriendo una deformación permanente.

Con el propósito de comprobar los esfuerzos iniciales introducidos en el cañón, se cortaron do la cara interior de las secciones de culata y de boca un juego de 11 anillos, equidistantes del interior al exterior del cañón. Estos anillos, de una sección de 0,2 cuadrada, fueron cortados en el plano de la sección correspondiente y medidos exactamente según varios diámetros mientras aún estaban mantenidos en su lugar; luego fueron cortados y medidos nuevamente con la mayor precisión. El resultado de estas medidas, en la sección de culata, se ve en la Fig. 8, que es una fotografía de los anillos. Se observará que las tensiones iniciales varían de una tensión de 45.600 libras por pulgada cuadrada para el anillo exterior, disminuyendo gradualmente a cero en la séptima, y aumentando en compresión tangencial a 35.300 libras por pulgada cuadrada para el anillo interior. La tensión fue calculada multiplicando la expansión radial del anillo, determinada por la diferencia en diámetro antes y después de haber sido cortado, por el módulo de elasticidad; tensión que, según los resultados, fue estimada en 28.500.000 libras.

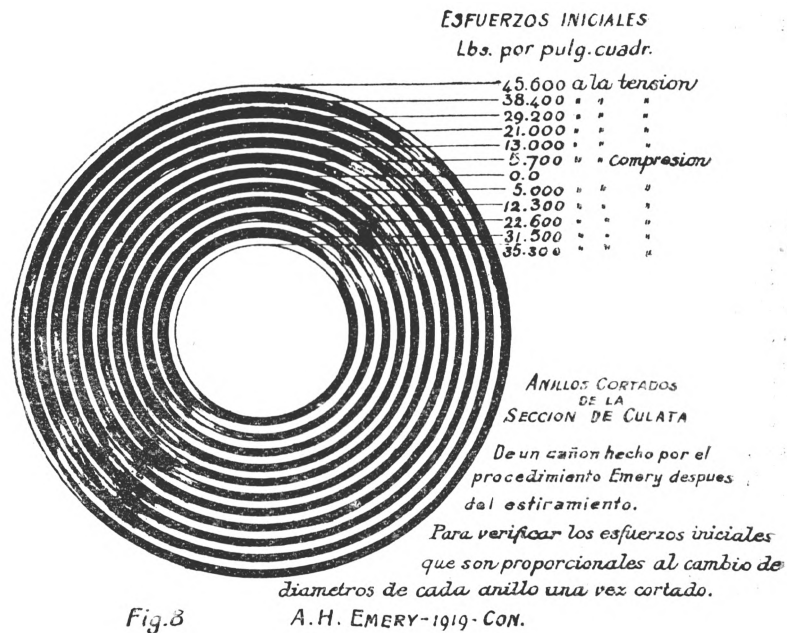


Fig. 8

Para la sección de boca, las medidas de los anillos interiores y exteriores fueron las siguientes:

Antes de cortar, anillo exterior	12.560	Anillo interior	4.000
Después " " "	<u>12.543</u>	" "	<u>4.0062</u>
Diferencia.....	0.017		—0.0062
Tensión inicial.....	+ 38.600		—44.300

A fin de determinar el efecto de reducir la pieza a las dimensiones del cañón terminado, en la parte de boca, el metal sobrante fue sacado del exterior, y se obtuvo así una sección (trozo) de 3".8 de longitud por 7".8013 y 4".0034 de diámetro exterior e interior, respectivamente. De ésta se cortaron anillos de prueba de un ancho de 0".02 por un espesor de 0".1 (medidos radialmente) y las medidas que resultaron fueron las siguientes:

Antes de cortar, anillo exterior	7.8013	Anillo interior	4.0034
Después " " "	<u>7.7942</u>	" "	<u>4.0070</u>
Diferencia.....	0.0071		— 0.0036
Tensión inicial.....	+ 26.000		— 25.700

Los dos anillos de prueba, del tamaño del cañón terminado en la boca, fueron para establecer de una manera definitiva que el metal de las paredes del cilindro, después del estiramiento en frío, está en una condición de tensión inicial representada por una infinidad de sunchos con el apriete precisamente suficiente para dar el máximo de resistencia elástica; y que el retiro del metal del exterior o del interior deja lo restante en un estado adecuado de tensión inicial. Puede notarse respecto a esto que el anillo interior de la sección de culata, a que se refiere el párrafo precedente, es de un diámetro de 5 1/2", aproximadamente las dimensiones de la sección terminada de la recámara.

Las tensiones iniciales encontradas en los distintos anillos cortados en ambas secciones demuestran que el metal del cañón terminado está en una condición ideal de esfuerzo inicial, variando progresivamente, por gradaciones infinitesimales, desde 25.700 a 35.300 libras por pulgada cuadrada de compresión tangencial en la cara interior del ánima, hasta 26.000 a 45.000 libras en tensión tangencial en las capas exteriores. Como estos esfuerzos varían progresivamente, desde compresión en el interior hasta tensión en el exterior, es evidente que el procedimiento ha dado como resultado un estado de auto-sunchage, en el que los sunchos son las capas sucesivas de un espesor infinitamente delgado, desde el exterior al interior, apretada cada una sobre la próxima interior con un apriete tal que todas las capas (sunchos), bajo la presión interior máximo, alcanzan juntas su límite elástico a la tensión.

Las tensiones iniciales así demostradas son de las más satisfactorias, no sólo en cuanto a la distribución sino también con respecto a la cantidad.

El mejoramiento de la calidad del metal es asimismo aparente al examinarse los resultados revelados por las muestras de prueba,

tomadas antes y después de la aplicación del procedimiento. Ellas fueron tomadas desde el cierre a la boca, tangencialmente y en planos a ángulos rectos con el eje, y a tal distancia del centro como para tener 0".505 de sección, mostrando tan perfectamente como fuera posible la calidad del metal en el ánima, en la parte media y en la parte exterior. Las pruebas fueron hechas cuidadosamente en cada caso y en una máquina de prueba Emery, tomando lecturas de extensión al diez milésimo de pulgada y correspondientes a la carga que la causaba. En la siguiente tabla se da la resistencia elástica «E» y la resistencia final «R», en miles de libras por pulgada cuadrada:

Muestras	E		R	
	Antes	Después	Antes	Después
Exterior de la boca	60	65	94	97.5
Parte media de la boca . . .	57.5	62.5	94.5	96
Interior de la boca	62	72	95	105
Exterior de la culata	56	64	91	100.5
Parte media de la culata . . .	52	55	91	89
Interior de la culata	40	65	91	94

Las muestras interiores, habiendo experimentado las mayores elongaciones permanentes, muestran la mayor diferencia; sus diagramas de esfuerzos y deformaciones se ven en la Fig. 9, donde los mayores esfuerzos elásticos pertenecen a las muestras tomadas después del estiramiento en frío.

En la fábrica naval de cañones se dio al cañón el terminado usual y rayado de los cañones «standard» de 4" y del mismo tipo. Después de montarlo en un montaje común para este tipo de cañón se le envió al polígono naval, a principios de Marzo, 1919, para las pruebas de fuego. Para dar una comparación con los mejores tipos de cañones «standard» de 4" L/50, se hicieron las pruebas de fuego conjuntamente con las de un cañón «standard», Marca IX-5, N.º 3479, hecho por la American & British Manufacturing Company. Bridgeport, Connecticut. En la inspección previa de los 2 cañones por miembros de la Comisión Especial de Artillería Naval, se notó que el rayado de los cañones Emery era mucho más tosco en apariencia que el del cañón «standard» y que tenía varias pequeñas irregularidades y evidencia de marcas de herramientas en el rayado, mientras que el cañón «standard» era muy liso y bien pulido.

La investigación hecha en el taller de cañones mostró que el rayado de cañones contratados (industria particular) se admite en general ser superior en apariencia aunque no en eficiencia, al rayado hecho en el taller de cañones (Navy Yard). Esto es debido al hecho de que el taller de cañones no emplea el tiempo que la industria privada dedica a la operación, desde que ha sido determinado que un menor pulido es satisfactorio para los propósitos del servicio. Normalmente el cañón es pulido después de rayado por un tarugo forrado de plomo y por otro forrado de cobre, que se forzan dentro del rayado por la presión de resortes. Es la fricción del cobre la que

da el concludo final brillante y en el caso del cañón Emery, por la urgencia de la orden de manufactura, parecía expeditivo al taller de cañones omitir la fricción con el cobre y hacerlo solamente con el tarugo forrado de plomo.

La investigación posterior produjo el informe en que los representantes de la American & British Manufacturing Co., la casa manufacturadora del cañón «standard» citado anteriormente, declararon que ellos encontraban gran dificultad en el maquinado satisfactorio de las piezas de forja hechas por la Tioga Steel & Iron Company:

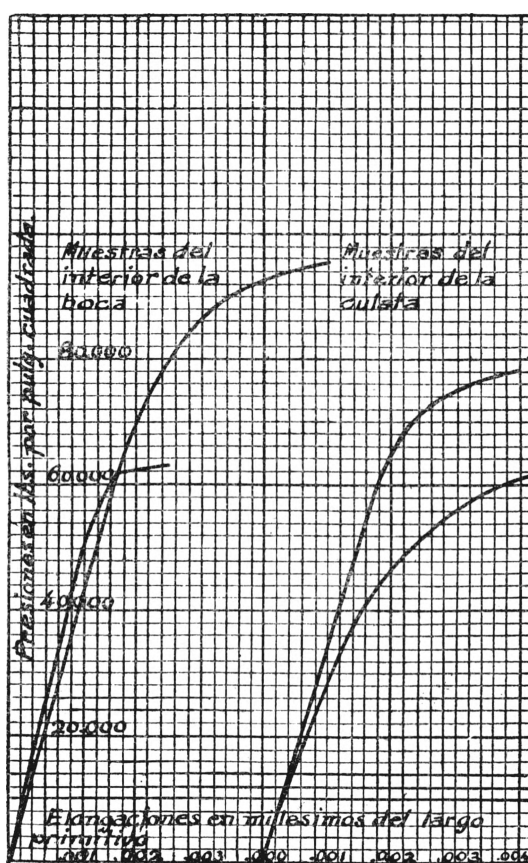


Fig. 9

que ellos habían tratado de variar la velocidad del torno, como asimismo el temple y dureza de las herramientas usadas, y que no obstante sus esfuerzos el maquinado de las piezas de forja para cañón, de esta compañía, siempre tenía una apariencia tosca. Sería de creer, por consiguiente, que la apariencia tosca notada en el rayado del cañón Emery de 4" fuera, debida en parte a algunas características de este acero.

Se notará, además, respecto a la calidad del acero empleado en la construcción de este cañón, que las micro-fotografías tomadas de las secciones de las piezas, antes y después de la deformación, muestran una notable diferencia en la apariencia granular del acero, entra la forja de la Tioga Steel & Iron Company y otra de tratamiento calórico apropiado, indicando que la forja había sido tratada con excesivo calentamiento.

Ambos cañones fueron medidos con estrella-móvil, antes de la prueba y después de cada 60 disparos. La primera medida reveló otra imperfección en el cañón Emery, siendo su diámetro 0".021 mayor en el origen del rayado.

Como la teoría del procedimiento indica no solamente un mayor aprovechamiento en la fuerza elástica y en otras cualidades del metal, especialmente en el interior del ánima, se hace notar el hecho de las imperfecciones relativas del cañón Emery, sin las que, debido a la alta compresión a la que se le somete, su interior debiera ofrecer una mayor resistencia a la erosión.

Las pruebas de fuego de los 2 cañones fueron continuadas desde el 16 de Abril hasta más o menos el 1.º de Setiembre de 1919, fecha en la cual cada cañón había disparado 599 disparos. Las medidas siguientes, producto de una cuidadosa medición con estrella móvil hecha después de terminadas las pruebas de aguante, da el agrandamiento en milésimos de pulgada en y cerca del origen del rayado:

Cañón Emery	Distancia de la culata	Cañón "Standard"
136	42.13	161
136	42.25	154
128	43.13	139
71	52.00	77

Una inspección visual del ánima de los 2 cañones muestra los campos casi desaparecidos en el origen del rayado, más o menos en una longitud de 8" a 1 pie. En la boca, sin embargo, los campos están todavía en condiciones de utilización, mientras que las imperfecciones y marcas de herramientas del rayado del cañón Emery persisten aun. Ambos cañones parecen en condiciones de continuar el servicio, especialmente si se los compara con un cañón «standard», Marca IX-5, N.º 1302, en el cual, después de 544 disparos, los campos casi no se notan en toda el ánima y desde el origen hasta la boca.

La reducción de la vida útil de los cañones puede inferirse por los resultados de fuego de los últimos 5 disparos de la serie (usando granadas A y B), en comparación con un cañón «standard» nuevo, Marca IX-5:

Cañón	Velocidad	Presión	Alcance
Emery	2759 ± 13	14.32 ± 0.33	9215 ± 90
Standard. . . .	2768 ± 25	14.61 ± 0.24	9225 ± 98
Nuevo	2862 ± 11	16.43 ± 0.21	9522 ± 40

La pérdida de cerca de 100 pies-segundos en velocidad, 2 toneladas en la presión máxima y 300 yardas en un alcance de 9.500 yardas, no impediría su uso posterior, aunque la precisión del fuego es considerablemente menor.

No obstante la mayor vida indicada para ambos cañones, se decidió hacer una prolija medición con estrella-móvil y tomar impresiones de su ánima en el taller naval de cañones, donde ellos fueron enviados el 11 de Setiembre de 1919; y, después de finalizar este trabajo, someterlos a pruebas de fuego con alta presión, con el propósito de controlar la aparente resistencia elástica superior del cañón «construido» por el procedimiento Emery. Los planos del cañón «standard» le asignan una resistencia elástica máximum de 56.000 libras mientras que la construcción del cañón Emery muestra que debiera tener una resistencia elástica máximum de 80.000. Como esas pruebas pueden ser postergadas, la Oficina de Artillería nos ha dado permiso para publicar una breve descripción del procedimiento.

Durante la prosecución de los experimentos derivados de la construcción de estos cañones, tanto los principios generales del método propuesto como los varios problemas prácticos comprendidos fueron examinados y discutidos largamente por la Comisión Especial de Artillería Naval, a la cual fueron agregados el superintendente y otros oficiales de la fábrica de cañones navales, como también oficiales de la Oficina y del polígono naval, que tenían experiencia y conocimientos generales sobre la construcción cañones.

Las conclusiones de la Comisión, adoptadas por unanimidad en su última reunión del 5 de Marzo de 1919, recomendaron la inmediata construcción en la fábrica de cañones navales de cañones, de 6" L|53, utilizando los servicios de la Oficina de Pruebas y Medidas, y al mismo tiempo el desarrollo de planos para la instalación de las comodidades necesarias en la fábrica de cañones navales para la construcción de cañones de este tipo, como también de mayor tamaño. La Oficina de Artillería aprobó esas finalidades y adoptó como designación oficial del procedimiento el nombre de «expansión radial».

Un breve resumen histórico de los principios básicos involucrados en el método propuesto mostrará que no existe innovación sorprendente como puede imaginarse de la descripción de los dos experimentos ya citados. Esos principios son:

- 1.º Resistencia elástica especial causada por trabajo en frío.
- 2.º Fijado de la resistencia elástica aumentada, por medio de un tratamiento térmico moderado después del trabajo en frío.
- 3.º Expansión radial llevada a cabo en condiciones de deformación inicial, la que es solamente realizada en parte en los métodos que están ahora en uso general, esto es, apretando unos con otros, sunchos y manguitos previamente expandidos por calor, o sino, enrollando alambre con apriete.

1.º — *Elasticidad especial*. — El desarrollo en el metal de una fuerza elástica especial, por estiramiento en frío, fue por primera vez definitivamente anunciado y demostrado por el Coronel Rosset, como un resultado de los experimentos llevados a cabo en la factoría de cañones de Turín en 1874, sobre muestras para prueba cortadas de sunchos Petin-Godet, así como sobre otras muestras seleccionadas de aceros para construcción de cañones. En las «Notas sobre construcción de artillería» (Army Ordnance Bureau N.º 11), publicadas en 1882, hay un resumen de esos experimentos. Los resultados mostraron que, si se sometía una barreta de prueba a un esfuerzo de tensión mayor que su límite elástico, ésta no sufriría cualquier deformación permanente si subsiguientemente se la sometía a un esfuerzo menor que el anterior y que, por consiguiente, su poder elástico había sido aumentado. Más adelante, la gran regularidad de las deformaciones elásticas y su proporcionalidad a los esfuerzos, demostró que esta elasticidad especial puede ser aumentada con el aumento de los esfuerzos, llevándolos próximos al límite de ruptura.

Rápidamente se podrá tener una idea clara del desarrollo de esta *elasticidad especial* con el diagrama de deformaciones y esfuerzos de muestras de prueba sometidas al estiramiento en frío. Cuando, en una máquina de prueba, una barreta está sometida a una tensión gradualmente aumentada, existe una elongación mensurable de la barreta para cada incremento de la tensión, la que es proporcional a la tensión hasta que se alcanza la resistencia elástica del metal. Dentro de este límite, si en cualquier instante se suprime la tensión, la barreta recobra completamente sus dimensiones originales. Si se hace un gráfico de las tensiones y las correspondientes elongaciones, las primeras como ordenadas y tomando como abscisas las elongaciones por unidad de longitud, el diagrama o gráfico resultante será una línea recta hasta un cierto punto considerado límite elástico, lo que se observa para las secciones OA, OB y OC en la fig. 10; pero si la carga es aumentada gradualmente más allá del límite elástico, cesa repentinamente esta regularidad de comportamiento; la elongación, para un incremento dado de la tensión, aumenta más rápidamente que la tensión y si se suprime la carga, la barreta se contrae algo pero no se restituye a sus dimensiones primitivas, habiendo adquirido una elongación permanente o deformación estable.

Si después de un período de reposo se somete otra vez la barra a la carga que produjo la deformación, se comprobará que el límite elástico ha sido aumentado, que la razón constante de carga a elongación se elevará con respecto a la carga que produjo la deformación permanente.

En el gráfico del Coronel Rosset, la curva puntuada B está formada con los valores medios de los esfuerzos y las elongaciones correspondientes de varias muestras que fueron sometidas hasta la carga de ruptura. Otras muestras del mismo material fueron sometidas a esfuerzos suficientes para causar una elongación permanente y el aumento de su resistencia elástica se ve en la curva A, por el aumento de la ordenada del punto A con respecto a la del punto B.

Como esos experimentos se realizaron con el propósito de estudiar el mejor método de construcción de cañones compuestos, el Coronel Rosset investigó naturalmente, con respecto a la elasticidad especial, si se obtendrían los mismos resultados con muestras, en las cuales el estado permanente de tensión se hubiera obtenido por medio de elongaciones debidas a calentamiento y, subsiguientemente, con enfriamiento, restringiéndose la compresión para producir el estado de esfuerzo permanente. El problema explícito consistía en determinar si la contracción debida al enfriamiento de un suncho previamente calentado, sobre un tubo interior, introduciendo por consiguiente tensiones iniciales entre el suncho y el tubo, resultaría aumentar la resistencia elástica como en el caso del estiramiento en frío.

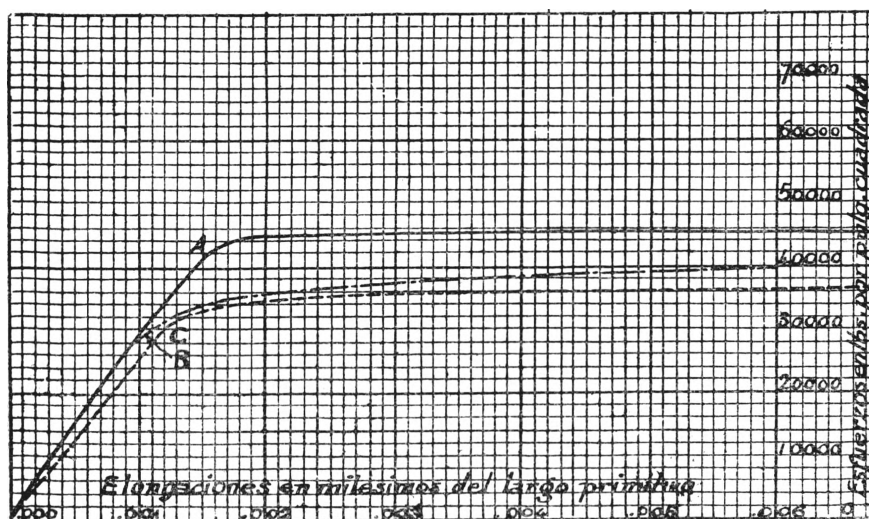


Fig. 10

La Curva C corresponde a la Curva A; en A la elasticidad especial inducida por el estiramiento en frío; en C la deformación permanente correspondiente, producida por calentamiento y contracción restringida. Comparando los dos diagramas es de inmediato evidente que ni la resistencia elástica ni la resistencia a la ruptura del último metal han sido afectados favorablemente.

Sus conclusiones respecto al asunto en general son tan importantes, especialmente con referencia a los cañones compuestos en los cuales los sunchos o manguitos se expanden por calor y se contraen sobre los elementos interiores, que se transcriben a continuación :

«Debe inferirse de estos experimentos que no se aumenta el poder elástico con una deformación elástica, cuando se obtiene la deformación por expansión de una muestra por calentamiento y se restringe la contracción obtenida por enfriamiento. ...»

«Si se desea desarrollar el poder elástico para obtener mayores

elongaciones elásticas, será necesario recurrir a fuerzas tensiles mecánicas y no al método de restringir la contracción consiguiente al enfriamiento».

La Fig. 11 muestra el efecto del estiramiento en frío respecto al desarrollo de una *elasticidad especial*, en el caso de dos muestras de acero dulce probadas por el Sr. A. H. Emery. Se han elegido estos dos gráficos entre un gran número de otros similares, resultado de los experimentos del Sr. Emery con las ligazones para puente usadas en la construcción del Saint Louis Bridge. Muestra el gráfico que en la curva puntuada el metal alcanzó el límite elástico en el punto F, que corresponde más o menos a 40.000 libras de tensión, y más allá empezó a dar elongaciones más rápidas hasta el punto G, 46.000 libras, en que se retiró la carga. Para ésta la elongación permanente fue alrededor de 0"009 por unidad lineal. Después de un breve período de tiempo se aplicó otra vez la carga y la línea de resistencia H-I demuestra que ha sido aumentado el límite de resistencia elástica hasta la cifra del esfuerzo que produjo la deformación estable. Desde este punto en adelante el metal elongaba gradualmente y tuvo lugar la ruptura a las 77.300 libras. En el segundo diagrama el límite elástico fue alcanzado en un punto ligeramente más bajo, y la carga fue continuada, con las elongaciones indicadas, hasta el punto C de 62.000 libras por pulgada cuadrada con elongación momentánea de 0"0413 y permanente de 0"040. En esta muestra se dejó la carga durante un período de una semana, retirándola después; la curva muestra claramente, aplicando gradualmente la carga, el límite elástico aumentado hasta más de 70.000 libras.

2.º — *Moderado o estabilizado del material (Tempering or Ageing)*. — El asunto de la permanencia de la elasticidad especial inducida en el acero, por el trabajado en frío, ha sido materia de mucha investigación experimental durante los 25 años pasados.

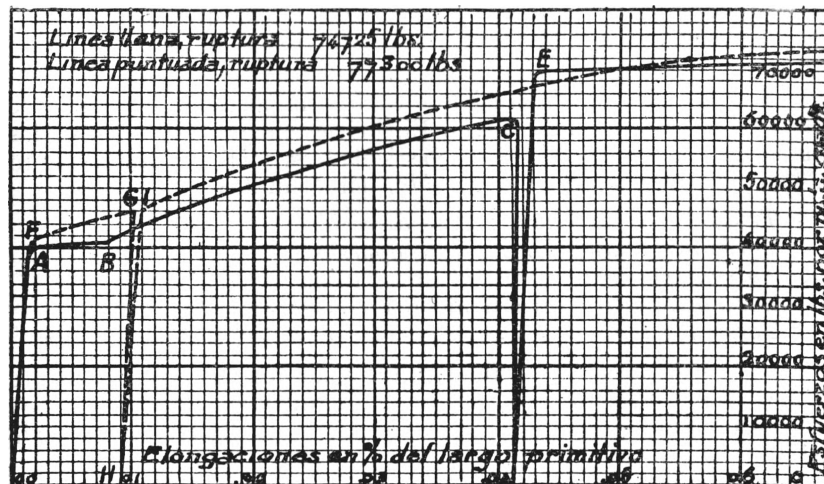


Fig. 11.

Algunos investigadores han pretendido, especialmente el profesor J. B. Johnson de la Universidad de Wisconsin, que la ganancia en elasticidad especial debida a la tensión está acompañada por una pérdida de elasticidad a la compresión. Esas conclusiones están establecidas en un texto para ingenieros recientemente publicado por el profesor Johnson bajo el título: «The Materials of Construction, a Treatise for Engineers on the Strength of Engineering Material», donde establece:

«Tanto el hierro dulce como el acero laminado, en sus estados normales, tienen «límites elásticos aparentes» iguales, más o menos numéricamente, los a la tensión con los de compresión. Sin embargo, si ese material es esforzado mucho más allá de esos límites, en cualquier dirección, su límite elástico en esa dirección es numéricamente elevado más o menos al límite de su resistencia máxima, mientras que el límite elástico correspondiente a la dirección opuesta es grandemente reducido o aún reducido a cero».

En las especificaciones de la patente del Sr. Emery, se pretendía que la ganancia en resistencia elástica por el estiramiento en frío puede volverse permanente por un tratamiento de suave temperatura (mild-heat treatment), basándose la pretensión sobre los resultados de numerosos experimentos que establecían el principio. Un examen de numerosos diagramas de esos primeros experimentos muestra lo bien fundado de la reivindicación. Una larga serie de experimentos cuidadosamente conducidos por el profesor J. A. Van Den Broek en la Universidad de Michigan, que fueron publicados en el «Journal of the Iron and Steel Institute» (Londres, Mayo de 19.18), contiene la confirmación de sus resultados.

Estos experimentos muestran que el metal esforzado más allá de su límite elástico, requiere algún tiempo para restablecerse de la perturbación de su estructura molecular o cristalina, pero que el restablecimiento del metal puede ser efectuado por un tratamiento de temperatura suave, de 100 a 300 grados Cent., que parece asegurar la permanencia de las condiciones provistas por el estiramiento en frío.

Su resumen de conclusiones es tan importante que ellas se anotan textualmente más abajo. El, primeramente define las varias clases de trabajo en frío y la elasticidad especial resultante según sea su diferente *dirección* y *sentido*, por ejemplo:

Tensión y compresión, misma dirección.

Tensión y compresión, sentido opuesto.

Torsión positiva (cizallamiento) misma dirección.

Torsión negativa (cizallamiento) sentido opuesto.

Torsión y tensión, respectivamente, de diferentes direcciones.

(1) Cuando el acero dulce es trabajado en frío y debidamente estabilizado o moderado y probado subsiguientemente en el *mismo sentido* del trabajo en frío, su límite elástico puede ser elevado más del 100 % y de 10 a 20 % más allá del esfuerzo en que se suspendió el trabajo en frío.

(2) Cuando el acero dulce es trabajado en frío en una *dirección* y debidamente estabilizado o moderado, pero se prueba en cualquiera de los dos sentidos de una diferente dirección, entonces su límite elástico puede ser elevado en un 50 %.

(3) Cuando el acero dulce es trabajado en frío en un sentido y debidamente estabilizado o moderado, pero se prueba en el sentido opuesto, entonces su límite elástico permanece el valor de su límite elástico primitivo pero su punto de sometimiento es levantado.

(4) Cuando el acero dulce es trabajado en frío en cualquier dirección o sentido, sin *estabilizarlo* o *moderarlo*, su límite elástico cae entonces por debajo del valor de su límite elástico primitivo, u menudo hasta cero.

(5) Templando (moderando) acero trabajado en frío, a temperaturas de 100 a 300° Cent., o estabilizándolo (ageing), tiene una tendencia a perfeccionar sus propiedades elásticas. El templado acelera simplemente los efectos del tiempo.

3.º — *Auto surichado debido a la expansión radial.*—La primera referencia al asunto de estiramiento en frío de un cilindro, más allá de su límite elástico, para obtener deformaciones iniciales debidas a la consiguiente contracción por el retiro de la presión, parece estar contenido en el segundo volumen de «Limite d'Elasticité et Résistance a la Rupture», por el Capitán Carlos Duguet, publicado en 1885.

En el estudio del método ordinario de cañones compuestos por sunchaje, él fue conducido a considerar los medios de obtener un «cilindro de igual resistencia», definiéndolo como uno en el cual cada capa del cilindro, bajo la máxima carga dentro del límite elástico, debiera ser llevada en el mismo instante a su límite de elasticidad. Tal cilindro tendría una mayor resistencia que cualquier otro de las mismas dimensiones y peso de metal.

El método de enrollamiento de alambre se aproxima a esta idea, pero se podría obtener una realización más perfecta estirando en frío un cilindro dado de material homogéneo, por la aplicación de una presión interior creciente hasta que cada capa concéntrica haya adquirido una deformación permanente, menos la exterior que sería exactamente estirada hasta su límite elástico. El supone en las dilataciones de tal cilindro, como en todas las deformaciones de un sólido no poroso en el cual la densidad varía muy poco, que sin error apreciable podemos considerar el volumen constante hasta tanto las dilataciones no excedan de 0".03 por unidad de longitud. Como resultado de esta suposición, las dilataciones relativas de las varias capas son inversamente porporcionales al cuadrado de sus radios, o sea:

$$R^2 \frac{\Delta R}{R} = r^2 \frac{\Delta r}{r} .$$

Describiendo con claridad la resistencia elástica de tal tubo inicialmente deformado, dice:

Cuando un tubo ha sido suficientemente deformado por una presión interior P_0 , el límite elástico es sobrepasado en cada uno de sus puntos. Si la presión cesa de actuar, el tubo, deshinchado, se contrae sobre él mismo, pero las deformaciones totales producidas en las diferentes capas no siendo en ninguna parte proporcionales a las fuerzas elásticas que las acompañaban, todas estas fuerzas no pueden desaparecer al mismo tiempo; las capas exteriores permanecen estiradas y ejercen una presión radial sobre las interiores; inversamente las capas interiores reaccionan sobre las otras y son comprimidas tangencialmente, exactamente como sucede en un cilindro sunchado. Bajo estas condiciones, una nueva presión inferior a P_0 sólo producirá deformaciones elásticas. ..

Bajo la nueva acción de la presión P_0 , cada capa sufre una deformación correspondiente a su límite elástico actual, y, siendo p y t la presión y tensión principal desarrollada en cualquier punto, tendremos la siguiente relación:

$$mp + nt = G$$

donde G , que dependen de la deformación inicial, varía de uno a Giro punto y disminuye del exterior al interior.

En esta teoría de resistencia de metales, se define G como el coeficiente de «cizallamiento» («Shear», sliding, glissement), y es aproximadamente seis décimos del límite elástico del metal para tracción simple:

La presión interior capaz de deformar un tubo de tal modo que su caspa exterior deba estar justamente en su límite clásico E , ciertamente que es superior a:

$$P_0 = \frac{nE}{n-m} \left\{ \left(\frac{R_1}{R_0} \right)^a - 1 \right\},$$

pero difiere muy poco, porque, en cada punto, aún en la capa interior, las deformaciones producidas son tan pequeñas que las fuerzas clásicas desarrolladas son muy poco diferentes de aquellas que corresponden al límite natural de elasticidad.

En la fórmula anotada más arriba, n es igual a 0.59, m es igual a 0.41, y a es igual a 0.3. El aplica su fórmula a un cilindro no estirado y al mismo cilindro cuando ha sido estirado como ha sido descrito más arriba.

Tomemos como ejemplo un cilindro de acero de un calibre de espesor, en el cual el metal tiene un límite elástico de 30 kgs. a la tracción simple. La resistencia elástica natural es $P_0 = 1580$ atmósferas; cualquier presión superior producirá una deformación permanente. Una presión ligeramente superior a:

$$P_0 = \frac{18k}{0.18} \left\{ 3^{0.3} - 1 \right\} = 39 k$$

per m\m cuadrado, es decir más o mesos 4.000 atmósferas, producirá una deformación permanente en todas partes y dejará la capa exterior estirada exactamente hasta su límite elástico natural; su elongación será:

$$\frac{E}{M} = \frac{30}{20,000} = 0.15\%;$$

la capa interior, bajo la misma presión, sufrirá una dilatación nueve veces mayor, o sea 1.35 %.

Así, por una simple dilatación interior inicial de 1.35 %, producida únicamente por presión interior, aumentaremos la resistencia elástica de un tubo de acero blando, de una pulgada de espesor, de 1600 a 4000 atmósferas, y obtendremos, así, un cilindro más resistente que cualquier otro cilindro sunchado del mismo material y de las mismas dimensiones, pues habremos logrado hacer el cuerpo sólido de perfecta igualdad de resistencia ya definido.

La suposición de Duguet, dada en los párrafos precedentes para las relaciones de la presión y de la tensión resultante en cualquier punto de un cilindro hueco, es equivalente a:

$$t + 0.7 p = E$$

donde E es el límite elástico inicial del metal, antes del trabajado en frío.

Una investigación extensa del asunto, que empezó en 1909, ha sido hecha en el Laboratorio Central de la Marina Francesa bajo la denominación de «Autofrettage» que, literalmente, quiere decir auto-sunchaje. La teoría matemática de «Autofrettage» ha sido desarrollada por el General Ingeniero L. Jacob, y recientemente publicada en una obra de dos volúmenes titulados: «Résistance et Construction des Bouches a feu, Autofrettage». El supone que se alcanza el límite elástico en cualquier punto cuando la relación de la presión interior y de la tensión resultante es:

$$t + 0.3 p = E$$

y llama la atención sobre el hecho de que la teoría de Duguet da una cantidad demasiado pequeña para el máximo de resistencia de un cilindro construido por el procedimiento de «autofrettage».

También anota, más adelante, que la adopción de la teoría de que el límite elástico del metal es alcanzado, cuando en cualquier punto:

$$t + p = E$$

conduce a una resistencia aún más pequeña, para un dado cilindro.

La última suposición es la base de las investigaciones matemáticas del Coronel Malaval, bajo cuya dirección ha sido llevado a cabo el trabajo experimental en el Laboratorio Central de la Marina Francesa.

Cada una de estas autoridades eminentes parecen establecer la corrección de su respectiva teoría sobre los resultados de experimentos e investigaciones hechas en el laboratorio central. Sin embargo, ambos llaman la atención sobre el hecho de que la presión de «autofrettage» está limitada a una presión tal que, al volver al estado de reposo el cilindro estirado, no deberá desarrollarse cualquier nueva deformación permanente en la capa interior.

Cualquiera que sea la teoría elegida, las presiones permitidas son considerablemente menores que aquellas a que fue sometido el cañón de Emery. El examen de las deformaciones iniciales, de los anillos cortados en el metal de este cañón, no suministra aparentemente un criterio completo a este respecto. Si allí han sido introducidas nuevas deformaciones permanentes en las capas interiores en el retorno a reposo, ellas no parecen indicadas por las deformaciones iniciales encontradas en los 24 anillos de prueba.

No se intenta en esta descripción de la construcción de los cañones experimentales, discutir o desarrollar la teoría matemática de la resistencia elástica de cañones construidos por el método de expansión radial, lo cual necesariamente será diferido hasta que las suposiciones básicas sean más definitivamente establecidas por experimento ; ni es necesario hacerlo para utilizar el método en la construcción experimental de cualquier cañón enterizo o compuesto de varios sunchos y tubos.

En el proyecto de cañones, a construirse por este método, la curva de resistencia elástica se determina con la curva de presión de la pólvora, exactamente como en los cañones «standard» ahora en uso; cuando el cañón deberá ser simple-pieza, o cañón compuesto, será determinado por el tamaño de las piezas de forja que es factible hacer desde un punto de vista metalúrgico, así como las conveniencias del maquinado del cañón. Desde un punto de vista teórico la construcción de un cañón de 16" ofrecería pocas dificultades fuera de aquellas que se esperan tener con un cañón más pequeña y de una sola pieza. Las varias partes son maquinadas hasta obtener un ajuste adecuado con el menor juego posible, luego son juntas y se aplica la presión, exactamente como se haría con una simple-pieza más pequeña, siendo que la presión necesaria para obtener la resistencia elástica deseada es, comparativamente, una simple función de la razón de los radios interno y externo.

Se ha hecho ya suficiente trabajo experimental en la fábrica de cañones navales, para demostrar que la instalación de la planta de presión puede ser construida en forma conveniente y a un costo relativamente pequeño, como los extensos experimentos dirigidos por el Coronel Malaval, en el Laboratorio Naval Francés, han demostrado que toda la resistencia elástica deseable puede obtenerse con presiones produciendo una deformación permanente en la capa interior que no exceda 0".03, una cantidad mucho más pequeña que la experimentada en el caso del cañón Emery, debido a que se intentó llevar a cabo el procedimiento por el estiramiento de todo el cañón con la misma presión para todas las secciones.



CIRUJANO INSPECTOR (R.) RAUL ROJO

† EN LA CAPITAL FEDERAL EL 25 DE NOVIEMBRE DE 1921



CAPITÁN DE FRAGATA PEDRO V. ACEVEDO

† EN LA CAPITAL FEDERAL EL 13 DE NOVIEMBRE DE 1921

Asuntos internos

Nuevo Socio. — Cirujano de 1.^a Mario Bortagaray.

Carnet de Descuentos. — Se avisa a los señores socios que deben renovar su carnet de descuentos para el año en curso. Precio \$ 0.20.

Club Mar del Plata. — Los socios del Centro Naval podrán concurrir a la “Sala Casino” siempre que acrediten ser miembros del Centro.

Viajes a Mar del Plata. — Los socios del Centro Naval presentando su carnet de descuentos obtendrán en la Compañía Argentina de Navegación pasaje de ida a Mar del Plata por 20 \$ y el mismo precio para el regreso. Esta concesión regirá para la presente temporada.

Aviso Permanente. — Se hace saber a los señores socios haberse dispuesto que los objetos, paquetes, etc., que sean depositados en el Centro, deberán ser entregados al intendente a fin de evitar cualquier inconveniente o pérdida por negligencia o descuido del personal de la casa.

SOCIEDAD MILITAR SEGURO DE VIDA

AVISO

Se hace saber a los señores oficiales, que el Directorio de la Sociedad Militar Seguro de Vida, en su sesión del 29 del corriente ha resuelto, que desde el 1.^o de Diciembre hasta el 28 de Febrero de 1922, las cuotas de ingreso de las Series A y B, quedan fijadas en cinco pesos m/n. para cada serie.

BOLETIN

Deseando formar para el archivo del Boletín, una colección completa de los números hasta el presente aparecidos, y faltando para tal objeto los que más adelante se detalla, solicitamos a los Señores Socios que los tuvieran repetidos o que por cualquier otra razón pudiesen desprenderse de ellos, los remitan o den aviso para mandarlos retirar, gentileza de la cual quedaremos muy agradecidos.

Tomo	I	Año	1882	Noviembre y Diciembre.....	N.º	3
„	II	„	1883	Enero y Febrero.....	"	4
„	IV	„	1884	Septiembre.....	"	10
	IV	„	1886	Noviembre	"	36
	IV	„	1886	Diciembre.....	"	37
	IV	„	1887	Enero.....	"	38
	IV	„	1887	Febrero.....	"	39
„	IV	„	1887	Marzo.....	"	40
	IV	„	1887	Abril.....	"	41
	V	„	1887	Junio.....	"	43
„	V	„	1887	Agosto.....	"	45
„	VII	„	1889	Septiembre y Octubre.....	"	70-71
	IX	„	1891	Junio.....	"	91
	IX	„	1891	Julio.....	"	92
	XI	„	1893	Julio.....	"	116
„	XVI	„	1898	Julio y Agosto.....	"	176-77
	XXI	„	1903	Junio y Julio.....	"	235-36
„	XXVIII	„	1910	Mayo.....	"	318
„	XXXII	„	1914	Julio y Agosto.....	"	366
„	XXXIII	„	1915	Septiembre y Octubre.....	"	380-81
„	XXXIII	„	1916	Enero y Febrero.....	"	384-85

LA DIRECCION.

CONCURSOS

Premio ALMIRANTE BROWN

(medalla de oro y diploma especial)

TEMA LIBRE

Destinado ál mejor trabajo o invento que se presente
y que se considere de utilidad para la Marina

Premio DOMINGO F. SARMIENTO

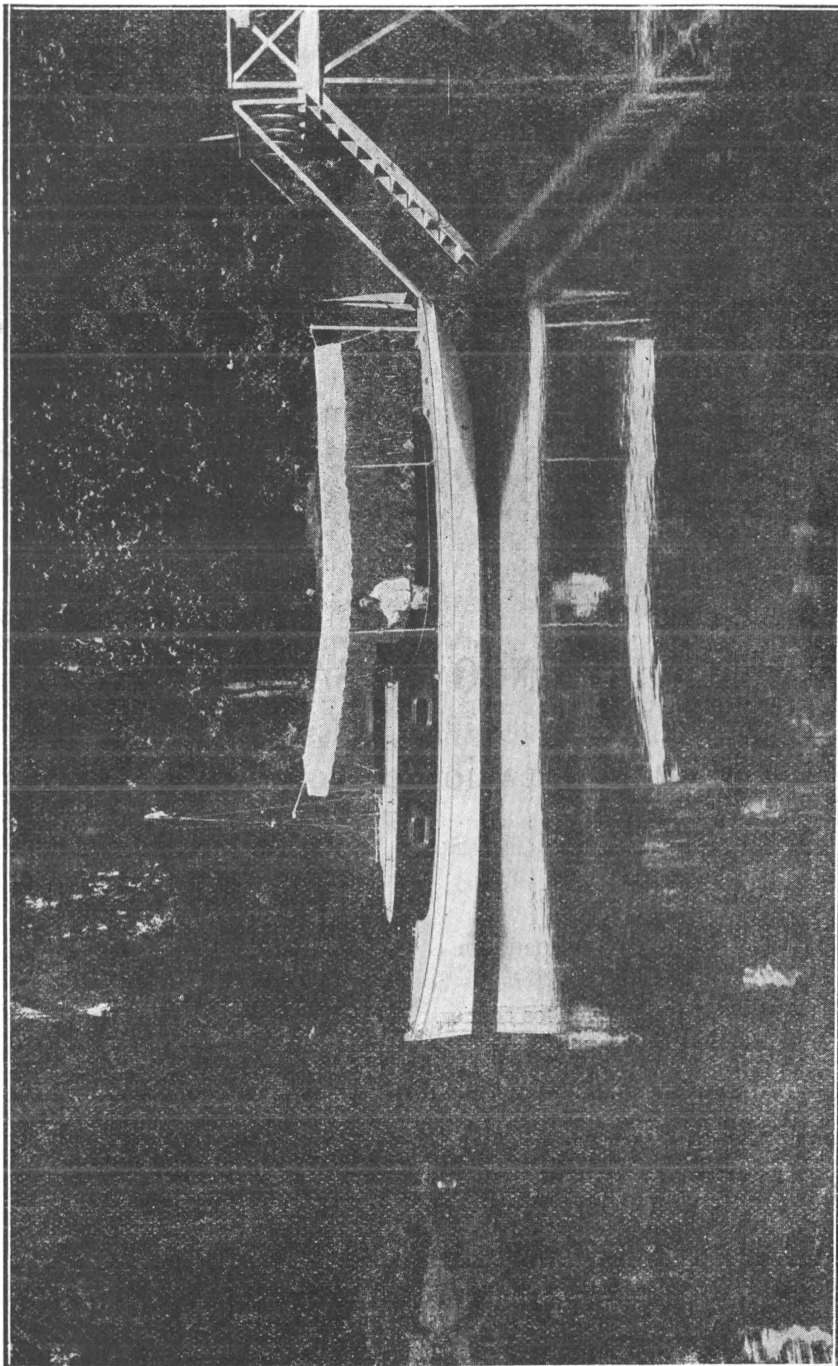
(MEDALLA DE ORO Y DIPLOMA ESPECIAL)

TEMA “SEÑALACIÓN EN COMBATE”

De acuerdo con lo determinado en el Reglamento del Centro Naval, se hace saber a los Señores Socios y Oficiales de la Armada que quedan abiertos los concursos para los premios “**Almirante Brown**” y “**Domingo F. Sarmiento**”.

Los trabajos se recibirán en la Secretaría del Centro Naval, hasta el día 1.º de Marzo de 1922, bajo sobre y firmado con pseudónimo. Se adjuntará otro sobre cerrado y sellado que contenga el nombre del autor y en cuya cubierta se halle inscripto el pseudónimo o lema del trabajo, tema y premio a que concurre.

Para presentarse al concurso y optar a cualquiera de los premios, se requiere ser socio del Centro o pertenecer a la Armada (art. 91).



"CENTRO NAVAL."—Lancha a motor para servicio de los socios en el local del "Tigre".—Tarifa para excursiones (días no feriados) \$ 4 la hora. Los días domingos y feriados solo hará el servicio de transporte de los socios y sus familias, de la estación del "Tigre" al local y regreso. La lancha puede solicitarse por teléfono (102 Tigre) dado que no riga horario para este servicio.

COMISIÓN DIRECTIVA

1921 -1922

Presidente.....	<i>Vicealmirante</i>	MANUEL DOMEQ GARCÍA
Vicepresidente 1.º	<i>Capitán de Fragata</i>	GABRIEL ALBARRACIN
Vicepresidente 2.º	<i>Contador Inspector</i>	ENRIQUE C. DEPOUILLY
Secretario.....	<i>Teniente de Fragata (R.)</i> ...	ARTURO LAPEZ
Tesorero.....	<i>Contador Principal</i>	DOMINGO TEJERINA
Protesorero.....	<i>Contador de 2.ª</i>	JUSTO J. RODRIGO
Vocal 1.º.....	<i>Teniente de Navío</i>	EDUARDO CEBALLOS
2.º.....		
3.º.....		
4.º.....		
5.º.....	<i>Ing. Maquinista Sub-Insp.</i>	ANTONIO NEGRETE
6.º.....	<i>Teniente de Fragata (R.)</i>	EZEQUIEL REAL DE AZUA
7.º.....		
8.º.....	<i>Capitán de Fragata</i>	JUAN G. EZQUERRA
9.º.....	<i>Ing. Maquinista Principal</i>	JOSÉ CHIESA
10.º.....	<i>Teniente de Navío</i>	ERNESTO P. MORIXE
11.º.....		
12.º.....	<i>Teniente de Fragata</i>	TORCUATO MONTI
13.º.....	<i>Teniente de Fragata</i>	EDUARDO JENSEN
14.º.....	<i>Ing. Maquinista (R.)</i>	BERNARDINO CRAIGDALLIE
15.º.....	<i>Ing. Electricista de 1.ª</i>	J. LEOPOLDO VACAREZZA
16.º.....	<i>Ing. Maquinista (R.)</i>	LUIS MALOBERTI
17.º.....	<i>Teniente de Fragata</i>	JUAN CHIHIGAREN
18.º.....	<i>Teniente de Navío</i>	A. SARMIENTO LASPIUR
19.º.....	<i>Capitán de Fragata</i>	JOAQUÍN ARNAUT
20.º.....		

Sub comisión del interior

Presidente.....	<i>Capitán de Fragata</i>	GABRIEL ALBARRACIN
Vocal.....	<i>Teniente de Fragata (R)</i>	EZEQUIEL REAL DE AZUA
	<i>Teniente de Navío</i>	ERNESTO P. MORIXE
	<i>Teniente de Fragata</i>	TORCUATO MONTI
	<i>Ing. Maquinista (R.)</i>	J. LEOPODO VACAREZZA

Sub comisión de estudios y publicaciones

Presidente.....	<i>Teniente de Fragata</i>	JOAQUÍN ARNAUT
Vocal.....	<i>Teniente de Navío</i>	EDUARDO CEBALLOS
	<i>Teniente de Fragata</i>	JUAN CHIHIGAREN
	<i>Teniente de Navío</i>	A. SARMIENTO LASPIUR

Sub-comisión de Hacienda

Presidente.....	<i>Contador Inspector</i>	ENRIQUE C. DEPOUILLY
Vocal.....	<i>Capitán de Fragata</i>	JUAN G. EZQUERRA
	<i>Teniente de Fragata</i>	EDUARDO JENSEN
	<i>Ing. Maquinista (R.)</i>	J. LEOPOLDO VACAREZZA

Delegación en Puerto Militar

Presidente.....	<i>Capitán de Fragata</i>	ENRIQUE G. PLATE
Vocal.....	<i>Ing. Maquinista Inspector</i>	JUAN L. BERTODANO
	<i>Capitán de Fragata</i>	AGUSTÍN EGUREN
	<i>Cirujano de 1.^a</i>	IGNACIO O. CHAVES
	<i>Contador Principal</i>	DOMINGO TEJERINA
	<i>Ing. Maquinista Sub-Insp.</i>	ANTONIO NEGRETE
	<i>Ing. Maquinista Principal</i>	JOSÉ F. CHIESA
	<i>Ingeniero Electricista de 1.^a</i>	LUIS MALOBERTI
	<i>Teniente de Fragata</i>	GREGORIO BÁEZ
	<i>Teniente de Fragata</i>	HÉCTOR RATTO
	<i>Teniente de Fragata</i>	RICARDO LÓPEZ CAMPO
	<i>Cont. S. Insp.</i>	EMILIO J. CASTAING

Delegación del Tigre

Presidente.....	<i>Teniente de Navío</i>	A. SARMIENTO LASPIUR
Vocal.....	<i>Teniente de Fragata (R.)</i>	EZEQUIEL REAL DE AZUA
	<i>Ing. Maquinista (R.)</i>	PEDRO SOLANAS
	<i>Farmacéutico Inspector</i>	BERNARDINO CRAIGDALLIE
	<i>Contador de 1.^a (R.)</i>	JUAN ARI LISBOA

A NUESTROS COLABORADORES

- A fin de evitar pérdida de tiempo y errores en la publicación de las colaboraciones se le requiere:
- 1.º Enviar los originales escritos a máquina o manuscrito en forma muy clara y firmados.
 - 2.º Escribir en un solo lado de la hoja, dejando un margen a la izquierda.
 - 3.º Numerar correctamente las hojas.
 - 4.º Numerar las figuras.
 - 5.º Dibujar las figuras con tinta china de manera de poder reproducir sin necesidad de rehacer el dibujo o la escritura.

BIBLIOGRAFIA

La Biblioteca Nacional de Marina ha recibido los siguientes libros:

- Reglamentos de la Unión Internacional de Yachting de carrera. Yacht Club Argentino. 1 vol., B. Aires 1920.
- Elementi di Topografia, por G. Erede. 1 vol., Firenze 1920.
- La guerra del Paraguay, por Juan Beverina. 4 vol., B. Aires 1921.
- The year-book of wireless telegraphy and telephony, 1921. 1 vol., London 1921.
- All the World Aircraft. Compiled by C. G. Grey. 1 vol., London 1920.
- Documentos para la Historia Argentina (Tomos XI y XII) Facultad de F. y Letras. 2 vol., B. Aires 1919.
- Lloyd's Register of Shipping 1919-1920. 2 vol., London 1919.
- Curso de Artillería por H. Pérez Igarzábal. 1 vol., Río Sgo. 1920.
- Ordenanzas Marítimas. M. de Marina. 1 vol., B. Aires 1920.
- Los fundamentos de la teoría de la gravitación de Einstein, por Freundlich. 1 vol., Madrid 1920.
- La Géométrie et L'expérience, par A. Einstein. 1 vol., París 1921.
- Teoría de la relatividad. Espacio y tiempo en la Física actual, por Moritz Schlick. 1 vol., Madrid 1921.
- Calcul des probabilités, par J. Bertrand. 1 vol., París 1907.
- Naval Operations V. 2.º, por Corbett (Official History of the War). 1 vol., London 1921.
- Río Uruguay. Plano de Navegación entre su desembocadura y Concepción, M. O. P. 2 cartas, B. Aires 1918.
- Río Uruguay. Plano de Navegación entre Concepción y Concordia, M. O. P. 2 cartas, B. Aires 1918.
- Río Alto Uruguay, de Concordia a Barraca Concepción, M. O. P. 4 cartas, G. Aires, s/f.
- Río Uruguay, de Barra Concepción a Pepirí Guazú, M. O. P. 1 carta, B. Aires 1902.
- Río Paraguay. Plano de Navegación entre Asunción y Confluencia, M. O. P. 3 cartas, B. Aires 1915.
- Río Alto Paraná. Plano de Navegación entre Confluencia e Iguazú, M. O. P. 3 cartas, B. Aires 1912-1919.
- Río Paraná. Plano de Navegación entre Confluencia y la Desembocadura, M. O. P. 2 cartas, B. Aires 1913-1918.
- Escuela del Buque. Traducción de la obra School of the Ship del almirante Grant, por J. Rivera. 1 vol., Habana 1920.
- La bataille des Falkland. II. Spencer-Cooper. Présenté et traduit, par Balincourt. 1 vol., París 1921.
- L'Ether et la théorie de la relativité, par A. Einstein. 1 vol., París 1921.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANJE

Argentina.—

La Ingeniería. — Noviembre 16: Decreto de la Intendencia municipal de Rosario, reglamentando la construcción. — El Trasadino por el Paso Planchón, (Ideas generales para su estudio). — Un error técnico: los planos y documentos del M. O. P., relativos al Río Paraná. — Cálculo rápido de vigas de sección rectangular y losas de hormigón, con armadura cualquiera (concluirá). — Sección Oficial. — II Congreso N. de Ingeniería. — Miscelánea. — Diciembre 1.º: Sobre algunos problemas de Geodesia práctica. — Preparación de técnicos para carreteras. — Cálculo rápido de vigas de sección rectangular y losas de hormigón, con armadura cualquiera (conclusión). — Información general. — Miscelánea.

Revista Militar. — Octubre: La aurora de la libertad Peruana.

— La Batalla del Iser y las inundaciones provocadas por el ejército Belga. — Contribución al estudio de nuestro cañón 75 L30. — La infantería en el combate según el reglamento provisional de maniobra de infantería francesa del 1.º de febrero de 1920 (traducción). — Las influencias especiales y las influencias del día en el tiro de la artillería. — América. — Digesto de informaciones militares. — Crónica militar. — Bibliografía. — Diciembre: Explotaciones petrolíferas, instalaciones de perforación. — Instrucciones del M. de O. Públicas de Francia para el estudio de los trazados y de los perfiles transversales de los grandes caminos de montaña. — La exposición de Navegación y de energía industrial de Munich. — Revista de libros. — Revista de revistas. — Miscelánea.

Anales de la Sociedad Rural Argentina. — Noviembre 15 y diciembre 1.º.

Anales de la Sociedad Científica Argentina. — Enero a junio.

Aviación. — Diciembre.

Boletín de la Cámara Oficial Española de Comercio. — Noviembre y diciembre.

Boletín de servicios de la Asociación del Trabajo. — N.º 45.

Lloyd Argentino. — Noviembre y diciembre.

Ministerio de Agricultura. — Información comercial e industrial Nros. 25 y 26.

Petróleos y Minas. — Noviembre.

Revista de construcciones e Industrias. — Nros. 22, 23 y 24.

Revista de la Sociedad Rural de Córdoba. — Nros. 380 y 381.

Revista de Economía Argentina. — Noviembre y diciembre.

Revista Marítima Sud Americana. — Noviembre.

Alemania.—

El Progreso de la Ingeniería. — Octubre.

Brasil.—

Revista Marítima Brasileira. — Octubre.

Boletim do Estado Maior do Exercito. — Julio a setiembre.

Revista da Marinha Mercante. — Noviembre y diciembre.

Liga Marítima Brasileira. — Octubre.

Chile.—

Memorial del Ejército de Chile. — La calificación de servicios de los Generales y Coroneles. — Progresos alcanzados por la Artillería, deducidos de la última guerra. — Instrucción en el Ejército Belga. — Instrucción de tropas en Alemania. — Algunas ideas sobre el servicio aéreo norte americano. — Examen de la táctica del Ejército alemán en la campaña de 1918 (conclusión). — Miscelánea.

Cuba.—

Boletín del Ejército. — Julio: Notas sobre combate de la infantería. — La doctrina táctica. — Escuchador secreto de la guerra. — Reorganización militar (Suiza). — Herida de fractura conminuta y pérdida oseo del maxilar inferior. — De la «Gaceta Oficial de la República». — Decretos y resoluciones. — Agosto: Colocación del bocado y ajuste de la barbada. — La topografía militar y sus progresos en nuestras escuelas. — Nociones de explosivos militares. — Estrategia y táctica. — La guerra de gases. — Los telemetros. — Proyecto de club de oficiales en el campamento de Columbia. — La identificación personal. — De la «Gaceta Oficial de la República». — Setiembre: Los jinetes hispanos. — Nociones de explosivos militares. — Estudios administrativos. — La topografía militar y sus progresos en nuestras escuelas. — Estrategia y táctica. — La guerra de clases. — Instrucción de una unidad de infantería. — La identificación personal. — De la «Gaceta Oficial de la República».

El Salvador.—

Boletín del Ministerio de Guerra. — Junio y julio.

Estados Unidos.—

Journal of the United States Artillery. — Octubre y noviembre.

Boletín de la Unión Panamericana. — Diciembre y enero 1922.

Journal of the American Society of Naval Engineers. — Noviembre.

España.—

Revista General de Marina. — Setiembre: La guerra de Italia en el libro del General Cadorna. — Una pregunta. — El primer buque de vapor ¡Eureka! — Sobre táctica y tiro. — Rastras y rastreos. — Notas profesionales. — Miscelánea. — Bibliografía. — Necrología. — Octubre: La guerra de Italia en el libro del General Cadorna. — El combate de Trafalgar. — El juicio de la situación. — Conveniencia de crear un Centro médico u hospital de convalecientes para la Marina de Guerra Española. — Notas profesionales — Sumario de revistas.

Boletín de la Real Sociedad Geográfica. — Julio y agosto: Marruecos físico. — De Madrid al Teide. — Noticia de un relato de la expedición de Ruy López de Villalobos. — Crónica geográfica. — Tercer trimestre: Descripción geográfica de la Isla de Formosa (continuación), — Estudios sobre la Rioja (continuación). — La Sierra Nevada de Santa Marta.

Memorial de Artillería. — Setiembre: Artillería de acompañamiento (conclusión). — Miscelánea. — Octubre: Correcciones atmosféricas y balísticas en los datos iniciales del tiro. — Casos especiales en la determinación del ángulo de situación. — Crónica, etc.

Memorial de Infantería. — Octubre: Evolución de la táctica en la guerra mundial. — Trabajo de aplicación táctica. — La técnica del ametrallador. — Empleo táctico de ametralladoras. — Armamento de la infantería. — La organización de la infantería. — Napoleón en Italia (conclusión). — Bosquejo sobre nuestra construcción de pabellones militares. — Acción de España en Marruecos. — Noticias militares. — Revista de revistas.

Memorial de Ingenieros del Ejército. — Octubre: Acuartelamiento. — El costo de las construcciones. — Las Sociedades de preparación militar. — Apreciación rápida de tensión de cables. — Las tropas de Ingenieros según el Reglamento de campaña Británico. — Nuestras tropas en Melilla. — Sección aeronáutica. — Revista militar. — Crónica científica.

TJnión Ibero Americana. — Octubre.

Francia.—

La Revue Maritime. — Octubre y noviembre.

Guatemala.—

Revista Militar. — Agosto.

Italia.—

Revista Marittimq. — Octubre.

Inglaterra.—

Beama. — Noviembre.

Journal of the Royal United Service Institution. — Noviembre.

Méjico.—

Tohtli (Aviación). — Setiembre.

Montevideo.—

Revista Militar y Naval. — Setiembre y octubre: Explosivos militares y gases de combate. — Organización del terreno. — Servicio de etapas. — Nuestras vías de comunicación, del punto de vista militar. — Composición y organización del ejército de EE. UU. de N. América — Apuntes de Derecho Penal. — Nuestros generales de la Independencia. — El Centenario del General Mitre. — La enseñanza de las matemáticas en las escuelas militares.

Paraguay.—

Revista de la Escuela Militar. — Setiembre y octubre.

Sastrería Civil y Militar
VIRGILIO ISOLA

AVENIDA DE MAYO 1109

U. T. 4654 (Rivadavia)

BUENOS AIRES

INDICE DE AVISADORES

A. Bordenave y Cía.....	Tapa	interior
Siemens-Schuckert Ltda.....	Pág.	1
Ribereña del Plata.....	»	2
Gio. Ansaldo y Cía.....	»	3
Laumagaray y Esteban.....	»	4
Mueblería Casa Amarilla.....	»	4
Profesionales.....	»	5
Mueblería Colón.....	»	6
Robert, Pusterla y Cía.....	»	6
Otto Hess y Cía.....	»	7
Boeker y Cía.....	»	7
Librería Moderna.....	»	8
A. Balcázar.....	»	8
Belwarp Lda.....	»	9
Óptica Boglietti.....	»	9
Innovation.....	»	10
Augusto Tarelli e hijos.....	»	10
Mannesmann Lda.....	»	11
Casa Etkin e Hijo.....	»	12
Walser, Walp y Cía., en color.....	entre 362 y 363	
El Siglo, en color.....	» 414 » 415	
Baratti y Cía.....	Tapa	exterior

NO TIRE SUS ROPAS

Tintorería A. & C. FESTE PRAT

Limpieza a seco, tintura y composturas de trajes y uniformes, vestidos, cortinas, alfombras, pieles, tules, plumas, bcas, sombreros, puntillas, géneros en piezas, etc.

NOTA: A los señores socios y familias del "Centro Naval", se les bonificará con el 20 % de descuento a la presentación de su carnet. A los demás militares se les hará igual descuento previa presentación del presente cupón.

ADMINISTRACION Y CASA CENTRAL

BME. MITRE 846 - U. Tel. 2986, Rivadavia - BUENOS AIRES

Boletín del Centro Naval

Tomo XXXIX.

Enero y Febrero de 1922

Núm. 432.

(Los autores son responsables del contenido de sus artículos).

TEMAS HIDROGRÁFICOS

El estado actual de todas las naciones, como consecuencia de la pasada gran guerra, la limitación de armamentos y vacaciones navales aceptadas por las cinco grandes potencias en la reciente Conferencia del Desarme, hace suponer que durante algunos años reinará un estado de equilibrio general que permitirá a las Instituciones armadas, además de prepararse en la paz para afrontar con éxito la guerra, intensificar sus actividades en el desarrollo científico de problemas de interés general, que por su índole les están encomendados.

La Marina de guerra, durante la paz, debe encarar problemas de gran importancia y al resolverlos, además de aumentar considerablemente el prestigio de la Nación, favorecerá muchísimo el desarrollo de su comercio e industrias, y aumentando la importancia de sus puertos, formará centros de población, enriqueciendo en gran escala sus fuentes de recursos y con ello los beneficios y comodidades para sus habitantes.

En nuestro país el relevamiento de las costas y su balizamiento, la construcción de puertos, dragado de canales, etc., irremediamente llevará a la población de la casi desierta Patagonia, gran desarrollo comercial e industrial, y si cumple la Marina esta misión, el país habrá realizado uno de sus actos de mayor previsión, ya que en el caso desgraciado de futuras contiendas, estos puertos y poblaciones servirán como bases de recursos al Ejército y Marina, instituciones que actualmente en nuestro sur se desempeñarían casi en igualdad de condiciones que los expedicionarios en sus conquistas del desierto.

En los países de mayor progreso se destaca, entre las reparticiones más importantes de la Marina, aquella que atiende los servicios de hidrografía y sus derivados. Su misión es de tal magnitud adonde se le ha dedicado la atención que merece, que su desarrollo ha adquirido una importancia mayor que la de cualquier otra.

Nuestra División de Hidrografía, Faros y Balizas, a pesar de desenvolver su acción con recursos limitadísimos y sin que se le asigne la importancia que merece, es conocida en el país y fuera de él como productora de trabajos que por su índole la han llevado a ocupar un puesto destacado entre sus similares en el mundo y tanto mayor será su éxito cuanto mayor sea la atención que el Ministerio le preste.

La Conferencia Hidrográfica Internacional reunida en Londres en 1919 (1), a la que concurrieron delegados de todos los países, entre sus

(1) El Boletín del Centro Naval en su número 422 publicó las resoluciones tomadas sobre los diversos asuntos discutidos en esta Conferencia (N. de la D.).

diversas resoluciones, adoptó la de trabajar preferentemente con ahinco en el estudio hidrográfico del globo, particularizándose en los lugares y detalles que menos se habían estudiado hasta esa fecha, uniformando sistemas y criterios a fin de que el trabajo hecho en un país, se interprete fácilmente en cualquier otro. El nuestro ha aceptado casi todas las resoluciones de este Congreso, y si bien es cierto que desde hace algunos años él se dedica a estudios hidrográficos de la costa, no se hacen con la intensidad que se debiera.

El trabajo a desarrollar en nuestra costa es muy largo y engoroso, pero en la época actual resulta indispensable ; la demora en ello será perjudicial en grado sumo para el país.

Es común oír entre los de la profesión, comentarios poco favorables sobre la hospitalidad de nuestras costas del sur, las grandes dificultades que hay que vencer para tomar los puertos con mal tiempo, etc., y todo ello debido a que actualmente hay zonas muy grandes en las que sólo se ha hecho una rapidísima exploración que poco o nada enseña y otras que son prácticamente desconocidas, además de que el balizamiento es deficiente.

Hasta ahora los trabajos efectuados en nuestras costas por las Marinas de Gran Bretaña, Francia y España, entre los que se destacan los llevados a cabo por Fitz Roy y King, han sido de gran utilidad, pero con sólo recordar la época en que fueron efectuados, el tiempo dedicado a ellos, elementos e instrumentos usados, las penurias que han debido soportar, etc., es fácil comprender que sólo pueden ser aceptados como aproximados y sin terminar, por lo que resulta indispensable hacerlos nuevamente a fin de ofrecer el máximo de seguridades a la navegación.

El trabajo a realizar es el siguiente :

Carta general de la costa, siguiendo un orden determinado de acuerdo con las exigencias de la navegación. El más indicado parece ser el de norte a sur.

Cuarterones de los puertos principales y zonas adyacentes, cosas ya casi resueltas.

Las zonas sin relevar o incompletas son las siguientes :

San Borombón, sondajes.

San Antonio a Médanos, sondajes (en ejecución).

Mar del Sur hasta meridiano $58^{\circ} 30'$, sondajes.

Médano de la Mesa a Punta Asunción, general.

Punta Laberinto a Bahía Anegada, general.

Punta Rasa a Golfo San José, general (existen cuarterones de algunos puertos).

Península Baldes, sondajes.

Punta Ninfas a Punta Pescadero, general.

Santa Elena a Cabo Tres Puntas, general (existen cuarterones de algunos puertos).

Bahía Oso Marino a Cerro Campana, sondajes.

Cerro Campana a Canal de Beagle, general (existen cuarterones de algunos puertos y zonas adyacentes).

Tomando como base el tiempo empleado por Comisiones de la Marina en trabajos anteriores, para efectuar el relevamiento completo antes mencionado, destacando dos comisiones con dos buques cada una y con trabajo de sonda hasta 20 millas de la costa, serían necesarios, como *mínimum*, 20 años, y esto siempre que los trabajos en tierra se efectuaran con criterio hidrográfico, vale decir, tolerancia relativamente grande en los errores de cierre para triangulación, poligonales, nivelación, etc., pues bien sabido es que muchos trabajos hidrográficos resultan desmesuradamente exactos para las necesidades de la navegación e inaceptables como trabajos geodésicos, dado que no se llega a la aproximación que éstos exigen.

Nuestra Marina debería disponer de cuatro buques hidrógrafos por lo menos, para llenar esa misión. Los buques deben ser de características tales que puedan a la vez servir de transportes para los elementos de las comisiones y de asiento de la que lleva a cabo el trabajo.

Es muy difícil que un solo buque pueda atender debidamente las necesidades de un trabajo por pequeño que sea, sin que ello implique sacrificios para el personal, destrucción rápida del material y desmejoramiento del mismo buque, ya que bien sabido es por todos lo difícil que resulta en nuestro sur proveerse de ciertos elementos indispensables para el mantenimiento de una nave y la reparación de pequeñas averías posibles en estos trabajos.

El buque principal, sirviendo de asiento a la comisión en el caso muy probable de no instalarse en tierra, ya que las zonas de trabajo estarán algo alejadas de los puertos, debería disponer de una buena oficina para gabinete, de grandes paños para materiales y víveres y de gran capacidad para combustible y agua.

El buque secundario se encargaría de la atención de las sub-comisiones destacadas en tierra, movimiento del personal y de la delicada misión de sondear.

Para conceder licencias al personal se aprovecharía uno de los buques en los viajes periódicos alternados que hagan a puerto para refrescar víveres, etc., y de este modo se conseguirá tener siempre en el terreno otro buque para seguir los trabajos, los que no deben ser interrumpidos por ninguna causa.

Los buques clasificados como balizadores no deben dedicarse a hidrografía, a fin de atender debidamente el balizamiento de las costas, en forma de que no ocurra lo que frecuentemente vemos en algunos países, incluyendo al nuestro, de que se avisa a los navegantes que tal o cual faro se ha suspendido y se repondrá en breve, cosa que no debería ocurrir, pues con ello se pone de manifiesto el estado de deficiencia o abandono de la dependencia hidrográfica.

Al instalarse los faros, y sobre todo los sin guardián, ya se debe saber con certeza cómo se repondrá inmediatamente su gas o se arreglará una falla pequeña, y sólo será lógico suspenderlo cuando ocurran averías de gran importancia, cosa muy rara, dada la simplicidad del aparato.

El navegante necesita seguridad en los balizamientos, de lo contrario, las manifestaciones de desconfianza de ellos influirán en las compañías navieras, por lo que la navegación, en lugar de aumentar, como debiera suceder, irá disminuyendo en forma alarmante.

Un tercer tipo de buque indispensable para hidrografía, resulta el explorador, cuya misión consistiría en comprobar las denuncias frecuentes sobre obstáculos en la navegación, agregándole la de atender varaduras, naufragios, etc. Debería disponerse de dos de ellos, uno en cada base naval.

El instrumental y material para los campamentos está perfectamente estudiado y detallado en los anales hidrográficos, sólo debe agregarse en cuanto al material, que debe renovarse con frecuencia para hacer más llevadera la vida a los que se dedican a tan ingrata tarea.

El servicio de aviación debe tener especial contacto con el de hidrografía, y sobre el particular se hablará en un próximo artículo.

En lo que respecta a personal, si bien es cierto que ya se está formando un buen plantel de personal subalterno que se ocupará exclusivamente de estos trabajos, también es necesario formar el de personal superior, pues el que se dedique a hidrografía, debe conocer a fondo la materia a fin de evitar las pérdidas de tiempo e inútil gasto de dinero que implica el continuo aprendizaje.

Esta especialidad se adquiere con mucho más trabajo y dedicación que cualquier otra, dado que ella no sólo requiere el estudio de la hidrografía, sino el también difícil de navegación.

En las marinas más adelantadas existe para jefes y oficiales, y si en la nuestra ya se está especializando a los del cuerpo general en artillería, torpedos, submarinos, aviación y estado mayor, además de la especialización de los que forman los cuerpos auxiliares, sería oportuno crear también la de hidrógrafo, la que, aparte de su importante misión, formaría a los futuros comandantes de las naves de combate, pues según opiniones de caracterizados almirantes extranjeros, los comandantes que han tenido oportunidad de dedicarse anteriormente a hidrografía, por la intensidad y variedad de trabajos y precauciones que ésta exige, maniobran su buques con particular precisión.

Torcuato Monti
Teniente de fragata

Resistencia elástica de cañones construidos por el método de expansión radial (*)

Por Lieut. Commander W. H. P. Blandy, U. S. Navy.

Por cañón «expandido radialmente» se entiende un cañón que ha sido sometido al tratamiento de «autofrettage» o bien, como se designa en nuestro servicio, tratamiento por expansión radial. Parecería que hubiésemos podido encontrar una expresión más apropiada traduciendo la expresión francesa, literalmente, por « self-hooping » (auto-sunchage). Por consiguiente, nuestro cañón hubiera sido « self-hooped » (auto-sunchado). Sin embargo, el nombre no tiene gran importancia. Sobre lo que nosotros estamos interesados es en el método al mismo tiempo que sus efectos sobre el cañón. A propósito haremos notar, que a pesar de que el procedimiento es aplicable a la construcción de los cañones teniendo más de un solo tubo, el presente artículo se refiere únicamente a los cañones de una sola pieza.

En beneficio de aquellos que no están al corriente de este procedimiento y que no hayan leído el artículo: «La construcción de los cañones por el método de Expansión Radial» por el Comodoro S. J. Brown (Math C.) U. S. N., publicado en el «Proceedings» de diciembre de 1920, (1) una explicación breve les será de mucha utilidad. Nosotros expandimos el cañón con presión hidráulica interna hasta que prácticamente todo el metal ha sido sometido a un esfuerzo más allá de su límite elástico, en cuyo momento cesamos de ejercer la presión. El metal del ánima, habiendo sido el primero en ceder plásticamente con el máximum de deformación, si se dejase aislado conservaría toda su deformación permanente. Pero las capas exteriores habiendo recibido una deformación plástica muy pequeña, su distensión es casi de un carácter enteramente elástico. Por consiguiente, si no lo impidiese la parte más deformada del metal, cerca de la superficie del ánima, dichas capas volverían casi completamente a sus dimensiones originales. El resultado de esta antagonía de tendencias produce una compensación. Las capas interiores adquieren cierta compresión tangencial mientras que las capas exteriores conservan parte de su tensión tangencial. La mayor compresión se encuentra en la parte inmediata al ánima, y la mayor tensión en la superficie exterior ; más o menos cerca de la mitad del espesor de la pared, hay metal que se encuentra libre

(*) "De Proceeding" Vol. 47 Junio 1921 N.º 220.

(1) Publicado en el Boletín N.º 431.

de todo esfuerzo tangencial. El cañón está, literalmente, auto-sunchado (self hooped).

Ya hay bastante para una definición. Investiguemos ahora los esfuerzos a que se somete el metal durante el procedimiento. En primer lugar no se aplica ningún esfuerzo longitudinal, pues corre dentro del ánima un vástago que lleva en sus extremos las empaquetaduras con que se obtiene la estanqueidad hidráulica. Así la presión a lo largo del cañón es enteramente soportada por la tensión que se produce en este vástago ; obtendremos entonces, en el cañón, compresiones radiales y tensiones tangenciales solamente. Cada una de ellas tiene valores máximos en el ánima, siempre que el cañón sólo sea deformado elásticamente, y por esto el metal del ánima es el primero que puede llevarse a sobrepasar el límite elástico, siendo los esfuerzos que lo consiguen, por lo citado, una presión y una tensión, actuando a 90° una de otra.

La primera teoría que consideraremos, y que trata de explicar el efecto de esos esfuerzos combinados, es la del capitán Carlos Duguet, de la artillería francesa, como la expuso en su publicación de 1885 titulada : « Limite d'Elasticité et Résistance á la Rupture ». El Comodoro Brown dice en el artículo a que primeramente nos referimos, que Duguet puso en evidencia que la deformación plástica de los metales es un fenómeno enteramente diferente al simple « desplazamiento molecular », que ocurre antes de alcanzarse el límite elástico. El dijo que era un deslizamiento de unas partículas sobre otras o, cualquiera fuera el esfuerzo aplicado, un cizallamiento. Hoy conocemos, por el examen microscópico de los metales durante su deformación, que tal deslizamiento tiene lugar, aún interiormente al grano y según planos de hendimiento determinados por el sistema de cristalización.

Por la teoría de Duguet, un esfuerzo de compresión según el eje de una barra, causaría su rotura por cizallamiento según superficies cónicas o planos que formarían ángulos de más o menos 40° con el eje, — no 45°, como parecería a primera vista, porque él tomó en cuenta la «fricción interna de cizallamiento». Esta fricción, dice, se aumenta por la presión originada sobre el plano de cizallamiento por la componente normal N de la presión P (Fig. 1). Por otra parte, sería disminuida si el esfuerzo axial fuera de tensión, pues en tal caso la componente normal sería también un esfuerzo de la misma naturaleza y el cizallamiento se produciría sobre planos o conos a 50° de inclinación con el eje. Es interesante el hecho de que el coeficiente usado por Duguet para la componente normal, fuera aproximadamente el mismo que hoy se usa para fricciones estáticas entre superficies metálicas secas.

Adelantando sobre lo anterior, Duguet llegó a las siguientes relaciones entre los límites elásticos de tensión (E_t), de compresión (E_c) y el límite elástico de simple cizallamiento (G) :

$$0,60 E_t = 0,42 E_c = G$$

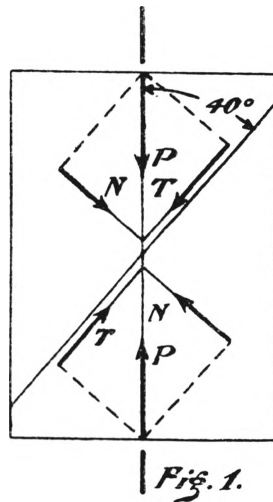
es decir :

$$E_c = 1,43 E_t$$

Si se somete, pues, un metal a una tensión T y a una presión P , que actúan simultáneamente a 90° , él no se comportará elásticamente si:

$$0.60 T + 0.42 P = G$$

$$\text{o: } T + 0.70P = E_t$$



Hay otras dos teorías para explicar la falla de los metales bajo la acción de esfuerzos combinados. Una es la teoría del « límite elástico de deformación » que dice, respecto a un metal sometido a dos o más esfuerzos, que fallará solamente cuando la mayor deformación en cualquier sentido iguale el límite elástico de deformación deducido experimentalmente bajo la acción de simples esfuerzos, de tensión o compresión. Usando $1/3$ como «coeficiente de Poisson», el metal sería vencido cuando :

$$T + 0.33 P = E_t$$

siendo T mayor que P . Si P es mayor que T , el metal fallará cuando:

$$P + 0.33 T = E_c$$

La tercera teoría es la misma que la de Duguet, excepto que desdén los cambios en la fricción interna de deslizamiento, causados por las componentes normales de los esfuerzos aplicados. Esta teoría es tratada actualmente por M. Pierre Malaval, Ingénieur en Chef d'Artillerie Navale ; aunque en 1912 él publicó un artículo en el « Mémorial d'Artillerie Navale » en el cual sostenía el principio de « límite elástico de las deformaciones ». Su última creencia haría E_t igual a E_c y ocurriría su falla bajo los dos esfuerzos a 90° cuando :

$$T + P = E_c = E_t$$

Parece que Duguet ha dado en un buen término medio entre las otras dos suposiciones; según su trabajo, encontramos que ha combinado su ecuación :

$$T + 0.70 P = E_c$$

con la ecuación diferencial:

$$r.dP + P.dr + T.dr = 0 \text{ (ver Fig. 2)}$$

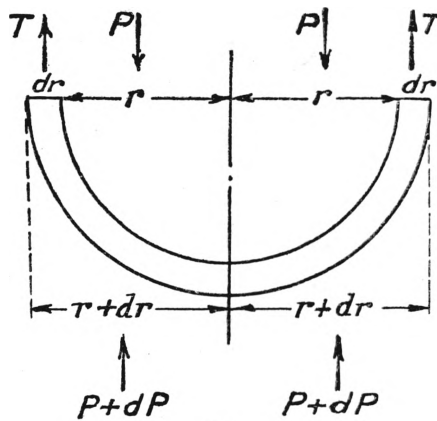


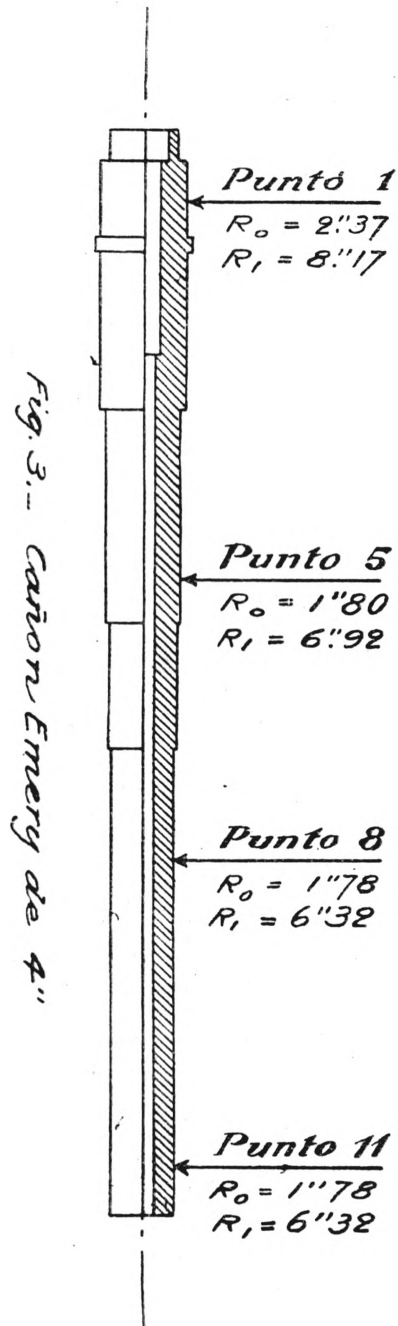
Fig. 2

y obtenido la siguiente fórmula de la presión (P_0) en el ánima (Radio R_0) que llevará la superficie exterior (radio R_1) al límite elástico de tensión :

$$P_0 = 3.33 E_t \left[\left(\frac{R_1}{R_0} \right)^{0.3} - 1 \right]$$

Esta fórmula no tiene en cuenta el aumento en el límite elástico del propio metal, debido a ser estirado en frío más allá de este límite. Duguet comprobó que había tal aumento pero pretendió, a menos que el proceso de expansión fuera exagerado, que las deformaciones serían tan ligeras, aún en el ánima, como para desdeñar el efecto de este estiramiento en frío más allá del límite elástico. Admitió, sin embargo, que esta omisión haría ligeramente menor el valor de P_c dado por su fórmula.

Veamos ahora cómo la fórmula de Duguet concuerda con la práctica. Hay a mano solamente un experimento del que se pueden obtener antecedentes completos — la « Prueba del cañón de 4"», fabricado por el procedimiento Emery», que está completamente descrito en el artículo del Comodoro Brown. La Fig. 3 de este estudio, da los radios internos y externos en cuatro puntos (o estaciones, como se les llamó



en el informe de la prueba) del cañón Emery. Se observará que en los Puntos I y II. cerca de la culata y boca, respectivamente, los radios del cañón eran :

$$\begin{aligned} \text{I,} & \quad R_1 = 8''.17 ; \quad R_o = 2''.37 \\ \text{II,} & \quad R_1 = 6''.32 ; \quad R_o = 1''.78 \end{aligned}$$

Los límites elásticos del metal, determinados con muestras en pruebas a la tensión, fueron :

En culata, lado exterior, $E_t = 56.000$ lbs. por pulg. cuadr.

En la boca, « « $E_t = 60.000$ « « « «

Empleando 30.000.000 como módulo de elasticidad, la «elongación del diámetro exterior» que corresponde al límite elástico, fue en cada una de las partes :

$$\begin{aligned} \text{Punto I,} \quad \delta D_1 &= \frac{56.000 \times 16.34}{30.000.000} = 0''.0305 \\ \text{Punto II,} \quad \delta D_1 &= \frac{60.000 \times 12.64}{30.000.000} = 0''.0253 \end{aligned}$$

Durante el primer estiramiento, las presiones internas que produjeron las deformaciones anteriores fueron, tal como lo muestran las figs. 4 y 7 :

Punto I, P_0 fué 86.000 lbs. por pulg. cuadr.

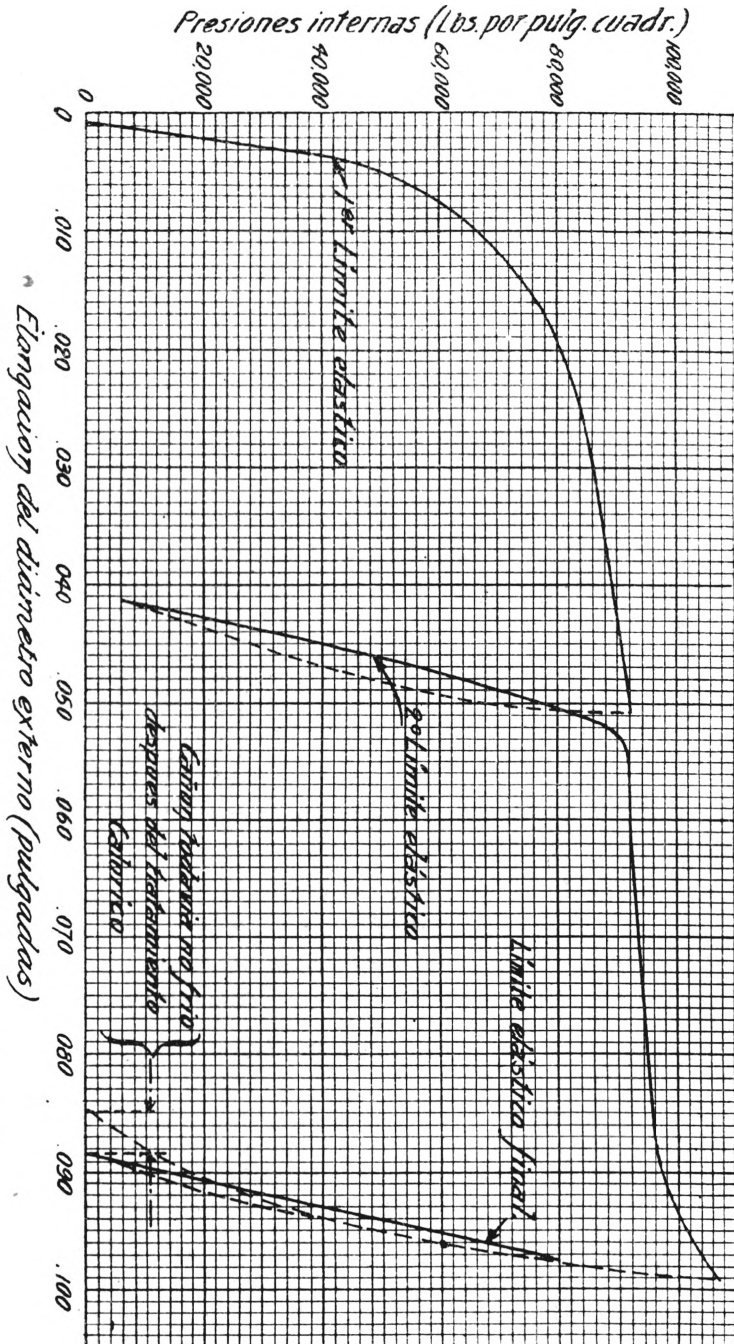
Punto II, P_c fué 90.000 « « « «

Por la fórmula de Duguet las presiones hubieran sido :

$$\begin{aligned} \text{Punto I,} \quad P_o &= 3.33 \times 56.000 \left[\left(\frac{8.17}{2.37} \right)^{0.3} - 1 \right] = 84.000 \text{ lbs. por p. cuadr.} \\ \text{Punto II,} \quad P_o &= 3.33 \times 60.000 \left[\left(\frac{6.32}{1.78} \right)^{0.3} - 1 \right] = 92.000 \text{ « « « «} \end{aligned}$$

Hay bastante concordancia en esas partes. En los puntos 5 y 8 no ocurrirá el cizallamiento longitudinal tan fácilmente como en la culata y en la boca, e indudablemente se hubiera requerido presiones más altas que las dadas por la fórmula de Duguet para llevar la superficie exterior al límite elástico ; sin embargo, no tenemos datos exactos acerca de los límites elásticos de esos puntos intermedios.

Podemos suponer valores basados en el espesor de las paredes porque la resistencia elástica proporcionada por el tratamiento calórico varía algo, dentro de la misma pieza de forja, con el espesor de las paredes. Suponiendo Adoptemos el valor 60.000 para E_t en el punto 8, donde



Elongacion del diametro externo (pulgadas)
 Punto 1, Cannon Emery - Presiones y deformaciones.

Fig. 4.

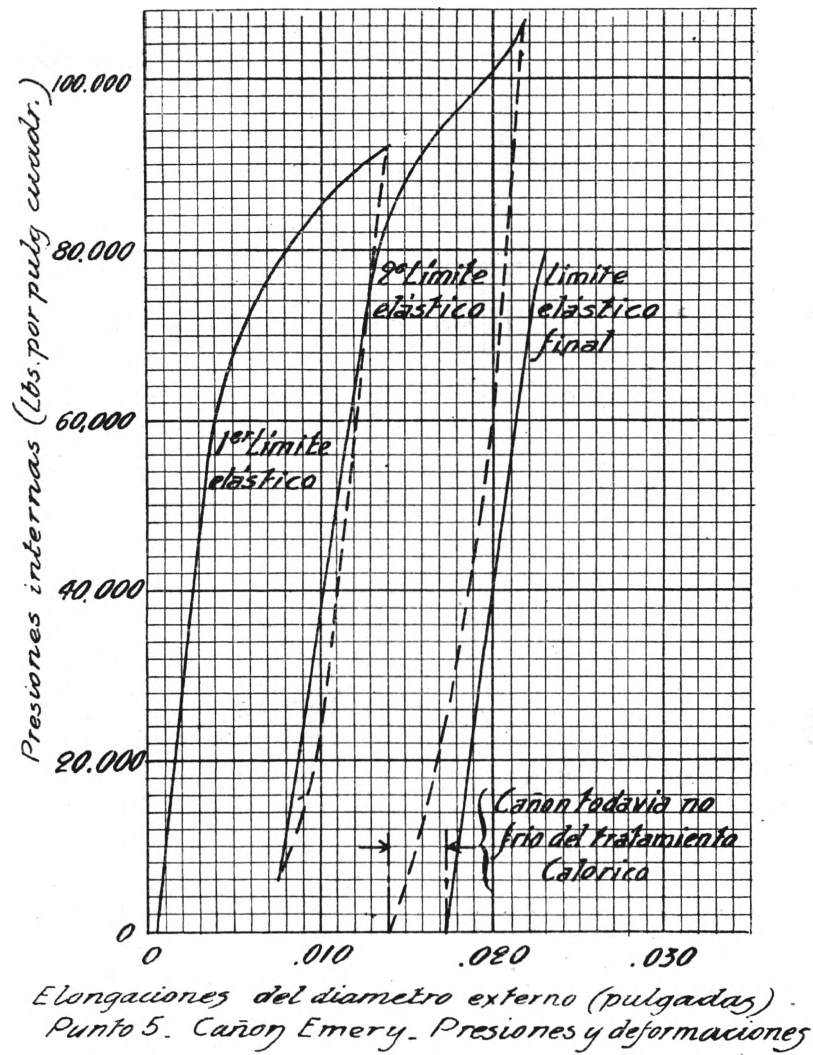


Fig. 5.

el espesor de paredes era el mismo que en el punto II ; y 58,000, media entre 56.000 y 60.000, en el punto 5 donde había un término medio entre los espesores de los puntos I y II. Con esa estima de los límites elásticos las elongaciones correspondientes al diámetro exterior, serían :

$$\text{Punto 5, } \delta D_1 = \frac{58.000 \times 13.84}{30.000.000} = 0''.0268$$

$$\text{Punto 8, } \delta D_1 = \frac{60.000 \times 12.64}{30.000.000} = 0''0.253$$

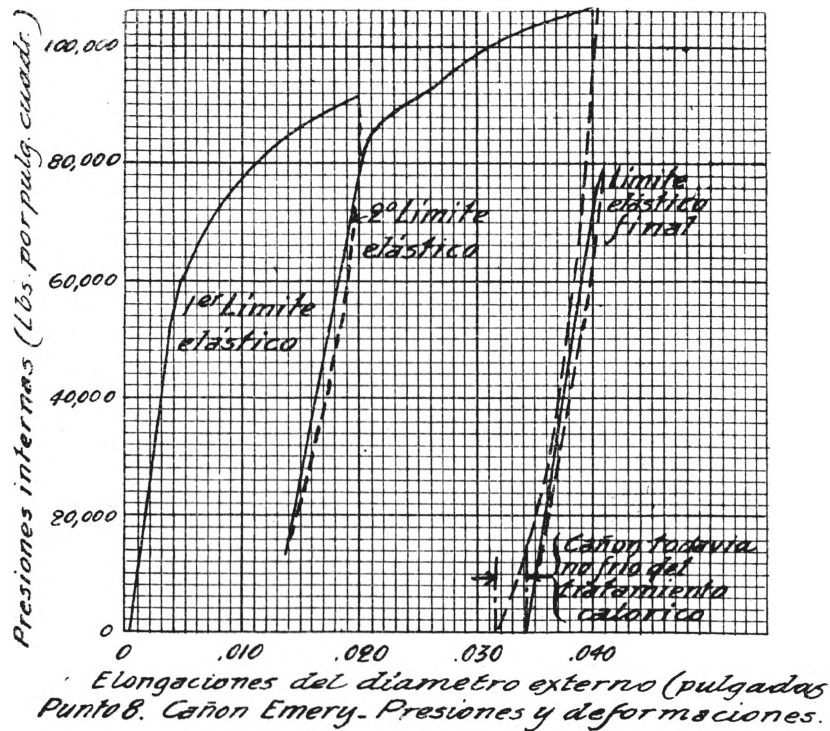


Fig. 6.

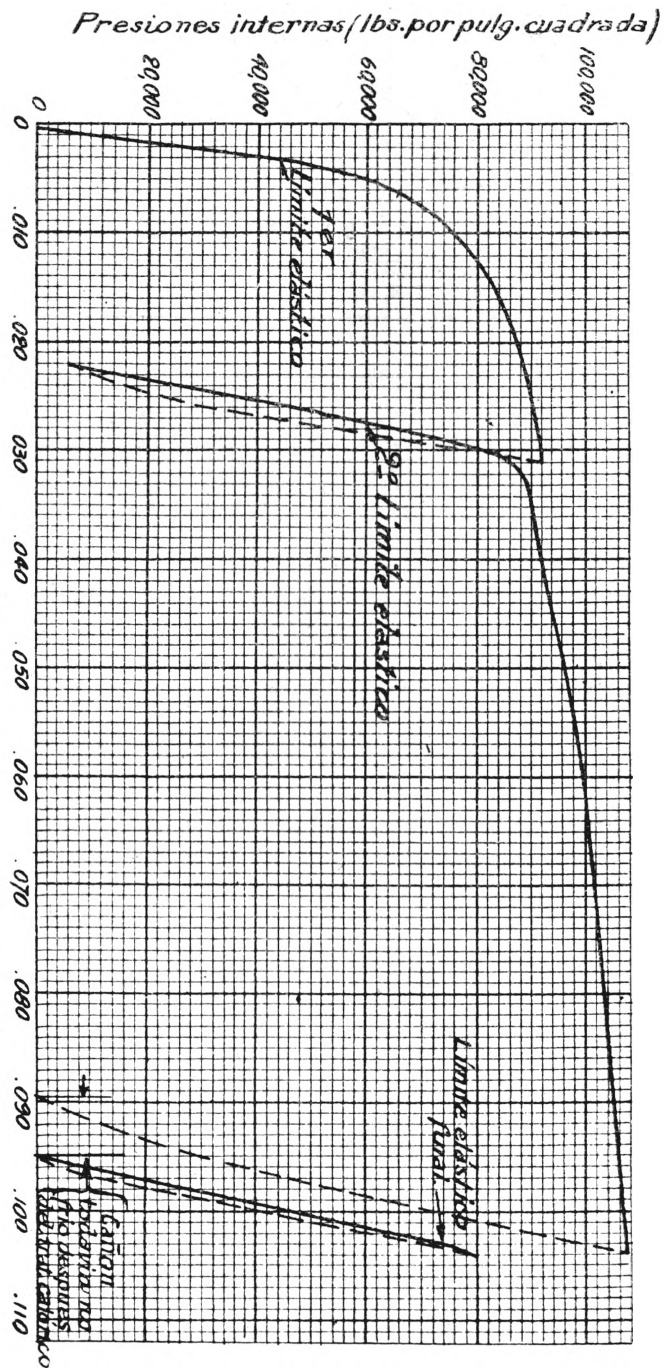
Las figuras 6 y 7 muestran que esas elongaciones no se alcanzaron en el primer estiramiento y como los subsiguientes serían inadecuados a objeto de comparación, atendiendo a las características ligeramente cambiadas del metal; de consiguiente, pues, no pueden hacerse en esos puntos comparaciones exactas entre la teoría y la práctica.

Suponiendo, sin embargo, por la obturación de la culata y boca, que la ecuación de Duguet para P_0 es suficientemente aproximada para propósitos prácticos, se hace necesario desarrollar fórmulas para determinar hasta cuándo podemos expandir un cañon de paredes gruesas, sin sobre-comprimir el ánima al estado de reposo. Podemos también calcular el efecto de las operaciones mecánicas sobre la resistencia elástica producida por la expansión.

Teóricamente, la presión dada por :

$$P_0 = 3.33 E_v \left[\left(\frac{R_1}{R_0} \right)^{0.3} - 1 \right]$$

puede aumentar indefinidamente con $\frac{R_1}{R_0}$ y, considerándola como la presión interna necesaria para llevar al límite elástico la superficie



Elongaciones del diametro externo (pulgadas)
 Punto II, cañon Emery - Presiones y deformaciones
 Fig. 7

exterior, debe aumentar así. Considerada, sin embargo, como el nuevo poder o resistencia elástica del cañón, P_0 está limitado en la práctica a ese valor dependiente de $\frac{R_1}{R_0}$ que hará justamente que la super-

ficie del ánima trabaje, en reposo, al límite de compresión tangencial. Ahora, que este límite sea elevado si es excedido o que haya sido bajado por el trabajo previo, en frío, de tensión tangencial, eso no lo sabemos. Por eso es más seguro suponer con Duguet que las deformaciones plásticas han sido tan pequeñas, aún en el ánima, que tanto el límite elástico a la compresión como a la tensión, no han sido elevados ni disminuidos.

En consecuencia, para determinar el límite $\frac{R_1}{R_0}$, por el cual podemos expandir el cañón hasta el final de su « período semi-elástico », debemos obtener la expresión del tormento tangencial remanente en el ánima después que la presión P_0 de expansión ha sido quitada, e igualar esta expresión al límite elástico E_c de compresión.

Después de la expansión y aun durante el retorno al estado de reposo, se considera el cañón como mi tubo elástico simple ; por consiguiente podemos aplicar el principio de la «superposición de tormentos» que se usa para el cálculo de cañones compuestos. En otras palabras, debemos agregar algebraicamente, a los tormentos que ya existen en cualquier punto, cualquier nuevo esfuerzo causado en ese punto por una nueva presión, sea ésta aplicada al interior o al exterior del tubo.

La ecuación que, universalmente, se acepta como dando la relación entre la tensión tangencial y la compresión radial, existentes simultáneamente en cualquier punto de radio r de la sección recta de un cilindro elástico hueco es :

$$t_r = p_r \frac{R_1^2 + r^2}{R_1^2 - r^2}$$

que se vuelve, para el ánima :

$$t_o = p_o \frac{R_1^2 + R_o^2}{R_1^2 - R_o^2}$$

Sea T_0 la tensión tangencial en R_c , bajo la presión de expansión P_0 . Sea t_0 la tensión tangencial en R_0 debida al agregado de una nueva presión $p_0 = -P_0$ (debido a quitar P_0), considerando ahora el cañón expandido como un tubo elástico simple.

Será $T_0 = T_0 + t_0 =$ tensión tangencial, estado de reposo. Si fuera negativa, como debe ser, t_0 y T_0 serían compresiones.

Por la teoría de Duguet :

$$T_o = E_t - 0.7 P_o = E_t - 0.7 \left[3.33 E_t \left\{ \left(\frac{R_1}{R_o} \right)^{0.3} - 1 \right\} \right]$$

siendo que :

$$\begin{aligned} t_o &= P_o \frac{R_1^2 + R_o^2}{R_1^2 - R_o^2} = - P_o \frac{R_1^2 + R_o^2}{R_1^2 - R_o^2} \\ &= - 3.33 E_t \left(\frac{R_1^2 + R_o^2}{R_1^2 - R_o^2} \right) \left\{ \left(\frac{R_1}{R_o} \right)^{0.3} - 1 \right\} \end{aligned}$$

tendremos :

$$\begin{aligned} \bar{T}_o &= E_t - 0.7 \left[3.33 E_t \left\{ \left(\frac{R_1}{R_o} \right)^{0.3} - 1 \right\} \right] \\ &- 3.33 E_t \left(\frac{R_1^2 + R_o^2}{R_1^2 - R_o^2} \right) \left\{ \left(\frac{R_1}{R_o} \right)^{0.3} - 1 \right\} = E_c = - 1.43 E_t. \end{aligned}$$

o :

$$1 - 3.33 \left[\left(\frac{R_1}{R_o} \right)^{0.3} - 1 \right] \left[0.7 + \frac{R_1^2 + R_o^2}{R_1^2 - R_o^2} \right] = - 1.43$$

$$\left[\left(\frac{R_1}{R_o} \right)^{0.3} - 1 \right] \left[0.7 + \frac{\left(\frac{R_1}{R_o} \right)^2 + 1}{\left(\frac{R_1}{R_o} \right)^2 - 1} \right] = 0.728$$

Resuelta gráficamente, la anterior ecuación nos da el valor $\frac{R_1}{R_o} = 2.84$

Un cañón que tenga esta relación entre los radios exterior e interior tendrá que ser sometido a una presión interna igual a :

$$P_o = 3.33 E_t \left[(2.84)^{0.3} - 1 \right] = 1.22 E_t,$$

para llevar su superficie exterior al límite elástico ; y esta P, será también la resistencia elástica del cañón, excepto si resulta modificado por las operaciones mecánicas del «concluido». Dando un ejemplo concreto, si el límite elástico a la tensión del acero fuera 60.000 lbs. por pulg. cuadr., el cañón expandido tendría una resistencia elástica de 73.000 lbs. por pulg. cuadr. En estado de reposo, la superficie del ánima estaría bajo un tormento de compresión tangencial igual a $1.43 \times 60.000 = 86.000$ lbs. por pulg. cuadr., lo cual, por la teoría de Duguet, sería el límite elástico compresivo absoluto de este metal. En estado de acción la masa entera del cañón estaría atormentada exactamente hasta su límite elástico, con tal que la presión fuera de 73.000 lbs. por pulg. cuadr.

Tal cañón sería ciertamente bastante fuerte para resistir cualquier presión empleada en la actualidad. Pudiera, posiblemente, ser tan liviano como para causar demasiada « carga » a los mecanismos de retroceso, o ser demasiado cimbreante (« whippy »). Si por tales consideraciones o por alguna otra razón, es necesario contar con un espesor de paredes mayor que $1.84 R_0$, no podremos expandir el cañón hasta que la superficie exterior alcance el límite elástico sin incurrir en el peligro de fallas por « fatiga del metal » del ánima. Otra consecuencia de sobre-expansión de un cañón de paredes gruesas es que el metal puede ser, por su propia inercia, capaz de contrarrestar la sobre-compresión en el ánima, hasta que la sacudida de los primeros tiros destruya esta inercia, cause un colapso, y se necesite recalibrar el cañón. Esta desagradable circunstancia se sabe ha ocurrido más de una vez en Francia.

Para evitar la sobre-compresión del ánima se nos ofrecen dos caminos. Podemos usar una presión expansiva menor que la indicada por la fórmula, deteniendo las deformaciones plásticas en un radio R_d menor que R_1 ; o también podemos, en R_1 , llevar el metal lo suficiente lejos por sobre su límite elástico, para disminuir su apriete (« grip ») sobre las capas interiores, cuando la presión interior haya sido quitada. El último método requiere, evidentemente, una presión de expansión considerablemente más alta que la primera, mientras que la resistencia adicional, en absoluto, no se necesita. Por eso, en este estudio sólo trataremos del primer plan.

Para determinar el valor límite de R_d y el valor correspondiente de P_0 , cuando $\frac{R_1}{R_0}$ excede 2.84, consideraremos el cañón como compuesto por dos cilindros, (Fig. 8), teniendo el interior los radios R_0 y R_d , y el exterior R_d y R_1 . Dentro de R_d el metal ha alcanzado su límite elástico, mientras que más allá de R_d está puramente en su período elástico. Tendremos así, en R_d una presión o compresión radial P_d y una tensión tangencial T_d , tal que :

$$T_d + 0.7 P_d = E_t$$

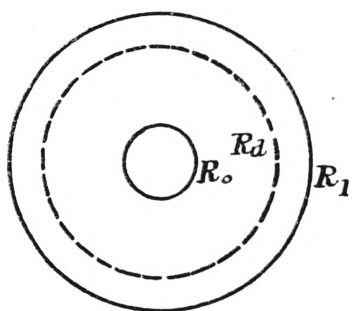


Fig. 8

De aquí que nuestra fórmula para P_0 , que no supone presión externa, no será correcta, aún para el « cilindro interior ».

Tomando las dos ecuaciones de las que Duguet partió :

$$r.dP + P.dr + T.dr = 0 \quad (1)$$

y :

$$0.42 P + 0.60 T = G \quad (2)$$

combinándolas e integrando tendremos :

$$\left(P + \frac{G}{0.18} \right) (r)^{0.3} = K$$

siendo K la constante de integración. Haciendo $P = P_0$ en $r = R_0$ y $P = P_d$ en $r = R_d$, y substituyendo $3.33 E_t$ por $\frac{G}{0.18}$, tendremos:

$$(P + 3.33 E_t) (R_0)^{0.3} = K = (P_d + 3.33 E_t) (R_d)^{0.3}$$

Por lo tanto :

$$P = (P_d + 3.33 E_t) \left(\frac{R_d}{R_0} \right)^{0.3} - 3.33 E_t \quad (3)$$

y :

$$T_o = E_t - 0.7 P_o$$

Ahora, en R_d también tendremos :

$$T_d = P_d \frac{R_1^2 + R_d^2}{R_1^2 - R_d^2}$$

lo cual con :

$$T_d + 0.7 P_d = E_t$$

da :

$$P_d = \frac{E_t}{0.7 + \frac{R_1^2 + R_d^2}{R_1^2 - R_d^2}} \quad (4)$$

Por consiguiente, reemplazando en (3) :

$$P_o = E_t \left[\left(\frac{1}{0.7 + \frac{R_1^2 + R_d^2}{R_1^2 - R_d^2}} + 3.33 \right) \left(\frac{R_d}{R_0} \right)^{0.3} - 3.33 \right]$$

También :

$$\bar{T}_o = T_o + t_o = E_t - 0.7 P_o - P_o \frac{R_1^2 + R_o^2}{R_1^2 - R_o^2} = E_t = -1.43 E_t$$

O sea :

$$P_o \left(0.7 + \frac{R_1^2 + R_o^2}{R_1^2 - R_o^2} \right) = 2.43 E_t$$

$$P_0 = \frac{2.43 E_t}{0.7 + \frac{R_1^2 + R_0^2}{R_1^2 - R_0^2}} \quad (5)$$

Por lo tanto :

$$\frac{2.43 E_t}{0.7 + \frac{R_1^2 + R_0^2}{R_1^2 - R_0^2}} = E_t \left[\left(\frac{1}{0.7 + \frac{R_1^2 + R_d^2}{R_1^2 - R_d^2}} + 3.33 \right) \times \left(\frac{R_d}{R_0} \right)^{0.3} - 3.33 \right]$$

y simplificando :

$$\frac{\left(\frac{R_d}{R_0} \right)^{0.3}}{1.7 \left(\frac{R_1}{R_0} \right)^2 + 0.3 \left(\frac{R_d}{R_0} \right)^2} - \frac{1.214 - 0.214 \left(\frac{R_0}{R_1} \right)^2}{1.7 \left(\frac{R_1}{R_0} \right)^2 + 0.3} = 0.$$

La ecuación anterior puede desarrollarse gráficamente como una curva cuyas abscisas sean los varios valores de $\frac{R_1}{R_0}$ y cuyas ordenadas

sean los valores correspondientes de $\frac{R_d}{R_0}$, de tal modo que toda vez

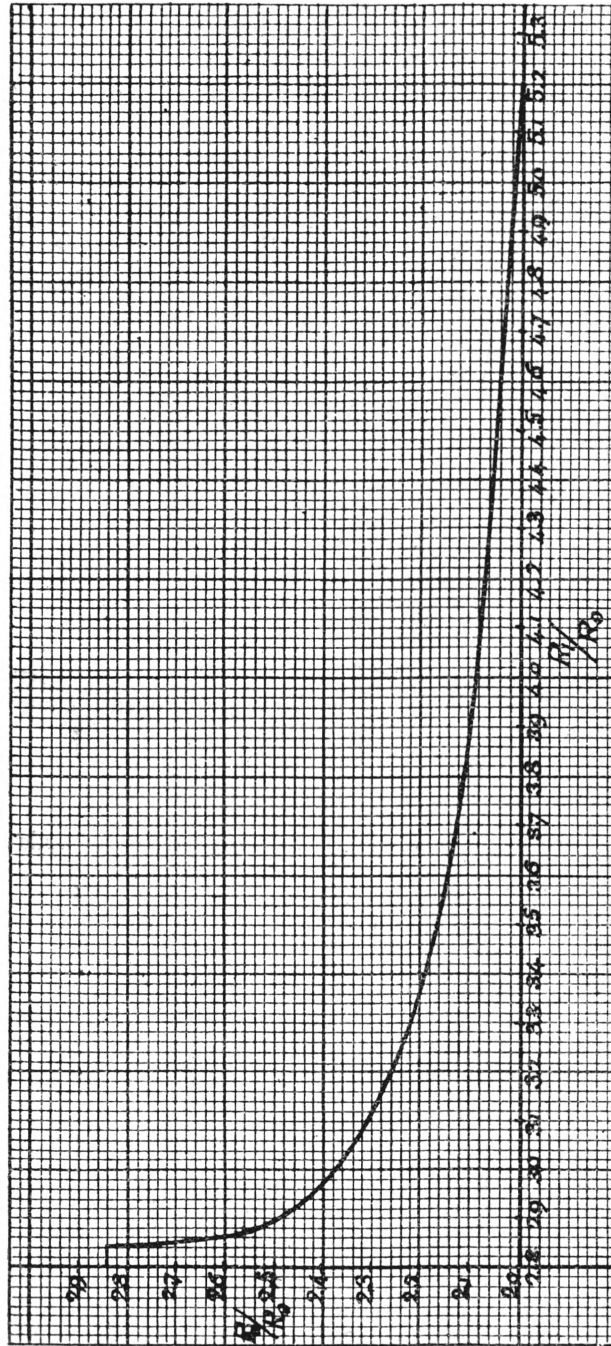
que $\frac{R_1}{R_0}$ exceda el valor 2.84 puede encontrarse con esta curva el va-

lor apropiado para R_d (ver Fig. 9). Así, conociendo E_t , R_1 , R_0 y R_d podemos encontrar P_d y luego P_0 con las fórmulas (4) y (3) respectivamente. P_0 podría, sin duda, ser obtenido más fácilmente con la fórmula (5), pero, como después se demostrará, es necesario determinar R_d , P_d y T_d para calcular la resistencia final.

Aquí es conveniente llamar otra vez la atención sobre el cañón Emery, Fig. 3. Siendo la razón de radios en el punto 5, $\frac{6.92}{1.80} = 3.84$,

el valor correspondiente $\frac{R_d}{R_0}$ deducido de nuestra curva sería, según

puede verse, 2.10. — R_d sería entonces 3".78. Suponiendo $E_t = 58.000$ lbs. por pulg. cuadr., el valor correspondiente de P_0 , deducido por nuestras fórmulas, sería 77.000 lbs. Ahora bien, como lo demuestra la



Curva para obtener R_d , conociendo R_o y R_i
 • Fig. 9

fig. 6, la presión de acción durante la segunda deformación, fué llevada en el cañón Emery hasta 107.000 lbs., y si no hubiera habido sobrecompresión del ánima (superficie del ánima) al volver en reposo, hubiera sido posible que el cañón soportase después, *elásticamente*, cerca de la totalidad de las 107.000 lbs. ; pero, después de aplicar el tratamiento calórico proyectado para «estabilizar» la resistencia elástica aumentada del metal, habiendo sido sometido otra vez el cañón a presiones internas, se encontró que la nueva resistencia elástica del cañón era solamente de más o menos 75.000 lbs. (ver figs. 4, 5, 6 y 7). ¿ No sería razonable decir entonces que los tormentos en reposo, después de retirar la presión de 107.000 lbs., eran prácticamente los mismos que los que hubieran habido después de aplicar solamente 77.000 lbs. ? Después de aplicar y retirar la presión últimamente citada, el ánima hubiera estado comprimida al límite elástico. Una P_0 más alta no podría hacerle resistir una mayor compresión y por lo tanto no podría llevar a cabo un aumento en la resistencia elástica del cañón.

Ahora, como lo hemos establecido ya, el cañón, después del proceso de expansión, puede ser tratado como un cilindro elástico simple conteniendo tormentos « iniciales » o tormentos « en reposo » en todos los puntos de su pared. Surge ahora la siguiente pregunta. ¿ Qué sucede a estos tormentos en reposo y a la resistencia elástica del cañón (que hemos supuesto igual a la presión P_0 de expansión) cuando sacamos metal, interior y exteriormente, trabajando el tubo para llevarlo a sus dimensiones finales ? Seguramente que la disminución del espesor de sus paredes no es el efecto único. Tanto la compresión de la nueva ánima como la tensión de la nueva superficie exterior serán ciertamente menores que lo que fueron los primitivos esfuerzos superficiales. De hecho ellos ni siquiera pueden mantener sus propios valores primitivos a menos que la cantidad de metal devastado sea prácticamente la misma en las dos superficies. Para ilustrar más claramente el punto, supongamos que hubiéramos torneado la superficie exterior y que hubiéramos alcanzado cerca de la parte media de la pared, el punto donde el metal está libre de esfuerzo tangencial. ¿ Quedaría él entonces, libre de tormento ? Difícilmente ; la compresión tangencial en R_0 habría sido ella misma aliviada, a medida que el torneado hubiera progresado, distendiendo todas las capas exteriores a ella, de tal modo que cuando se hubiera llegado a lo que primeramente era «la parte media de la pared », la habríamos encontrado en un estado de tensión. Otra superficie cilíndrica, aproximadamente hacia la parte media de este punto y del ánima, sería la nueva «capa libre de tormento ».

Para tomar en cuenta el efecto de estas operaciones de maquinado parece lógico continuar nuestro principio de «superposición de tormento». En otras palabras, considerar que nuestro cañón, antes de la remoción del metal por torneado, está compuesto de dos partes con una superficie de contacto en R_s (ver Fig. 10). En esta superficie de contacto hay una presión radial P_s en reposo y sacando el « manguito » exterior se alivia esta superficie de la presión de contacto y así desaparece P_s . Por consiguiente, el efecto sobre todas las tensiones en re-

poso en el « tubo interior » remanente, es como si una nueva presión, $P_s = -P_s$, hubiera sido aplicada en R_s .

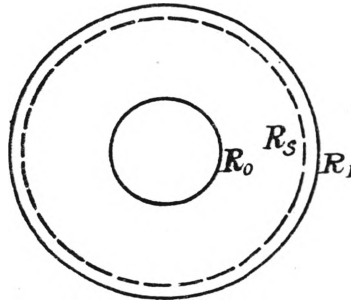


Fig. 10

Igualmente, horadando más ampliamente el cañón, desde R_0 hasta R_b (Ver Fig. 11) equivale a aplicar en R_b una nueva presión $p_b = -P_b$.

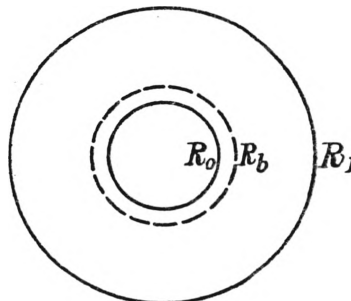


Fig. 11

Ahora, pudiendo ser de interés, desde un punto de vista puramente teórico, la determinación de los efectos separados sobre los tormentos del cañón, causados por : (1) el retirar la presión de expansión, (2) devastado del ánima hasta las dimensiones del «terminado», y (3) torneado de la superficie exterior hasta las correspondientes dimensiones finales, necesitamos conocer con fines prácticos el efecto total, combinado, de las tres operaciones citadas, de tal modo que podamos determinar directamente, partiendo de los tormentos en acción, los tormentos finales en reposo, y de éstos la resistencia elástica final del cañón.

Sean R_1 y R_0 los radios exterior e interior en el instante de la expansión.

R_s y R_b los radios exterior e interior después de concluir el maquinado.

P_s y P_b las presiones o esfuerzos radiales, compresivos, en R_s y R_b bajo la presión de expansión P_0 .

T_s y T_b los esfuerzos de tensión tangencial (*) en R_s y R_b ,
bajo la presión de expansión P_0 .

t_s y t_b los esfuerzos de tensión tangencial (*) en R_s y R_b
debidos a $p_s = -P_s$ aplicado en R_s , y $p_b =$
 $-P_b$, aplicado en R_b (causados por quitar P_0 ,
mayor horadado y el torneado).

T_s y T_b los esfuerzos de tensión tangencial (*) en R_s y R_b ,
y en estado de reposo.

1er. Caso. Cuando $\frac{R_1}{R_0} \leq 2.84$.

$$P_0 = 3.33 E_t \left[\left(\frac{R_1}{R_0} \right)^{0.3} - 1 \right].$$

$$P_s = 3.33 E_t \left[\left(\frac{R_1}{R_s} \right)^{0.3} - 1 \right].$$

$$P_b = 3.33 E_t \left[\left(\frac{R_1}{R_b} \right)^{0.3} - 1 \right].$$

$$T_s = E_t - 0.7 P_s$$

$$T_b = E_t - 0.7 P_b$$

$$t_s = \frac{P_s (R_s^2 + R_b^2) - 2 P_b R_b^2}{R_s^2 - R_b^2}$$

$$t_b = \frac{2 P_s R_s^2 - P_b (R_s^2 + R_b^2)}{R_s^2 - R_b^2}$$

$$\bar{T} = T_s + t_s$$

$$\bar{T}_b = T_b + t_b$$

La resistencia elástica final del cañón es igual a aquella presión que en el ánima « concluida », llevará justamente la superficie exterior, también concluida, a su límite elástico. Esto es :

$$P'_b = \frac{(E_t - \bar{T}_s) (R_s^2 - R_b^2)}{2 R_b^2}$$

P'_b no llevará el ánima completamente a su límite elástico, a menos que en R_1 no se haya devastado el metal. Por supuesto que en este caso sería $P'_b = P_b$, pero, de cualquier modo, la fórmula anterior determinará correctamente la resistencia elástica final del cañón.

(*) Representados por los tormentos N. del T.

2do. Caso Cuando $\frac{R_1}{R_0} > 2.84$.

Cuando $\frac{R_1}{R_0} > 2.84$, nuestro radio límite de deformaciones no es R_1 , sino R_d , cuya relación con R_0 , se recordará, está gobernada por el hecho de que el metal, en R_0 , no debiera estar comprimido, en el estado de reposo, más allá de su límite elástico. Sin embargo, en la práctica nos interesa la compresión en el *ánima final*, R_b , que puede ser muy diferente de R_0 . Por ejemplo, para simplificar los aparatos de expansión, podemos tener durante la misma un ánima uniforme en todo el cañón y calibrarlo entonces posteriormente. En tal caso, si hubiéramos llevado nuestras deformaciones solamente hasta R_d , lo cual haría que *el metal en R_0* trabajara al límite elástico al retirar P_0 , entonces, después que hubiéramos calibrado el ánima, podríamos encontrar fácilmente que la resistencia elástica final P'_b fuera demasiado baja para ser aceptable. Por el contrario si permitimos que en R_0 el metal sea ligeramente aplastado y elegimos el mayor valor de R_d que deje trabajar *el metal en R_b* a su límite elástico de compresión después del calibrado, habremos conseguido ganar considerablemente en la resistencia del cañón, dejando al mismo tiempo el ánima terminada libre de sobre-compresiones.

Para encontrar el valor más alto de R_d usaremos $\frac{R_1}{R_b}$ en lugar de $\frac{R_1}{R_0}$ como abscisa de la curva, Fig. 9, y llamaremos a la ordenada

correspondiente $\frac{R_d}{R_b}$ en lugar de $\frac{R_d}{R_0}$.

Entonces :

$$R_d = \frac{R_d}{R_b} R_b$$

$$P_d = \frac{E_t}{0.7 + \frac{R_1^2 + R_d^2}{R_1^2 - R_d^2}}$$

$$P_o = (P_d + 3.33 E_t) \left(\frac{R_d}{R_0} \right)^{0.3} - 3.33 E_t$$

$$P_b = (P_d + 3.33 E_t) \left(\frac{R_d}{R_b} \right)^{0.3} - 3.33 E_t$$

$$T_b = E_t - 0.7 P_b$$

P_s y T_s se encuentran como sigue : si $R_s = R_d$, será, sin duda $P_s = P_d$ y $T_s = E_t - 0.7 P_d$. Si $R_s < R_d$, tendremos :

$$P_s = (P_d + 3.33 E_t) \left(\frac{R_d}{R_s} \right)^{0.3} - 3.33 E_t.$$

$$T_s = E_t - 0.7 P_s.$$

Si $R_s > R_d$, tendremos :

$$P_s = P_d \frac{R_d^2}{R_s^2} \left(\frac{R_1^2 - R_s^2}{R_1^2 - R_d^2} \right).$$

$$T_s = P_d \frac{R_d^2}{R_s^2} \left(\frac{R_1^2 + R_s^2}{R_1^2 - R_d^2} \right) = P_s \left(\frac{R_1^2 + R_s^2}{R_1^2 - R_s^2} \right)$$

Conociendo ahora P_b y T_b , P_s y T_s , podemos encontrar t_b , t_s , T_b y T_s por las fórmulas dadas para esos esfuerzos en el 1er caso. Si $R_s \leq R_d$, la resistencia elástica final P'_b será entonces :

$$P'_b = \frac{(E_t - \bar{T}_s) (R_s^2 - R_b^2)}{2 R_b^2} \quad \text{como en el 1er caso}$$

Si $R_s > R_d$, la resistencia elástica final será igual a la presión que en el ánima concluida lleve el metal en R_d justamente a su límite elástico como sucedió durante la expansión. Esta presión se encuentra como sigue :

$$t_d = \frac{P_s R_s^2 (R_d^2 + R_b^2) - P_b R_b^2 (R_s^2 + R_d^2)}{R_d^2 (R_s^2 - R_b^2)}$$

$$\bar{T}_d = T_d + t_d = E_t - 0.7 P_d + t_d.$$

$$p_d = \frac{P_s R_s^2 (R_d^2 - R_b^2) - P_b R_b^2 (R_s^2 - R_d^2)}{R_d^2 (R_s^2 - R_d^2)}$$

$$\bar{P}_d = P_d + p_d$$

$$P'_b = \frac{R_d^2 (R_s^2 - R_b^2) (E_t - \bar{T}_d - 0.7 \bar{P}_d)}{R_b^2 (1.7 R_s^2 + 0.3 R_d^2)}$$

Se encontrará ventajosa una fórmula más, para determinar la tensión en R_1 debida a la presión P_0 de expansión en el ánima. Cuando $\frac{R_1}{R_b} = 2.84$, esta tensión T_1 es igual a E_t . Cuando $\frac{R_1}{R_b} > 2.84$:

$$T_1 = \frac{2 P_d R_d^2}{R_1^2 - R_d^2}$$

Conociendo T_1 , también conocemos el aumento del diámetro exterior debido a ella :

$$\delta D_1 = 2 R_1 \frac{T_1}{M} .$$

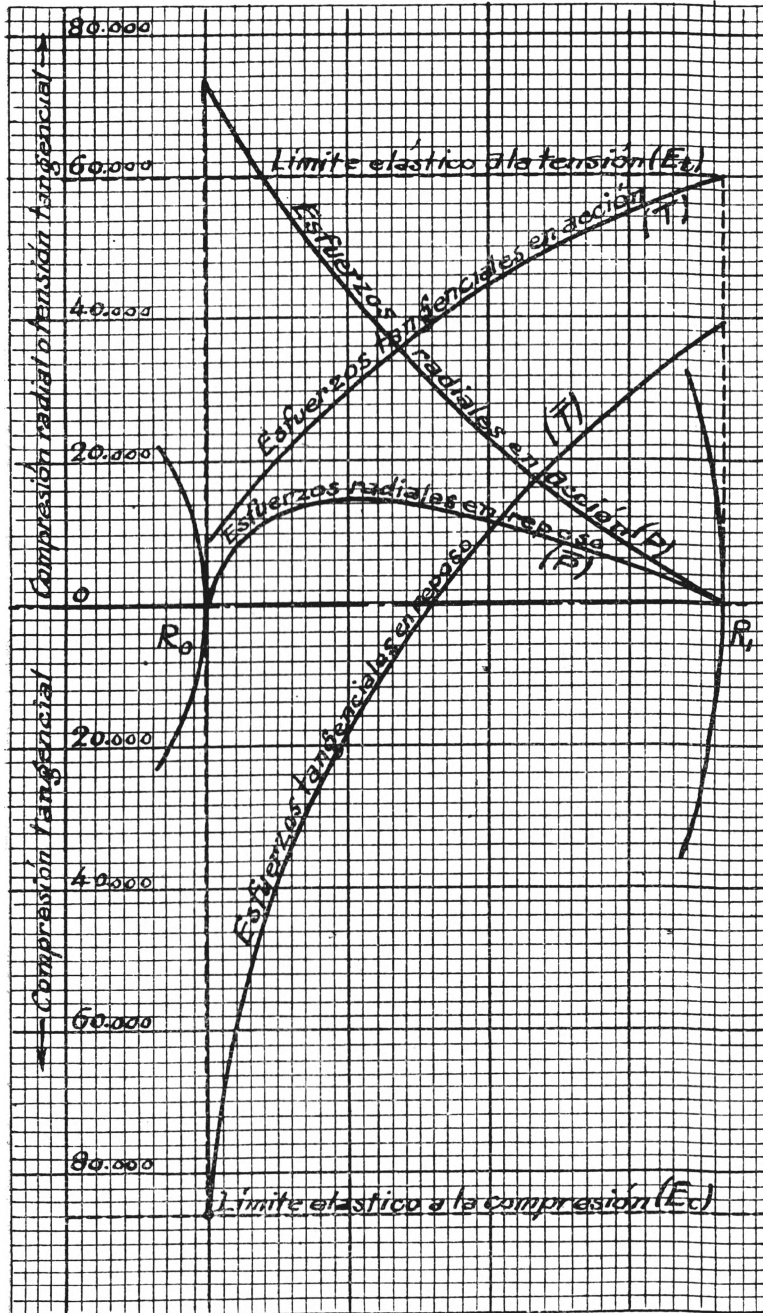
donde M es el módulo de elasticidad, que usualmente se considera igual a 30.000.000.

Así podemos conocer cuando la presión interna de expansión ha alcanzado su valor apropiado, midiendo el aumento en el diámetro exterior. Esta medición debe considerarse, por dos razones, el «criterium» de control de la presión de expansión. En primer lugar la extensión diametral (o si se prefiere, extensión circunferencial) es más fácil medirla continuamente y con precisión que lo sería el medir las presiones extremadamente altas empleadas en la expansión radial. Además, es admitido que la P_0 de Duguet puede tener que ser ligeramente excedida para obtener la T_1 requerida, excepto, quizás, en las proximidades de los extremos del tubo. De cualquier modo, expandiendo el cañón con una presión ligeramente mayor que P_0 y suponiendo a continuación que nuestra nueva resistencia elástica es solamente igual a P_0 , (o P'_b , que depende de P_G) cometeremos un error en el sentido de la mayor seguridad.

En las figs. 12 y 13 se dan ejemplos de los esfuerzos o tormentos por toda la pared de un cañón radialmente expandido y en los estados de acción y reposo. Se supone un límite de tensión igual a 60.000 lbs. por pulg. cuadr., haciendo el límite elástico de compresión igual a 86.000 lbs. Para simplificar se han omitido las modificaciones de los esfuerzos en reposo debidas al maquinado final.

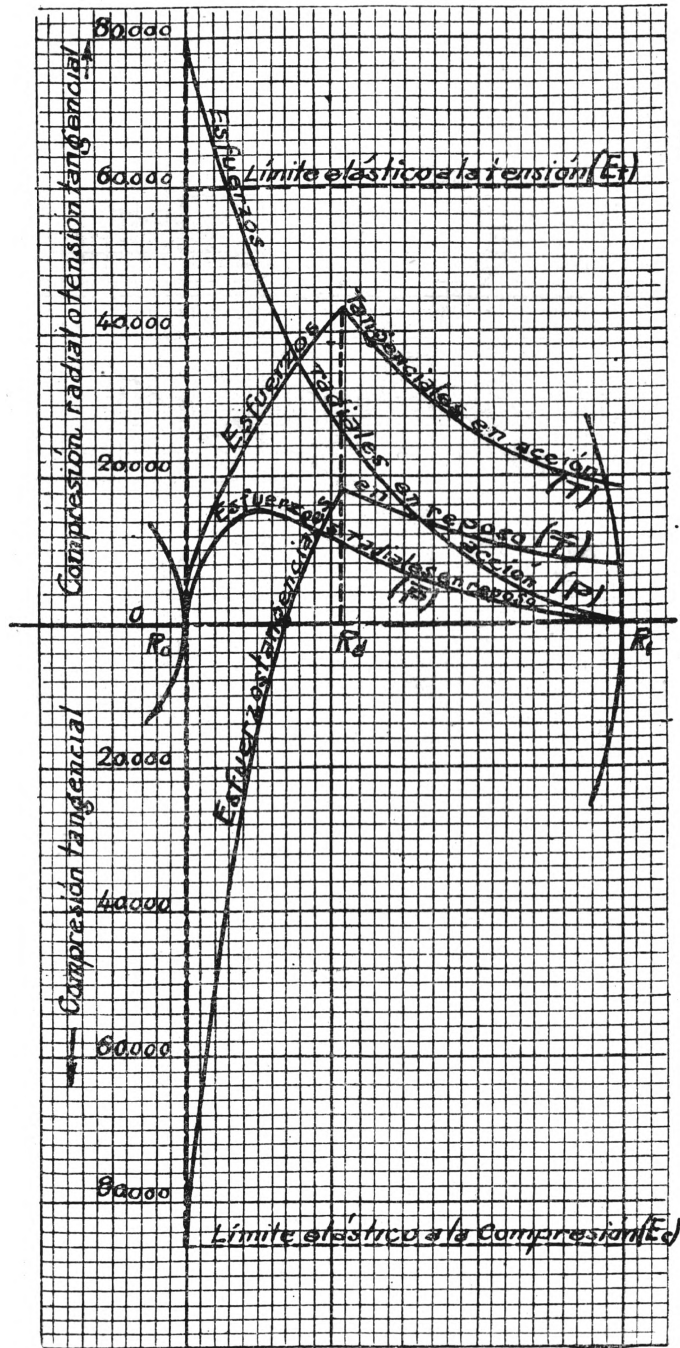
En la fig. 14 se ve un cañón « monoblock » supuesto y de las mismas dimensiones finales de uno de nuestros cañones compuestos. La línea exterior a rayas representa la forja con la que posiblemente se haría el cañón. Hay que notar que esta pieza de forja, que se considera con el maquinado que la dejará lista para el proceso de expansión, es de ánima uniforme. Sin embargo, los cuatro valores diferentes de R_1 requieren a lo menos cuatro soluciones diferentes para P_0 , como está indicado por la curva de «presión de expansión». Además, las diferentes variaciones del diámetro exterior, en el cañón terminado, obligan a una solución completa en 12 puntos para P'_b y T_b .

Difícilmente puede hacerse, con equidad, una comparación entre la curva de resistencia de un cañón auto-sunchado y la de un cañón compuesto, sin tomar primeramente en cuenta el hecho de que la resistencia elástica de un cañón compuesto es calculada sobre el principio del «límite elástico de las deformaciones», lo que acredita al metal mayor resistencia a los esfuerzos combinados que la teoría de Duguet. A pasar de esta discrepancia entre los métodos de cálculo, puede observarse, sin embargo, que la curva del cañón radialmente expandido casi coincide con la del cañón compuesto, desde la boca hasta la parte media entre ésta y la culata, y sube más arriba de ésta, allí donde ocurren las más altas presiones de la pólvora. Este determinado cañón compuesto tiene su menor factor de seguridad en el punto de presión máxima, mientras que el cañón auto-sunchado correspondiente tendría prácticamente un factor de seguridad uniforme en toda su extensión.



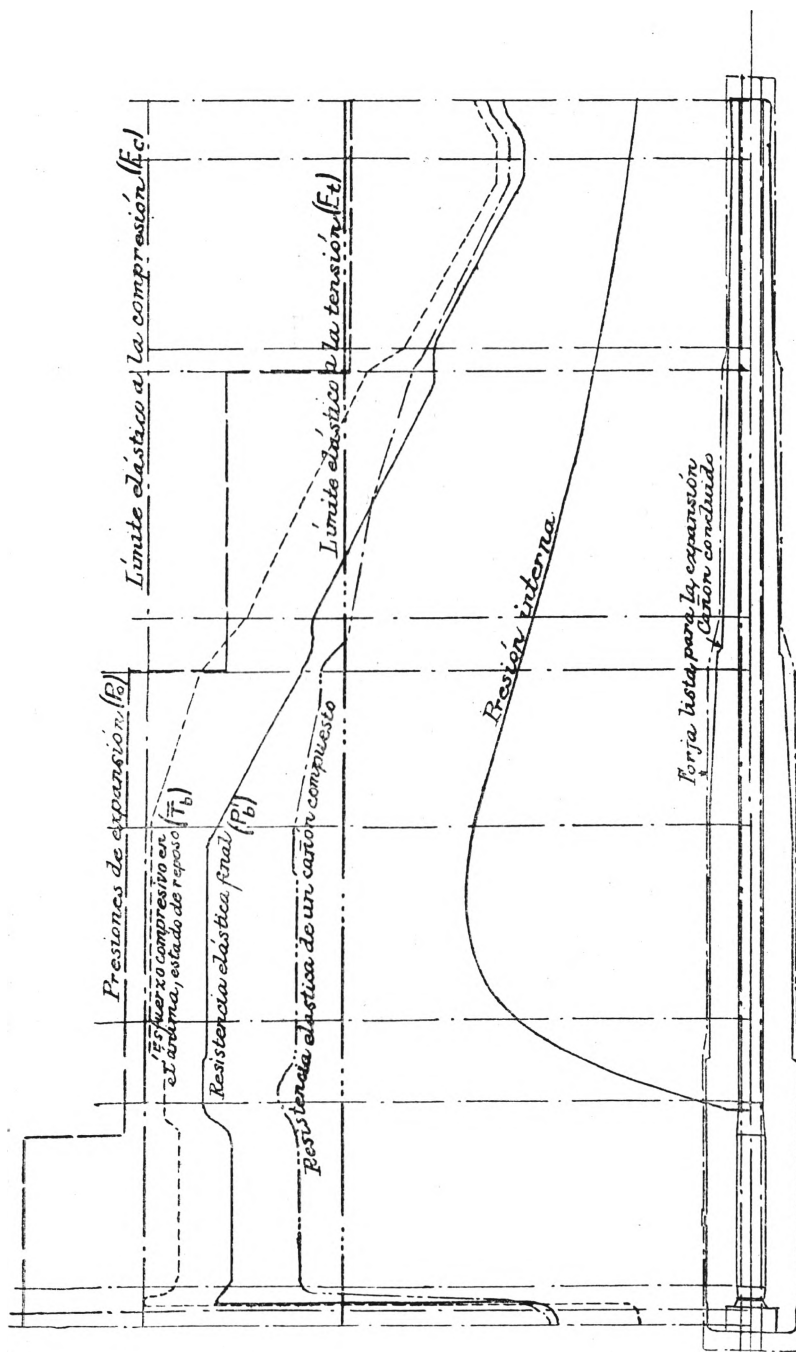
Esfuerzos a travéz de la pared de un cañón auto-sunchado en el cual $\frac{R_1}{R_0} = 2.84$

Fig. 12



Esfuerzos a través de la pared de un cañon auto-sunchado en el cual $\frac{R_i}{R_o} = 4$

Fig. 13



Curvas de presión y resistencia de un cañón auto-surcado hipotético, de las mismas dimensiones generales de los actuales cañones compuestos.

Fig. 14



De la profesión; errores y soluciones

«La moral sana es la base más sólida en que pueda afianzarse la potencia de un país. La educación ha sido siempre la llave de todo éxito y prosperidad).

Lincoln

Moral Profesional. - Estas líneas tienen por objeto recalcar la responsabilidad que tenemos los oficiales de Marina en la propia marcha de la Institución. Entiendo que no debemos limitar nuestras actividades a la faz material del cargo que desempeñamos, sino que debemos también tener conciencia de lo que se nos confía y de lo que con ello es posible obtener, pues de lo contrario no cumpliríamos honestamente con nuestro deber. Los Reglamentos prevén esta necesidad, imponen obligaciones al respecto, y nos incitan a estudiar toda cuestión que tenga interés para la Marina, y a proponer cualquier mejora realizable.

Hay dos problemas que a todos nos interesa porque de ellos depende el porvenir de la Marina ; ellos son :

a) Completar la escuadra, y mantenerla al día *modernizando el material utilizable* y renovando el resto en forma racional y metódica.

b) Llenar las necesidades del servicio, dando a la vez campo suficiente a las justas aspiraciones del personal (estímulo).

Las dificultades del momento pueden restar a algunos, parte de su entusiasmo por la carrera, pero nadie dejará de interesarse por el progreso de la Marina mientras no haya perdido la *moral profesional*. fuerza que revela la fe misma de su propia vocación.

Ella está en cada uno de nosotros, y su conservación depende, en primer término del ambiente que nos hagamos. Para ello se necesita :

1.º Propender al bienestar moral y material de nuestros camaradas.

2.º Hacer por nuestra parte todo lo posible por responder plenamente a la misión que nos está encomendada.

En realidad, esto último es consecuencia directa de lo primero, como lo explica la frase de Roosevelt: « *Garanticemos a cada hombre todos sus derechos y obtendremos de ellos el pleno desempeño de sus funciones* ».

La falta de moral profesional es el mayor de los males que puede haber en una institución que como la nuestra exige el constante esfuerzo de todos sus miembros. Todos conocemos los síntomas de este mal, así como sabemos cuál es el terreno en que se desarrolla ; sabemos también que él conduce derechamente a una *finalidad equívoca* que

implica la práctica del buen concepto que merece nuestra profesión, pues mientras ésta desciende a la categoría de simple conchavo, el *espíritu militar* se trueca fatalmente en *servilismo*.

No omitamos esfuerzo alguno para mantenernos en franca inteligencia con nuestros camaradas, particularmente en actos del servicio, pues la compenetración de ideas ha sido y será siempre la clave del éxito en las empresas de acción colectiva, y ella nunca ha venido de otra fuente que no sea la *razón* misma.

El mayor error que podemos cometer al interpretar los deberes propios de nuestra situación militar y profesional, es prescindir del concurso de nuestros camaradas de inferior jerarquía por simples motivos de vanidad personal ; no cometamos, pues, la necedad de pretender imponernos con la sola fuerza de nuestra autoridad militar. Es un deber de elemental cultura demostrar al oficial que se aprecian sus esfuerzos, y éste se sentirá halagado de servir a las órdenes de un hombre de criterio y que respeta la profesión.

Uso de la crítica. - « La crítica debe hacerse con cuidado ; es una *espada* de doble filo que a veces posee las propiedades del « *boomérang* ».

Entre nosotros, por rara casualidad una crítica es favorable ; por lo general es destructiva. Es tan general la tendencia que tenemos hacia la contradicción, que en lugar de analizar en detalles un asunto antes de hablar, no vacilamos en criticarlo como si se tratara de algo que fuera en contra de nosotros mismos. Casos así son harto frecuentes, y do ahí que de cuando en cuando recibamos el *boomérang*.

Es muy común ver informes sobre trabajos y oír opiniones en que se hace uso de una *crítica destructiva* que nunca se desarrolla por cierto, en el libre campo de la polémica. Dichos informes rara vez se exhiben al autor del trabajo, y tienen en la práctica el carácter de fallos, exactamente como si se tratara de cuestiones disciplinarias.

Es evidente que así la Marina está expuesta a perder mucho de lo que puede dar el esfuerzo individual de sus miembros, puesto que la sola situación jerárquica no establece grado alguno de *infallibilidad profesional*.

Imaginemos, en cambio, todas las ventajas que resultarían de un proceso ordenado, en que se hiciera vista recíproca de argumentos entre el que *presenta* una idea y el que *está destinado* a informarla. Es innegable que tal sistema contribuiría grandemente a la *discreción* en las opiniones, y crearía al mismo tiempo algo que considero como un deber de conciencia que impone nuestra educación : esto es, el *mutuo respeto profesional*.

Además, pocas veces en nuestras críticas, se reconoce el mérito del que trabaja, de manera que el resultado final para éste es, a menudo, una decepción que le desalienta y que contribuye a debilitar su voluntad en el servicio.

John Paul Jones dijo : « Ningún acto meritorio de un subordinado debe pasar desapercibido, ni tampoco sin su correspondiente recompensa aunque ésta sea solo una palabra halagadora o de aprobación... »

Sin embargo, cuántas veces hemos visto caer en la indiferencia, ideas y mejoras propuestas por oficiales. No solo es la inventiva lo que más despreciamos, sino también la aplicación misma de cosas ya estudiadas y resueltas en Marinas más adelantadas.

A toda iniciativa corresponde siempre un sano comentario, pero entre nosotros no es esto lo que ocurre. En algunos casos, a medida que se avanza en edad, el espíritu de crítica se hace intransigente, llegándose hasta a ver errores que en realidad solo son productos de la imaginación; los menos discretos en sus opiniones son naturalmente los que mantienen una alta idea de su propio valor profesional, aun cuando la realidad no lo confirme. Si la iniciativa y la cooperación son cualidades que se clasifican en un oficial. ¿ por qué la hemos de atacar, y no fomentarla ? Parecería más bien que fuera un delito el salirse de los límites de la tarea ordinaria.

Por esto, y otras consideraciones derivadas de lo mismo, hay quienes aseguran que es preferible concretarse a hacer lo indispensable para no ser reprochados por sus superiores, que *meterse a redentor* como vulgarmente se dice, pues aparte de ver el esfuerzo malogrado, la gran mayoría de los que oyen hablar al respecto se hacen fácilmente eco del «fallo», y de ahí resulta un género de comentarios poco favorables para el causante.

Necesitamos estimular el espíritu constructivo y la iniciativa entre los oficiales ; hacer una verdadera escuela de criterio que nos purifique acá, habiendo oído decir a varios, que una de las principales ganancias de los que van al extranjero es el *acrisolamiento profesional*, que allí obtienen.

Debemos independizarnos de esas rutinas sin provecho que tanta influencia tiene en todas nuestras cosas ; « hacer lo que hacía el anterior o el más antiguo » y así por el estilo, sin iniciativa alguna, son normas que han tomado cuerpo en nuestro ambiente.

Y necesitamos finalmente mantenernos en mejor inteligencia para que la Marina pueda sacar más provecho de nuestros esfuerzos. La acción en dicho sentido dependerá, siempre del respeto que nos merezca el lema : NOBLESSE OBLIGE.

BEN-HUR.

el Lago Fagnano

CARTA ABIERTA

Ilustrísimo señor Dr. Abraham Aguilera, Obispo de Yso y Vicario apostólico de Magallanes.

Ilmo, señor:

Muy raro parecerá a muchos que un almirante argentino dirija a V. S. Ilma, una carta abierta, pero no a vos, Ilmo, señor, con quien ya he tenido la honra de hablar sobre el tema de esta carta.

Cuando junto con algunos miembros de la Embajada Argentina enviada últimamente al Perú, tuve el placer de visitar a mis amigos los Salesianos en su casa central de Magallanes, sorprendiéndome grandemente una hojita de papel impreso que estaba colocada dentro de un cuadro, junto con otros asuntos, en la pared de la izquierda cuando se sube la escalera que conduce al museo magallánico de la casa.

En esa hojita constaba lo siguiente : «El Lago Fagnano había sido descubierto por el mismo monseñor Fagnano (que Dios en Gloria tenga), en compañía del señor Ramón Lista ; y que el mismo señor Ramón Lista, así lo había aseverado en 1903 cuando pasó por Punta Arenas mandando la fragata escuela argentina «Presidente Sarmiento».

Como todo eso es absolutamente incierto, yo dejé a V. S. Ilma, una declaración firmada por mí, en la que decía ser yo el verdadero descubridor del lago y quien lo bautizó con el nombre que lleva.

No me hubiera atrevido a molestar la atención de V. S. Ilma, si las cosas no hubieran pasado de la simple hojita aludida y los falsos datos no hubieran franqueado los muros de la casa Salesiana. Pero infelizmente no ha sucedido así y la verdad histórica respecto a este asunto ha sido falseada y propagada — inocentemente, es verdad, pero así ha sido.

En un folleto «Homenaje a monseñor José Fagnano de f. m. con ocasión del IV Centenario del descubrimiento del Estrecho de Magallanes (1520-1920)» y publicado por la obra del Ven. Don Bosco, Magallanes—Chile—aparece en sus páginas 54 y 55 una reseña del lago, cómo y quién lo descubrió y quién le dio el nombre de Fagnano.

Concordando en todo con lo establecido en la hojita aquella que se encuentra dentro de un cuadro subiendo la escalera que conduce al museo, es por lo tanto falso ; pero absolutamente todo. Voy a demostrarlo :

1.º Dice el folleto en el 2.º párrafo de la página 55 : « Este último « nombre prevaleció el año 1887, gracias a los señores Ed. O'Connor

« y Vicente Montes, oficiales de la Armada argentina y a la Comisión « chilena de límites ».

En 1887 los tenientes de la Armada argentina Ed. O'Connor y Vicente Montes no andaban por la Tierra del Fuego, ni tenían noticias ni por qué tenerlas, del lago fueguino,

Las Comisiones de límites argentino-chilenas no se habían aún organizado, lo hicieron recién en el año 1890.

2.º En el párrafo 4.º, página 55, dice : « El año 1886 el abnegado « monseñor José Fagnano había acompañado la Expedición Científica « Argentina a la Tierra del Fuego, de la que era jefe el Sr. D. Ramón « Lista, oficial mayor del Ministerio del Interior. Fue entonces que- « monseñor Fagnano, internándose en los montes, vio antes que los « demás el lago que después, atendiendo precisamente a esta circunstan- « cia. debía llamarse con su nombre ».

No quiero entrar a considerar si la expedición de D. Ramón Lista era o no científica o cosa que se parezca ; pero sí presentaré mis objeciones respecto a que monseñor Fagnano acompañara a Lista.

Monseñor Fagnano llegó ese año a Punta Arenas y como hombre ilustrado y observador, no hubiera acompañado a Lista, conociéndolo como lo conocía. Además no hubiera esa alma grande y humanitaria permitido las descargas de fusilería que los soldados que acompañaban a Lista en sus marchas costaneras por la orilla atlántica de la gran isla, hicieron sobre los pobres Onas a orilla del Río Grande, matando sin objeto a varios.

Estas cosas no se hubieran producido si monseñor Fagnano hubiese estado presente. Por eso presento mis dudas, ya que no puedo negarlo.

Pero sí niego que en cualquier caso se hubiese descubierto lago alguno en esa expedición, que no pasó de los alrededores del Río Grande.

Basta ver el plano que el señor Lista presenta de su expedición para demostrar que no se hizo tal descubrimiento. No figura lago alguno ; pero sí una fantástica cordillera que denomina « Cordillera de los Nodales ».

Además de todo esto, cuando yo pregunté a monseñor (antes de la expedición al lago, en 1892) si tenía noticias de la existencia de un gran lago por esas regiones, me contestó que no, pero que ya que estábamos decididos a ir en su busca preguntaría a algunos indios. Pocos días después nos contestó (a O'Connor y a mí) que los indios decían que efectivamente por esas regiones había una *Agua Grande*.

3.º El 5.º párrafo de la página 55 dice : « Pues, cuando el año 1903, el mismo Sr. Ramón Lista pasaba por Punta Arenas al comando « del buque-escuela « Sarmiento », encontrándose con su antiguo cama- « rada de expedición a través del « País de los Onas », le dijo estas tex- « tuales palabras : « *Yo fui quien hizo dar su nombre al lago Fagnano,* « *y era justo, porque Ud. lo vio primero* ».

Todo este párrafo es un semillero de creaciones caprichosas y absurdas. En primer lugar, el Sr. Listas (creo que en 1903 ya había muerto) nunca fue oficial de marina, ni estuvo jamás con la « Sarmiento » en Punta Arenas. Quien comandó la « Sarmiento » en 1903 fue el capitán de navío Belisario P. Quiroga ; de manera que todas esas visitas y declaraciones son falsas creaciones.

Seguramente el buen Pbro. Pedro Marabini no aseveró tamaña enormidad (sin embargo en el párrafo 6.º de la página 55 lo dan como testigo de las anteriores declaraciones).

No me extraña que el Sr. Angel Benove lo haya asegurado, porque en la visita que yo hice al museo magallánico, el mismo señor Benove me lo aseguró a mí; pero como le objeté que no podía ser en 1903, me dijo que entonces sería en 1904. Pero es el caso, le dije, que en 1904 mandaba la «Sarmiento» el capitán de navío Vicente Montes, yo mismo. Entonces, muy naturalmente, me contestó más o menos : ¡ Ah ! entonces era Ud...?... ¿ Yo creía que Ud. era Lista. V. S. Ilma, recordará esta escena y los reproches que yo hice al señor Benove.

Posiblemente yo hablé del lago con monseñor, en la visita que hiciera a la fragata, y esto bastó para que ese señor Benove creara una historia tan verídica como los cuentos de las mil y una noches.

4.º Creo haber demostrado la falsedad de lo dicho en ese folleto. Ahora voy a relatar cómo se descubrió el lago Fagnano ; pero antes quiero tomarme la libertad de decirle que sólo a los argentinos se debe que el nombre de ese apóstol se haya aplicado al gran lago : Primero fueron los planos que yo levanté, después fueron las Comisiones argentinas (de límites) las que recogieron el nombre que nosotros dimos. Los chilenos lo aceptaron sin observación ; ya se llamaba así.

A fines del año de 1891 fueron mandados a la Tierra del Fuego, por cualquier causa, que no es del caso mencionar, los tenientes Eduardo O'Connor y Vicente Montes, éstos en comisión juntos, y también el alférez Tomás Zurueta (el primero desgraciadamente arrebatado por la muerte al cariño de los que lo conocieron).

O'Connor y Montes emprendieron el relevamiento del Río Grande llamado entonces Río Poper, Río Juárez Celmán, Río Pellegrini, etc., según fueren las simpatías del que publicaba un mapa de la Tierra del Fuego, copiado siempre de las cartas náuticas inglesas con algunos fantásticos agregados.

Es indiscutible que el primer trabajo serio, relacionado con este río, fue el hecho por los tenientes O'Connor y Montes, que abarcaba la parte del Atlántico desde el Cabo Domingo hasta el Cabo Peñas (la boca del río queda aproximadamente en la medianía de este tramo de costa) y el río hasta el límite con Chile.

Este río recibe varios afluentes del sur de relativa importancia.

A estos afluentes se les llamó A, B y C, empezando desde la boca del río hasta el límite con Chile.

El más grande de estos afluentes (creo que es el B) viene de la dirección S.S.O. y corre en ancho valle entre bosques, los que desaparecen muy cerca de la confluencia.

Observando este cauce desde las alturas, vi yo a lo lejos, al parecer al pie de altas montañas, una gran hoya de varios kilómetros de diámetro.

Observando esto dije a O'Connor que aquello debería ser algún lago, depósito de las aguas de deshielos, y que daría origen a ese afluente.

Le dije, además, que valdría la pena hacer una entrada por la Zonda del Almirantazgo y tratar de llegar a ese lago, que debería quedar cerca del fondo de la Zonda.

O'Connor subió a la altura y se convenció de lo dicho y resolvió que hiciéramos la expedición así que termináramos el relevamiento del río hasta el límite argentino-chileno.

Terminado el trabajo nos dirigimos a Ushuaia para de allí pasar a Punta Arenas y después emprender nuestra expedición.

En Ushuaia encontramos al alferez Zurueta, quien andaba por aquellos parajes, entonces desamparados, ocupado en no sé qué trabajos. Le dijimos lo que pensábamos hacer y nos ofreció su cooperación. Arreglamos que mientras nosotros pasábamos a Punta Arenas a preparar la expedición en busca de las fuentes del Río B, Zurueta atravesaría la cordillera, saliendo de la bahía Lapataia y bordeando por el Este la bahía de Parry caería en el fondo de la Zonda del Almirantazgo, donde nosotros lo esperaríamos.

Valerosamente el alferez Zurueta completó su expedición, reuniéndonos en el lugar convenido, después de cruento viaje.

En Punta Arenas nos entrevistamos con monseñor Fagnano. Con él conversamos y, como ya lo he dicho, él averiguó y nos dijo que los indios decían que efectivamente por allí había una *Agua Grande*.

Salimos en el vaporcito Golondrina a principios del año de 1892. Mandaba este remolcador, puesto a nuestras órdenes, el alferez J. Murua. Se ofrecieron a acompañarnos el señor Cortés, comisario de Policía de Ushuaia, y el alferez A. Malbrán (creo que era oficial de « La Argentina »).

Fondeamos al pie del Monte Hop, en una bahía arenosa, donde desembocaba del E. un arroyo grandecito y del sur, cayendo de las montañas, otro chiquito, que suponíamos traía oro en polvo, porque en las arenas próximas a su boca se encontraban partículas del precioso metal.

El arroyo más grande y que venía del este no podía ser otra cosa que el desagüe del lago buscado, pues subiendo a lo que se llama en las cartas inglesas Monte Hop, se veía lejos al E. una gran abra.

Así, pues, se organizó la expedición al lago ; ya no teníamos duda alguna; las fuentes buscadas desaguaban también en el Zonda del Almirantazgo por aquel arroyo, al pie del Monte Hop.

Salimos una madrugada en una lancha de doce remos, lo que nos dio mucho trabajo, pues los marineros no sabían maniobrar en los torrentes en que de pronto se convertía el arroyo.

Llegamos a eso de las cuatro de la tarde a un paraje que se prestaba para campamento y tener bien la lancha. Desembarcamos todos y trepamos la serranía del Monte Hop, para avanzar al E., por donde ya no hay vegetación.

El señor Cortés subió hasta la cumbre y miró al otro lado. Volvió y nos dijo que se veía un valle y montañas después, como siguiendo la línea montañosa de la margen norte de la Zonda del Almirantazgo.

Seguimos nuestro camino. Ibamos todos : O'Connor, Montes, Malbrán (creo que también Zurueta. no recuerdo), Murúa y Cortés.

Nos dirigíamos a un pico gris que parecía terminal de la serranía Hop que veníamos siguiendo. El abra hacia el este se acentuaba y dejaba ver claramente que allí había una inmensa hoya, pero no se veía nada, porque las laderas del cono gris, impedían ver algo abajo. Seguimos avanzando.

Todos mirábamos ansiosos hacia adelante. De pronto alguien gritó :
¡ El lago !

Yo corrí unos diez metros más alto y vi efectivamente el inmenso lago, pero sólo una pequeña parte. Entonces, tomando la cantimplora, en que llevaba un reconfortante, eché el resto, muy poco, en el vasito de plomo a tornillo que le servía de tapa, y, levantándolo en alto, dije, dirigiéndome al lago, y en tono solemne (por no decir caricaturesco) : « Lago Fagnano, yo te bautizo... ». y apuré el contenido. Los compañeros corrieron hacia mí, no sé si para ver el lago o para que los convidara con el brebaje..

Bajamos a la orilla occidental y bebimos de sus aguas. Eramos los primeros civilizados que las tocaban.

Después resultó que ese lago no era la fuente del afluente B del Río Grande ; pero desde el momento descrito, se llamó por siempre Fagnano, como yo lo llamé, primero que persona alguna, y por mi propia inspiración.

Hice un planito de la región recorrida, con lo que terminó nuestra misión. Regresamos a Punta Arenas. Aquí pusimos al tanto de los hechos a monseñor Fagnano y del uso que habíamos hecho de su nombre. El buen sacerdote se mostró muy contento y agradecido de nuestro cariñoso recuerdo.

Por esos días había llegado el entonces obispo de la Patagonia, hoy su Eminencia el cardenal Dr. Juan Cagliero.

Nos manifestó también su contento por el hecho.

Asistí entonces a la bendición de la primera iglesia de Punta Arenas, que se quemó al poco tiempo, y a la consagración del Padre Griffa.

S.S. Ilma, tuvo la paciencia de dejarse fotografiar por mí varias veces en las dos ceremonias.

Estaban por aquel tiempo en Punta Arenas varios oficiales de la Armada chilena, entre ellos, el hoy almirante López, retirado del servicio activo.

Como supongo que todas las personas sanas tienen más o menos regular memoria, presento a todos los nombrados como testigos de la verdad de lo dicho, unos por haber sido presenciales y otros por haberlo oído referir en seguida de producido el hecho.

Ilmo, señor Obispo : Mil perdones por haber distraído vuestra atención con estas cosas, que al parecer fueran sólo mías, y que en realidad son sólo de *la verdad*.

Podría preguntárseme ahora : ¿ Cómo es que Ud. dice que fue el descubridor del lago y en su exposición aparece que otro cualquiera gritó primero : ¡ El lago !... ?

Entonces yo contestaría :

Aun cuando yo no era el superior, que lo era O'Connor, yo ideé la partida, yo organicé la expedición, yo trabajé más que nadie, yo vi el primero de una manera clara al lago, yo lo bauticé y, finalmente, yo levanté el primer plano de la región donde está la parte occidental del lago. Así, pues, desde la concepción de la idea hasta el último trabajo me autorizan a reclamar para mí el honor de haberlo descubierto.

Militarmente, el descubridor fue O'Connor, que era el superior.

Quisiera, Ilmo, señor, que esta mi exposición llegara a todos los lugares donde llegó el folleto « Homenaje a Monseñor Fagnano », para al menos poner en guardia a las personas que lo hayan leído e incitarlos a averiguar ; pero esto no es posible. Me basta con que la conozcan los Salesianos de Punta Arenas.

Acepte, Ilmo, señor, mis humildes votos por su felicidad personal por la de su cristiana grey y por la de esa santa institución, fundada por el Venerable Don Bosco.

VICENTE E. MONTES
Contraalmirante

Buenos Aires, Diciembre 20 de 1922.

CARTA AL DIRECTOR

Buenos Aires, Enero de 1922

Señor director del « Boletín del Centro Naval » :

Con el título de «**Un Departamento de Aprovisionamientos en tiempo de guerra**», el capitán de fragata G. P. Dyer, del Cuerpo de Administración de la Escuadra Americana, publicó en el «Proceedings» un interesante artículo, en el cual da a conocer su labor al frente del Departamento de Aprovisionamientos en la base naval de Norfolk durante el período más intenso de la guerra. El título de esta publicación, unido a la autoridad que representa el autor, bien conocido por sus numerosos trabajos anteriores, me sugirió la idea de traducir las partes más salientes, con el deseo de que fuesen publicadas en el Boletín por las enseñanzas que encierra y que obligan a una seria reflexión.

Nuestra literatura naval, justo es reconocerlo, es bien pobre en asuntos de administración, y si exceptuamos algunas reglamentaciones y disposiciones oficiales, podríamos decir que no existe. Quizá el criterio predominante de no atribuir a esta rama del servicio la importancia efectiva que tiene, nos ha arrastrado involuntariamente a la inercia. El día que consigamos desechar la idea de que la labor del oficial contador se reduce a hacer planillas y recontar la vajilla, nos habremos acercado al concepto de su misión y a la justificación de su existencia ; su función esencial, como la de todos los jefes de cargo, es la de tener el *suvo* preparado para la guerra ; las planillas son meros accidentes de su acción primordial, que si bien puede definirse con una palabra : Aprovisionar, es amplia y de responsabilidad. La Marina americana ha aceptado ya este concepto al disponer el cambio de la antigua denominación de *Pay Officer* por la de *Supply Officer*.

Aprovisionar un buque hasta en sus más ínfimos detalles es tarea compleja, y de ella deben surgir dificultades, si la organización en tiempo de paz no ha sido preparada teniendo en cuenta las necesidades del tiempo de guerra. La publicación que nos ocupa, así como también la del teniente coronel A. Ewing sobre servicios administrativos en el Ejército americano, nos demuestran que fueron necesarias una serie de reformas y modificaciones a las organizaciones existentes en el Ejército y la Armada con anterioridad a la guerra, hasta obtener una que con eficiencia llenase su objetivo ; y es fácil presumir que tal aconteciese si se tiene en cuenta que para *proveer* antes hay que *prever*, y he ahí donde ni el ingenio más sutil puede escapar a la falla, aparte de que los nuevos métodos de guerra y el aumento del material debieron exigir sistemas modernos, rápidos y eficaces.

En materia de administración militar, es factor que conducirá con éxito al objetivo propuesto, la celeridad en las tramitaciones, y ésta debe ser la base de toda reglamentación, tanto para la paz como para la guerra, máxime cuando se trata de obtener aprovisionamientos, pues si de ellos en gran parte pueden depender los resultados de las armas habrá que asignarles la importancia que reclaman. Cualquier sistema será bueno si asegura la recepción de las provisiones en el momento oportuno para que todos los servicios de a bordo funcionen sin entorpecer la rutina establecida. En casos extremos, para tener un servicio eficiente de aprovisionamientos, todo trámite deberá quedar subordinado a la rapidez para su obtención, aun el contralor y la fiscalización.

Es éste, vasto campo para exponer ideas, y por insignificantes que ellas parezcan en su forma, pueden traer grandes beneficios para el servicio, ya se considere el punto de vista económico, ya el militar. Son comunes los casos de grandes fortunas hechas con la base de un pequeño invento que nada tiene de extraordinario ni de científico, pero sí mucho de práctico, y que sólo es el resultado de la concepción de una idea para abreviar o simplificar algo ; igualmente en nuestra tarea cualquier concepción que tienda a hacer los trámites más simples y viables nos acercará a la organización verdadera para la guerra ; así lo deja demostrado el capitán Dyer en su artículo, cuya lectura me permito recomendar.

«Antes de la guerra el departamento de aprovisionamientos del Arsenal de Norfolk contaba, aproximadamente, 66 empleados de oficina, 36 de depósitos y 115 peones. En el período de mayores actividades, incluyendo reservas y civiles, estas fuerzas se aumentaron aproximadamente a 500 empleados de oficina, 700 de depósitos, y de 1.800 a 2.500 peones. Como puede ser apreciado, esta expansión hubiera sido casi imposible, si no se hubiese contado con la eficacia de las reservas navales : hombres y mujeres. Contrariamente a lo acontecido a las empresas comerciales que por el reclutamiento perdieron sus hombres más activos, sin oportunidad de reemplazarlos propiamente, los Arsenales, a cuyos empleados comprendidos entre los 21 y 30 años de edad se les aplicó el mismo proceso de absorción, pudieron llenar los vacíos con las organizaciones militares. El personal civil que continuó en servicio después del reclutamiento, había adquirido una gran experiencia en la práctica de los métodos que vitalmente era necesaria para conservar la organización, y además su trabajo diario fue de gran ayuda para el entrenamiento del numeroso personal inexperto.

« Un simple cuadro numérico demostrará la importancia del trabajo desarrollado por este departamento durante la guerra, pero antes serán necesarias unas cuantas palabras de explicación. Si bien casi todo el mundo reconoce que la Marina ejecutó un prodigio en el transporte y aprovisionamiento de un ejército de 2.000.000 de hombres, así como también el de sus fuerzas navales, no todos conciben lo que ello significa. Para preparar el servicio de aprovisionamiento (a) las necesidades han debido ser estimadas, (b) los materiales obtenidos por los medios más rápidos, (c) una vez recibidos han debido ser controlados,

(d) arreglados en forma sistemática de modo que se encuentren inmediatamente que se demanden, (e) una vez pedidos despachados con la mayor celeridad. Al hacer estas consideraciones debe recordarse que además de las muchas exigencias del propio Arsenal, este departamento aprovisionó todos los buques que entraban y salían de los cabos de Chesapeake, y el grueso de las fuerzas de combate constantemente estacionadas en York River. Esta escuadra consistía de más de 50 acorazados y otros buques en Yorktown, 56 transportes de tropas con su cuartel general en Newport News, 110 transportes de carga dirigidos desde Norfolk, innumerables buques menores, y además barcos de guerra y mercantes, de paso, no sólo nuestros, sino también de las naciones aliadas. Habiendo Norfolk adquirido grandes cantidades de materiales, y asegurado en las proximidades del Arsenal un gran aumento en el área para almacenamientos, se convirtió en el punto principal de distribución de muchos artículos, y tuvo a su cargo los fuertes embarques de productos nacionales. El número de los diferentes buques y estaciones aprovisionadas durante los meses en que se tomaron estas estadísticas y el número de ítems provistos a los mismos demuestran fácilmente la magnitud de sus tareas :

MES	Nº de Ítems provistos	Nº de buques y estaciones servidas
Agosto de 1918.....	83.662	1.035
Septiembre de 1918.....	67.366	679
Octubre de 1918.....	75.092	955
Noviembre de 1918.....	54.220	812
Diciembre de 1918.....	50.635	878
Enero de 1919.....	50.935	465
Febrero de 1919.....	41.604	476
Marzo de 1919.....	24.370	528
Abril de 1919.....	24.600	375
Mayo de 1919.....	26.227	307
Junio de 1919.....	20.211	306
Julio de 1919.....	18.630	187
Agosto de 1919.....	15.093	137

«Aunque no hay datos exactos anteriores, la mayor intensidad del trabajo se desarrolló en agosto de 1918. Como se ve, en ese mes, 1.035 buques y estaciones fueron servidas con 83.662 artículos ; prácticamente 2.700 artículos por día, incluyendo domingos ; o 114.5 por hora, día y noche durante el mes. Cifras desconcertantes. Estos artículos comprendían, naturalmente, desde los pequeños paquetes de clavos, hasta toneladas de hierro en lingotes para lastre. Fue necesaria una flota de 7 transportes, 10 remolcadores y 40 chatas y barcas para efectuar las entregas locales.

« Todo este trabajo fue hecho con un remarcable pequeño porcentaje de fallas o errores. Día a día se registraba la salida de más de

3.000 ítems, con una «lista de faltas» (artículos pedidos que no podían ser provistos) de menos de 75. Esto indica una entrega efectiva del 97 por ciento de los artículos pedidos. Si se considera que el stock comprendía más de 21.000 artículos comunes y alrededor de 9.000 especiales, se aprecia que se consiguió algo increíble. Esto, quizás, no hubiera sido posible, a no ser por el genuino fervor patriótico con que el personal trabajó casi sin excepción.

« Como un acontecimiento normal en la tarea diaria puede citarse el siguiente :

« El destructor « Radford » fue entregado al Arsenal por los constructores el día 28 de septiembre de 1918 a las 14 horas. Su lista de equipo y aprovisionamiento exigía cerca de 1.800 artículos. El destructor fue provisto de todos ellos con la excepción de 25, y quedó completamente listo el 30 de septiembre de 1918 a medio día.

« El contador fue informado en la tarde del 9 de octubre que el «Baxley», recientemente recibido por el Servicio de Transportes de la Armada, necesitaría prácticamente un aprovisionamiento completo. Se hicieron las diligencias correspondientes, y los primeros papeles llegaron a los depósitos a las 19 del día 9. Debían proveérsele 1.412 artículos, de los cuales se le entregaron 1.348, quedando sólo 64 sin proveer. El «Baxley» empezó a cargar sus provisiones en la mañana del día 10 y a las 15.30 del 11 quedó listo. Se hizo a la mar a las 17 horas.

«Fue necesario adoptar medidas extraordinarias para obtener estos resultados. Al hacerse, el autor, cargo del departamento, resultó que para satisfacer el ideal a conseguir, entregar todos los artículos demandados en sitio y tiempo deseados, sería necesario trabajar día y noche. Se establecieron tres guardias de 8 horas en los depósitos, los cuales desde entonces quedaron abiertos día y noche para operaciones, incluyendo domingos y feriados, de modo que cualquier buque podía satisfacer sus necesidades a cualquier hora. Para el personal de oficinas fueron suficientes dos guardias de 8 a 23 horas. Las guardias se cambiaban todas las semanas para distribuir el trabajo nocturno.

« Uno de los más alentadores incidentes para el oficial contador durante esos penosos días, era sus visitas nocturnas a los almacenes, entre 22 y 23 horas, cuando el torbellino de los asuntos diarios se había apaciguado algo en la oficina, y sentir el susurro de una actividad ordenada en ellos y el constante torrente de provisiones, que tanta labor costaron conseguir, yendo de los depósitos a los camiones que los esperaban para conducirlos a sus destinos ; o visitar el departamento de expedición, donde las provisiones para los puntos del exterior se concentraban, para luego ser conducidas, bajo el resplandor de las luces, a los buques, que continuamente estaban recibiendo cargamentos.

« El sistema del pañol general, instalado para prestar un servicio uniforme en los depósitos de toda la Armada, y mejorado después de varios años por el afán de muchos de los leales oficiales contadores, sufrió al fin su prueba verdadera, y el resultado fue un éxito.

« Una de las principales lecciones de esos días fue la convicción firme que sólo con el empleo de un sistema riguroso en este servicio podrían obtenerse resultados satisfactorios. Esto puede parecer axio-

mático, pero los que tengan conocimientos de estos asuntos pueden apreciar la tentación de tratar pedidos especiales de una manera especial. Cada comandante, y es muy propio, desea una atención especial para su buque. Donde todos tratan de cumplir las demandas en la forma más rápida posible, es mucho mejor dejar que cada pedido tome su curso, que tratar de darle preferencia. Esta regla, en la práctica, es susceptible de algunas excepciones, pero ellas deben ser las menos posible.

« Una de las ideas de más éxito nacida de las condiciones de la guerra fue la creación del «representante del buque ». A este representante se le asignó la tarea de controlar y seguir los trámites del aprovisionamiento del buque. Se le dieron instrucciones para actuar como crítico del Departamento de Aprovisionamientos y cada buque lo enviaba al Arsenal para que las entregas de artículos se hicieran en el menor tiempo posible. El tenía la ventaja sobre los oficiales o tripulantes del buque, de que estaba completamente al corriente de la rutina del Arsenal, oficinas y depósitos, y podía ejecutar sus investigaciones con facilidad. A los buques se les comunicaba el número del teléfono de su representante, y podían tratarlo a él como a un propio agente para hacer averiguaciones sobre aprovisionamientos.

« Otra innovación en los métodos, que el aumento de tareas exigió fue el sistema de entregas directas a los buques en el Arsenal. Se encontró que el antiguo método de solicitar que los buques enviaran gente a retirar sus provisiones, producía tal confusión en los depósitos que seriamente interfería con su trabajo. Se hicieron arreglos para efectuar las entregas en las planchadas de los buques, en la misma forma que se hacía con los que se encontraban fuera de los límites del Arsenal. Las obligaciones de los conductores de este servicio de entregas fueron ampliadas para que dieran informaciones a los buques que llegaban. pues muchos ignoraban las condiciones locales. Tal vez la inserción de las órdenes a estos conductores serán de interés, porque ellas describen sus obligaciones :

DEL : Oficial contador.
A LOS: Conductores de camiones para entregar provisiones a los buques.
OBJETO : Procedimiento a seguir en la entrega de provisiones a los buques en el Arsenal.

1.º A su llegada a bordo, pregunte por el oficial de guardia. Dígame que tiene provisiones del Arsenal para entregar al buque. Pídale que lo conduzca a ver al oficial contador. Si el oficial contador no está a bordo, solicite ver a su reemplazante. Dígame que tiene provisiones para el buque, e instrucciones para arreglar su inmediata entrega.

2.º Si la entrega de las provisiones no se hace con una prontitud razonable, vea al oficial de guardia y pídale hablar con el segundo comandante. Dígame al segundo comandante que tiene instrucciones para efectuar la entrega con celeridad y ruéguele que haga los arreglos necesarios. El entenderá que para facilitar el sistema de entregas directas a los buques, en lugar de exigir que los buques envíen por ellas,

es necesario despachar los elementos de transporte del Arsenal tan pronto como sea posible después de la llegada al costado del buque, para así poder atender todos los barcos sin malgastar tiempo.

3.º Si, cuando Ud. haya efectuado el procedimiento indicado, el segundo comandante u oficial que lo reemplace, le informa que no es posible aceptar la entrega en el acto, traiga las provisiones al depósito N.º 15 e informe al oficial contador por memorándum de las diligencias efectuadas para hacer la entrega y las circunstancias que lo impidieron.

4.º Si fuera necesario, para aclarar la situación, exhiba esta orden al segundo comandante.

APROBADO : Por el comandante.

DEL : Oficial contador.

A LOS : Conductores encargados de las entregas directas a los buques.

OBJETO : Ordenes adicionales.

1.º Será obligación suya visitar todos los buques tan pronto como sea posible después de su llegada al Arsenal, para los siguientes objetos :

- a) Informar al contador del buque, si fuera necesario, del sistema del Arsenal para las entregas directas a bordo.
- b) Entregarle las copias de los contratos vigentes y planillas de informaciones que pueda necesitar para apreciar las condiciones locales.
- c) Comuníquese el apremiante encargo del oficial de aprovisionamientos del Arsenal, que para asegurar el mejor servicio con la actual acumulación de trabajo en los depósitos, es aconsejable que los pedidos para toaos los cargos se envíen tan pronto como sea posible. La forma más conveniente de obtener las provisiones, es por la entrega directa mientras se en cuentre en el Arsenal.
- d) Indíquele que el Departamento de Aprovisionamientos mantiene una Oficina de Informes en el Depósito N.º 15, donde encontrará escritorios, máquinas de escribir, catálogos, formularios y personal que le indicará los procedimientos a seguir.

2.º No empleará en estas visitas más tiempo que el necesario : y en ningún caso se le permitirá efectuar investigaciones o ejecutar comisiones para el buque, que no estén encuadradas dentro de esta orden, cuyo espíritu es suministrar informes respecto al servicio de aprovisionamientos o efectuar entregas y regresar inmediatamente.

3.º Para sus efectos, enseñe esta orden al oficial contador o reemplazante cuando fuera necesario.

APROBADO : Por el comandante.

«Estas órdenes indican que se había creado una Oficina de Informes, asunto nuevo en la práctica de almacenes. Ella fue una gran ayuda, tanto para los buques como para el Arsenal. Un empleado con conocimiento general de los depósitos del Arsenal y métodos de almacenamiento, fue puesto a cargo de esta oficina, con su correspondiente personal subordinado. Catálogos, formularios y escritorios fueron provistos para uso de los visitantes. Esta oficina estaba constantemente llena de personas que hacían averiguaciones preliminares antes de efectuar su pedidos y fue una excelente ayuda para los oficiales nuevos, que eran auxiliados para que hicieran sus demandas en forma correcta, usando los números del stock, para que obtuvieran así exactamente lo que necesitaban.

« Provisto del talonario de pedidos del buque fue posible para el comandante de un cazasubmarino, por ejemplo, ir a esta oficina con la más vaga idea de cómo obtener lo que necesitaba y hasta sin saber lo que necesitaba, y en el acto se preparaba su pedido, se presentaba al depósito y era despachado con más diligencia que si hubiera efectuado una compra en la ciudad.

« La preparación del catálogo del stock dio la llave para el arreglo de los depósitos de Norfolk. El sistema de almacenar por clases, se usaba ya antes de la guerra, asignándose un sitio para los artículos de cada clase en orden de sucesión de los números del catálogo. Y así fue posible, como lo probó la experiencia, que a una persona enteramente ignorante de estos asuntos, un mensajero por ejemplo, podía dársele un número del catálogo del stock y enviarlo en busca del artículo. Consultando el plano general, se podía determinar el depósito en el cual estaba contenida la clase indicada por el número del catálogo. Al llegar al depósito, signos colgados visiblemente confirmaban la locación de la clase. Siguiendo las indicaciones alfabéticas marcadas en las columnas, llegaba al número indicado, y así, sin saber lo que iba a buscar, traía el artículo deseado. Con este sistema de almacenamiento, tanto los hombres como las mujeres que vinieron a reforzar el personal de tiempos de paz, sin saber nada de aprovisionamientos navales, pudieron atender sus puestos casi inmediatamente. Naturalmente, también fue necesaria la intervención de guardaalmacenes experimentados, pero el arreglo sistemático de las provisiones con anterioridad a la guerra, fue lo que facilitó enormemente su entrega durante ella.

« Los artículos navales son tan numerosos, que fue necesario separarlos en 14 «departamentos», como en las grandes casas comerciales, agrupándolos según su clasificación en la práctica del comercio. Los departamentos estaban a cargo de un administrador, y en algunos casos eran personas excepcionalmente competentes que asumían la entera dirección de la custodia y expedición de los artículos de su departamento y que suministraban los datos necesarios para las nuevas adquisiciones. Un Administrador General civil de todos los depósitos, aseguró la coordinación y uniformidad de método entre los diferentes departamentos.

«Indudablemente este sistema de subdividir el stock en departamentos, es el propio para los grandes depósitos. Con personas competentes y de responsabilidad para el cargo de administrador de departamento,

la rutina de custodia y expedición, una vez establecida de acuerdo con esta organización, puede ser efectuada con suma eficiencia.

« El control de la numerosa fuerza de obreros ocupados tuvo que ser subdividido en la misma forma. Un oficial fue designado superintendente de trabajo y transporte, y sus obligaciones comprendían la dirección de 40 camiones asignados para uso del Departamento de Aprovevisionamientos. El Arsenal, con sus anexos, fue dividido en zonas, cada una a cargo de un contraamaestre responsable del empleo de los obreros y elementos de transporte de su zona.

« Con la responsabilidad de la dirección de un asunto de esta magnitud nació la necesidad de establecer, para la información del Oficial Contador, un sistema que le permitiese conocer, a « vista de pájaro », las operaciones diarias. Los informes verbales insumían demasiado tiempo, y él debía conocer en sus detalles la forma en que las varias partes de la gran máquina estaban funcionando. La idea para obtener esto fue tomada de Sir Eric Geddes, quien controlaba las actividades combinadas, como un general en el ejército y un almirante en la escuadra, con un sistema de curvas que indicaban el progreso diario de las diversas unidades. Las actividades más importantes del Departamento de Aprovevisionamientos eran registradas por esas curvas, obteniéndose los datos por breves informes escritos. Estos «plots», con una simple ojeada, indicaban el estado de toda la organización.

« La excelente posición del Arsenal de Norfolk, único de importancia situado en la costa del Atlántico, que tenía terrenos vecinos adecuados para almacenamientos, pronto hizo de él el sitio general de distribución de muchos artículos. Cuando el que esto escribe llegó al Arsenal, encontró cada pie cuadrado de tierra prácticamente cubierto con provisiones. El único método practicable para aumentar la capacidad de su área, era dar mayor altura a las pilas. Esto significó un gran aumento en el costo de la manipulación. Pero como debían llegar grandes cantidades de materiales, fue necesario arbitrar otros recursos para aumentar el espacio para almacenamientos, lo que se consiguió agregando al Arsenal unos terrenos vírgenes situados en su vecindad ; fue necesario desmontarlos, operación que principió el 1.º de junio de 1918. Catorce meses después, en estos terrenos se levantaban once enormes depósitos (dos de ellos de 780 x 250 pies), cubriéndose con techo un total de 13 acres, además de oficinas, cuarteles para la guardia de 90 hombres de Infantería de Marina, y se construyeron ocho millas de vías para transporte y comunicación. En esta área más de 12.000 vagones fueron descargados ; 49.000.000 de pies de madera se apilaron y otros artículos en cantidades nunca soñadas para las necesidades de la Marina encontraron un acomodo adecuado.

« El gran aumento en las fuerzas del Departamento de Aprovevisionamientos y la introducción de reservistas debe ser recordado. El autor desea testimoniar la bondad de los oficiales de reserva a sus órdenes, que alcanzaron a 35. Su inexperiencia en el trabajo especial asignado fue un inconveniente, pero su lealtad y energía contribuyó a subsanarlo.

« Para obviar dificultades nacidas de la introducción de un numero personal que no contaba con el entrenamiento adecuado, fue necesario hacer circular el siguiente memorándum :

Memorándum reservado para todos los oficiales

« No es suficiente que un oficial de Marina sea un buen marino. Debe ser esto, naturalmente, pero también mucho más. Debe ser un caballero de educación liberal, maneras refinadas, cortés, y el más alto exponente del honor personal».

« Debe ser una expresión de tacto, paciencia, justicia, firmeza y bondad. Ningún acto meritorio de un subordinado debe escapar a su atención, o dejarlo pasar sin acordarle su recompensa, aunque la recompensa solo sea una palabra de aprobación. Recíprocamente, no debe ser ciego a la más pequeña falta de un subordinado, no obstante, debe ser rápido y eficaz para distinguir el error de la malicia, el descuido de la incompetencia. Debe ser tan imparcial en sus recompensas y aprobación de méritos como justiciero e inflexible en sus castigos o reprensiones de inconducta».

1.º Este es un extracto de la célebre carta de John Paul Jones, de septiembre 14 de 1775, que describe las cualidades que un oficial de Marina debe poseer. Este extracto lo hace circular el oficial contador para aquellos de sus subordinados que no conozcan esa carta.

2.º Las tradiciones de la Armada americana son excepcionalmente honrosas. Ellas son debidas a los altos ideales de conducta que sus oficiales se han impuesto. El uniforme en sí no hace el oficial, pero impone obligaciones al hombre que lo lleva.

3.º Las cualidades de un oficial se aprecian en el trato a sus subordinados. Demasiada familiaridad es tan mala como la excesiva demostración de superioridad. La introducción de mujeres en el servicio de la Armada ha acentuado el requerimiento hecho a todos los oficiales. En general, durante las horas de oficina, ellas deben ser tratadas con la misma cortesía y consideración que debe distinguir su tratamiento a todo subordinado. El favoritismo en las relaciones oficiales es odioso, sea para hombres o mujeres.

4.º Como las relaciones fuera de las horas de oficina pueden ejercer efecto en las relaciones oficiales, éstas serán consideradas en conexión con aquéllas, entre hombres y mujeres que están oficial o aparentemente subordinados.

«Más de 500 escribientes (mujeres) se presentaron a tomar servicio durante los meses de mayo, junio y julio de 1918. Estas mujeres venían de todas las partes del Distrito Naval, y debido a que su enroalamiento fue una cosa nueva, fueron reclutadas sin ningún examen físico, mental o moral adecuado. El resultado fue, que hubo que hacer una selección desagradable. El que escribe pronto notó que no era competente para resolver las numerosas cuestiones femeninas que se le presentaban, y por lo tanto estableció un « Consejo de Mujeres ». y nombró a tres de las de mayor edad y más caracterizadas, para recibir e investigar las cuestiones relacionadas con las empleadas, sin perjuicio de otras obligaciones. También se consiguieron los servicios como voluntaria, de una dama excepcionalmente competente, que actuó como superintendente del personal femenino, y a quien el Consejo de Mujeres consultaba en los casos más serios.

« Un año de experiencia con estas empleadas convenció al autor que, para ciertos trabajos, ellas eran tan buenas, si no mejores, que un buen porcentaje de los hombres. Para confrontar y revisar los artículos y efectuar las expediciones menores, sus conocimientos son suficientes y resultan ser más cuidadosas que los hombres. Algunas fueron puestas a cargo de los camiones y efectuaban entregas. Otras llegaron a ser administradoras de departamentos. Muchas demostraron habilidad para « desenredar embrollos » y para « rastrear papeles perdidos ». Ellas eran más dóciles que los hombres para la disciplina, pero más exigentes en lo que atañe a su conveniencia personal y más impacientes respecto a la incertidumbre sobre su futuro en la Marina. Moralmente, su comportamiento, en estas circunstancias de prueba, fue excelente.

Saluda al señor director

JUSTO J. RODRIGO
Contador de 2.^a

Teniente de navío Horacio Pérez Igarzábal

Al cumplirse un año de su muerte sus compañeros y amigos rinden Homenaje a su memoria, colocando en su tumba una placa de bronce.

El 9 de enero ppdo. cumplió un año de la muerte de este prestigioso jefe, querido por todos y arrebatado a la vida repentinamente, cuando todavía se esperaba mucho de él, por su dedicación al estudio y amor a su carrera, donde había conseguido una posición bien destacada debido a su preparación y competencia profesional.

Discurso del teniente de navío José Oca Balda:

Hace ya un año que reunidos en tristísimo duelo, vinimos a este sitio a acompañar los restos de nuestro amigo, el teniente de navío Horacio Pérez Igarzábal.

En aquellos momentos de honda pena, cuando la sorpresa de su inesperada muerte se mezclaba con sensaciones de dolor intenso dando lugar a un estado de ánimo muy complejo, fui designado para tomar la palabra y acepté dudando de la posibilidad de hacerlo.

En frases cortas que salían de lo más íntimo del corazón fue vertida toda mi pena por el compañero querido de nuestra adolescencia ya lejana, pero siempre inolvidable.

La figura profesional de Igarzábal fue comentada en el mismo acto por otros muchos menos íntimamente tocados, pues no podía haber para mí entonces otro recuerdo que el de horas juveniles de larga compañía y amistad sincera.

Hoy que el tiempo, cumpliendo su misión de borrar las tempestades del espíritu restituyendo siempre al fin la tranquilidad y resignación que hace soportable la injusticia misma de vivir, voy a explayarme de un modo más general sobre la figura de nuestro amigo.

Cuando la voluntad de esa fuerza misteriosa que nunca nos revela por adelantado los hechos que han de venir, rompe el equilibrio que define nuestra existencia para dejarnos siempre interrogando sobre « esa razón de ser del fenómeno vital », el pensamiento no pudiendo escalar tan altísimas cumbres del saber, se dirige a buscar explicaciones accesibles fuera del enigma y en ellas es donde se encuentra siempre una clave de valores reales que nos hacen no solo aceptar la vida tal cual es, sino que hasta los más incrédulos y decepcionados entran en la corriente de los acontecimientos bendiciendo la Suprema Ley que impuso el dolor, sin el cual hubiera sido imposible conocer el placer.

Y es que, según la explicación de un gran amigo mío, « estamos muy bien hechos » ayer el llanto inundaba nuestro semblante y ahogaba nuestras frases, hoy con la sonrisa en los labios, venimos a traer flores y a recordar.

El rasgo normal de la vida consiste en aceptarla tal cual es. ya que no estamos en condiciones de juzgar sus contradicciones y sorpresas. La realidad brutal del sarcasmo y de la burla atropellan otras realidades que son sublimes, chocándose en lucha continua sin ley ni cuartel, el bien y el mal, ambos con igual poder, con idéntica fuerza y con igual número de victorias. Así es como la vida nos muestra lo que llamamos una « Bendición de Dios », el cerebro luminoso de un Curie que equivale a la más alta expresión del intelecto humano, triturado un buen día por la rueda de un carro a la edad de 30 años.

Estas reflexiones y muchísimas otras se agolpan en nuestra mente y torturan el pensamiento, cuando nos encontramos en presencia de hechos como el que motiva el homenaje de hoy, en que nos reunimos para honrar la memoria de un compañero querido, arrancado prematuramente de la vida cuando todo hacía ver en él a uno de esos privilegiados de la suerte que parecía estar llamado a cumplir tan altos destinos.

Pero, « ningún esfuerzo por el desenvolvimiento del progreso universal se pierde » ha dicho en una ocasión el ilustre Castelar y esta aseveración, tan sencilla como profunda, nos conduce siempre a mirar los hechos más inexplicables, como sabias puntadas en que se apoya el largo tejido de acontecimientos que rigen al más inadvertido de nuestros actos. Si el investigador, pues, encuentra en todo siempre provechosas lecciones, cómo no ha de ser rica la existencia de un hombre que, como Igarzábal, marchaba con paso certero y vasta mirada por el camino que conduce a las grandes responsabilidades con la más alta conciencia de lo que ellas significan, exteriorizada siempre por su amor al estudio y persistente esfuerzo en el dominio de los problemas vitales de nuestra institución.

La vida de Igarzábal no fue nunca una vida vulgar; en las aulas de la Escuela Naval, siendo todavía un niño, se distinguía por su espíritu de investigador concienzudo en todo lo que fuera asunto de principios, y mientras algunos de sus compañeros trabajaban para satisfacer las lecciones del día, a él se lo veía entregado en cuerpo y alma a una sola cosa, descuidando a veces las demás y exponiéndose a ser aventajado. Eso no le importaba, pues su mayor felicidad consistía en dominar bases y a esto dedicaba honestamente toda su inteligencia y todo su esfuerzo. Cuando otra clase de estudiantes tomaban las lecciones para cumplir con el propósito de tener una nota, Igarzábal llegaba a abandonar todo por una investigación y solo cuando su espíritu se encontraba satisfecho seguía al resto de la clase.

Esta característica tan natural, este rasgo de independencia a una edad tan temprana, ese criterio certero para concentrarse siempre por propia intuición y sin el consejo de nadie, mostraban una figura extraordinariamente rara y simpática que en poco tiempo se conquistaba el respeto de todos, y no pasaba en forma alguna inadvertido al observador más o menos profundo, que se trataba de un elemento de esos

que todas las instituciones necesitan para su progreso, pues, es sabido que cuando avanzamos, el impulso viene generalmente de esta clase de hombres.

La vida comenzada por Igarzábal en la Escuela Naval, que fue su primer ambiente de actuación, nos muestra ya uno de esos tipos bien caracterizados que llegan al fin de la jornada con las más altas credenciales, puesto que para saber ser superficial y profundo a la vez, hay que tener talento. Igarzábal tenía mucho talento ; era un verdadero intuitivo.

No hay en nuestra profesión un solo género de actividad que no esté subordinado a un principio cuyo valor real sólo puede ser desentrañado y puesto de relieve por el espíritu avezado de la investigación. Construir sobre principios es progreso. Toda organización exige principios, el avance se opera siempre sobre la evolución de los mismos, y nada de esto vale de la enciclopedia mientras ella no sea tratada como subalterna de propósitos definidos. La vida no los revela tampoco a cualquiera. Es tan funesto acumular conocimiento sin el sentido de la selección, como trabajar sin el sentido de la utilidad.

Y es en presencia de estas reflexiones que resulta muy significativo a veces en nuestra institución el momento de recibir las armas de la lucha, esas herramientas que la Escuela Naval entrega a todos por igual, porque es allí, en esas aulas donde no puede jamás pasar inadvertida una figura que comienza a delinearse con rasgos de independencia, para mostrar indiferencias y entusiasmos apasionados, teniendo como único maestro la propia intuición ; allí es donde se ven, de cuando en cuando, los primeros detalles de un gran espíritu que las circunstancias normales de la vida suelen borrar con frecuencia, para llenarnos de sorpresa el día en que la oportunidad brinda un espacio indefinido y tenebroso que vemos limpiarse inundado de luz. Uno de los padres del pensamiento moderno asevera que lo verdaderamente valioso que hay en nosotros es lo que, podría decirse, tenemos de intuitivo para gobernar y aplicar el conocimiento.

No debéis extrañaros, pues, que me limite a esbozar en este acto, la figura de nuestro querido compañero en la Escuela Naval; allí he ido a buscarlo, porque allí está la verdadera pincelada que le define, su vida entera ha estado subordinada al modo de ser que he delineado y si la institución se siente entristecida por su pérdida es, precisamente, porque nos ha dejado en el momento que comenzaba a dar el provecho de su altísima cultura profesional.

En la casta militar hay, desgraciadamente, para los hombres dotados de cualidades superiores, grandes inconvenientes. No se puede saltar, se está obligado a subir escalón por escalón y solo la edad madura es la que va abriendo lentamente el campo de nuestras actividades. Es como un capital prestado a largo plazo cuyo verdadero interés cobra el Estado frecuentemente en el ocaso de la vida de un hombre.

La pérdida de un miembro de nuestra Marina que ha hecho la mitad de la jornada, es siempre dolorosa, pero, tratándose de una figura tan caracterizada como la de Horacio Pérez Igarzábal, se hace desconcertante. El prever su futuro no era por cierto difícil. El éxito y el fracaso generalmente no deben ser una sorpresa para los que hemos

vivido ya largos años en la institución, ni debe tampoco ser desconocido el hecho de que sólo aquellos muy privilegiados pueden considerarse universales para poder abarcar, en conjunto y detalle, todo nuestro complejo organismo profesional.

Las funciones del soldado son muy limitadas, no hay nada en sus actos que no esté regido por una voluntad superior, las de clase algo más amplias pero limitadas también, en la jerarquía del oficial subalterno el horizonte se hace más vasto, pero también existen limitaciones y principios definidos que son los maestros de nuestras acciones, siguiéndolos se avanza siempre, no puede haber errores trascendentales. Pero, todo esto se acaba en el general, cuyo criterio analítico, que es la consecuencia de una larguísima incubación de principios, vierte sobre la institución, algún día, la experiencia de toda su vida en forma de una Escuela que es lo que define, justifica y dignifica su verdadera personalidad.

Este es el alto fin que veíamos elaborarse con perfecta armonía en el espíritu de Igarzábal, cuando la muerte lo arrancó de entre nosotros y para perpetuar la memoria de su conspicua figura, donde la honestidad, el trabajo y su expresión muy sobresaliente de verdadero aristócrata intelectual se juntaban, a pedido de mis compañeros que fueron también los suyos, e interpretando el sentimiento de todos ellos, he escrito estas líneas que son únicamente un reflejo muy pálido de nuestro cariño y admiración.

Asuntos internos

Nuevos socios. — Guardiasmarinas: Rodolfo A. Calderón, Gustavo Lazcano, Fidel A. Degaudenzi, José E. Arce, Salvador Garat, Angel Sarcona, Julio C. Navarro, Juan Scarimbolo, Ramón A. Brunet, Roberto Quintana, Luciano E. Pessacq, Luis Harriague, Teodoro E. Hartung, Carlos Batana ; ingenieros maquinistas de 3ª: Alberto López Escobar, Eusebio V. Algañaraz, Angel M. Rodríguez. Juan A. Collinet, Juan M. Montone ; auxiliares contadores: Miguel A. Sainz, René L. Mourrat, Luis Carpio López, José Galeano, Antonio M. Pérez Villamil. Ornar D. Macrae Trueba.

Renovación de la Comisión Directiva-Período 1922-23

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento General se recuerda a los socios que pueden depositar o remitir sus votos para la renovación de la C. D., debiendo recaer la elección en : 1 presidente, 2 vicepresidentes, 1 tesorero, 1 protesorero y 13 vocales ; continuando en su mandato los siguientes vocales :

Teniente de fragata.....	TORCUATO MONTI
Teniente de fragata.....	EDUARDO JENSEN.
Ingeniero maquinista.(R).....	BERNARDINO CRAIGDALLIE.
Ingeniero maquinista (R).....	J. LEOPOLDO VACAREZZA.
Teniente de fragata.....	JUAN CHIHIGAREN.
Teniente de navío.....	ALBERTO SARMIENTO LAZPIUR.
Capitán de fragata.....	JOAQUÍN ARNAUT.

Tesorería. —

Créditos. — Cerrada la suscripción de Bonos de Ahorro, la suma con que cuenta el Centro Naval para estas operaciones alcanza a 837.363.23 m/n. que se descompone así :

Capital del Centro Naval.....	\$	183.000.—
Obtenido en préstamos de la Ayuda Mutua.....	«	290.000.—
Fondo «Liga Naval Argentina».....	«	7.137.50
id. «Pro-Homenaje Piedrabuena».....	«	495.25
id. «Retiro y bonificación empleados».....	«	6.330.48
Bonos de Ahorro.....	«	120.400.—
Crédito Banco de la Nación (descubierto).....	«	100.000.—
id. Banco Argentino Uruguayo id.....	«	130.000.—
Total.....	\$	837.363.23

Destinado para préstamos.....	\$	400.000.—
id. id. anticipos.....	«	437.363.23

Caja Chica. — La C. D. ha resuelto suprimir este servicio durante los días domingo.

BOLETÍN

Deseando formar para el archivo del Boletín, una colección completa de los números hasta el presente aparecidos, y faltando para tal objeto los que más adelante se detalla, solicitamos a los Señores Socios que los tuvieran repetidos o que por cualquier otra razón pudiesen desprenderse de ellos, los remitan o den aviso para mandarlos retirar, gentileza de la cual quedaremos muy agradecidos.

Tomo	I Año 1882 Noviembre y Diciembre.....	N.º	3
«	II « 1883 Enero y Febrero.....	«	4
«	IV « 1884 Septiembre.....	«	10
«	IV « 1886 Noviembre.....	«	36
«	IV « 1886 Diciembre.....	«	37
«	IV « 1887 Enero.....	«	38
«	IV « 1887 Febrero.....	«	39
«	IV « 1887 Marzo.....	«	40
«	IV « 1887 Abril.....	«	41
«	V « 1887 Junio.....	«	43
«	V « 1887 Agosto.....	«	45
«	VII « 1889 Septiembre y Octubre.....	«	70-71
«	IX « 1891 Junio.....	«	91
«	IX « 1891 Julio.....	«	92
«	XI « 1893 Julio.....	«	116
«	XVI « 1898 Julio y Agosto.....	«	176-77
«	XXI « 1903 Junio y Julio.....	«	235-36
«	XXVIII « 1910 Mayo.....	«	318
«	XXXII « 1914 Julio y Agosto.....	«	366-67
«	XXXIII « 1915 Septiembre y Octubre.....	«	380-81
«	XXXIII « 1916 Enero y Febrero.....	«	384-85

LA DIRECCION.

BIBLIOGRAFÍA

La Biblioteca Nacional de Marina ha recibido las siguientes obras:

FRIED. KRUPP A. G. Germania Werft Kiel-Gaarden. — «Descripción y reglamento para el funcionamiento de las turbinas tipo «Germanis» de los exploradores torpederos Catamarca y Jujuy ; 1 vol. sf.

JUAN E. CANEPA. — «Curso de Meteorología » ; 1 vol., Río Santiago 1920.

JUAN E. CANEPA. — «Curso de Oceanografía» ; 1 vol., Río Santiago 1920.

E. H. EUVRASD STKLLA. — «Curso de turbinas a vapor para el 3.º año. Cuerpo de ingenieros.»; 1 vol., Río Santiago 1920.

TULIO GUZMAN Y VICENTE FERRER. — « Nomenclatura para los cursos de Cuerpo General y Cuerpo de ingenieros » ; 1 vol., Río Santiago 1920.

CIRO QUIROGA. — « Curso de geometría descriptiva para los alumnos de 2.º año»; 1 vol.. Río Santiago 1913.

MANUEL BENINSON. — «Curso de Magnetismo y Electricidad para los ingenieros maquinistas»; 1 vol., Río Santiago 1920.

NÉSTOR ETHEVERRY. — « Curso de cálculo infinitesimal Apéndice »; 1 vol., Río Santiago 1920.

ANGEL MARMONTI. — « Nociones Elementales de Geometría Descriptiva» para 3.º año. Cuerpo de ingenieros electricistas » ; 1 vol., Río Santiago 1920.

LUIS A. IGARTUA. — «Calderas Marinas»; 1 vol., Río Santiago 1918.

ESCUELA NAVAL MILITAR. — «Tablas Balísticas»; 1 vol., Río Santiago 1917.

COMISION N. DE HOMENAJE. — «Centenario de Rawson 1821 — 25 de Junio de 1921»; I vol., B. Aires 1921.

M. DE MARINA. — «Tablas de mareas para 1922 » ; 1 vol. B. Aires 1922.

FACULTAD DE DERECHO. — «Anales de la»; T. XX. 1 vol., B. Aires 1919.

DIRECCIÓN GENERAL DE MINAS, GEOLOGÍA E HIDROLOGÍA. — Memoria del año 1919 — 1 vol. B. Aires 1920.

JUAN BEVERINA. — «Caseros (3 de Febrero de 1852) »; 1 vol., Varese 1911.

EDWARD J. WILLIS. «The mathematics of navigation» ; 1 vol. Richmond, Virginia 1921.

H. W. FAWCET AND W. W. HOOPER. — « The Fighting at Jutish land. The personal experiences of sixty officers and men of the Brit-Fleet»; 1 vol., Glasgow 1921.

Publicaciones recibidas en canje

ARGENTINA.

La Ingeniería. — Enero; Segundo decreto de la intendencia de Rosario, sobre la reglamentación de la construcción. — Trazado de un arco de paralelo. — Un nuevo horno eléctrico italiano. — Estructuras resistentes : Líneas de influencia. Método práctico para su trazado (continuará). El concepto de justicia y razonabilidad de las tarifas, en las leyes ferroviarias de la Nación. — Los planos y documentos del M. O. P. relativos al río Paraná. — Desagües de la provincia de Buenos Aires. — Trabajos de desecamiento del Zuiderzée (Holanda). — Construcciones flotantes de cemento armado. — La película S. K. F. — Crónica. — Bibliografía. — Revista de Revistas. — Variedades, etc.

Anales de la Sociedad Rural Argentina. — Número extraordinario.

Aviación - Enero 31.

Boletín de la Cámara Oficial Española de Comercio. — Enero.

Ministerio de Agricultura. — Serie A (Minas) Boletín 14. — Serie F Boletín N.º 4. — Tercera contribución al conocimiento geológico de las regiones petrolíferas subandinas del norte (provincia de Salta y Jujuy). — Contribución al conocimiento geológico de la República Argentina. — Observaciones geológicas en la precordillera de San Juan y Mendoza.

Revista de la Sociedad Rural de Córdoba. — Octubre y noviembre.

Revista de Economía Argentina. — Enero.

Revista de Construcciones é Industrias. — Diciembre 31. — Enero.

Revista Jurídica y de Ciencias Sociales (Centro Estudiantes de Derecho) Agosto y septiembre.

Revista de la Sociedad Rural Argentina. Diciembre 15.

Revista Marítima Sud Americana. — Diciembre.

Lloyd Argentino. — Enero.

ALEMANIA.

El Progreso de la Ingeniería. — Septiembre y octubre. Noviembre-Diciembre.

BRASIL.

Revista Marítima Brasileira. — Noviembre-Diciembre.

COLOMBIA.

Memorial del Estado Mayor del Ejercito. — Agosto-Septiembre.

CUBA.

Boletín del Ejercito. — Octubre. El reglamento de la caballería francesa. — El uso de la espuela. — Gas de combate. — Las transmisiones en el combate. — La escuela superior de guerra. El papel del capitán de infantería, durante la guerra de 1914-1918. — Heridas producidas por proyectiles de arma de fuego, desde el punto de vista médico — legal. — De la « Gaceta Oficial » de la República.

CHILE.

Revista de Marina. — Noviembre y diciembre. — Aceite combustible del carbón nacional. Funciones del departamento de operaciones navales. (traducción). — Algo sobre el sol y sus misterios. — El sitio de Tsing-Tao (traducción). Nuevo método del cálculo de una trayectoria. — El Estado Mayor Naval. — La Academia de Guerra Naval y ascensos en la Marina. Tipos que desaparecen y fisonomías actuales. — Oficial de división. — Causas políticas ocultas de la guerra submarina alemana (traducción). Notas profesionales, etc.

Memorial del Ejercito de Chile. Enero. — El nuevo reglamento de ejercicios para la infantería del ejército francés aprobado con fecha 20 de febrero de 1920. — El nuevo reglamento de infantería. — El mando de la Artillería en la batalla. — Carro de asalto. — La Escuela de Infantería del Ejército de Estados Unidos. — Carros de asalto o tanques. — Defendamos al conscripto para mantener nuestro ejército. — Primer Congreso internacional de Medicina y farmacia militar en Bruselas. — ¿ Reorganización de nuestra artillería ? Miscelánea.

ECUADOR.

Revista Militar. — Noviembre.

EL SALVADOR

Boletín del Ministerio de Guerra. — Agosto.

ESTADOS UNIDOS.

Journal of the United states Artillery. — Diciembre-Enero.

Boletín Unión Panamericana. — Febrero.

ESPAÑA.

Boletín de la Real Sociedad Geográfica. — Septiembre y octubre y cuarto trimestre.

Memorial de Ingenieros del Ejercito. Noviembre. — La fabricación de cemento. — España en la copa Gardon Bennett de aerostación. — Pisos y cubiertas de bovedillas sobre arcos de ladrillo. — El aire líquido, explosivo militar. — La catástrofe del R. 38 y la mecánica de los dirigibles rígidos. — Crónica científica. — Bibliografía.

Memorial de Artillería. — Noviembre. — Técnica. — Don Onofre Mata, por Teodoro de Ugarte. — Velocidades de la onda explosiva. — Crónica — Bibliografía. — Publicidad.

Memorial de Infantería. — Diciembre. — Táctica y tiro. — Armamento y material. — Arte militar. — Crónica militar. — Noticias militares. — Revista de revistas.

Revista General de Marina. — Noviembre. — La guerra de Italia en el libro del general Cadorna. — Pruebas interesantes con aceites vegetales como combustibles en los motores de cabeza caliente. — El juicio de la situación. — La Marina de Guerra en la guerra de la Independencia. — La limpieza de las calderas de vapor. — Notas profesionales. — Diciembre. — La guerra de Italia en el libro del General Cadorna. — Algunas noticias sobre la Armada Gallega. — Algo sobre los factores de un gran poder naval. — Las cartas gnomónicas u ortodrómicas. — Barcos y barcos. — Notas profesionales.

FRANCIA.

La Revue Maritime. — Diciembre.

ITALIA.

Revista Marittima. — Noviembre.

MEXICO.

Revista del Ejercito y de la Marina. — Número extraordinario.
Tohtil. — Aviación. — Octubre.

PERU.

Revista de Marina. — Octubre a diciembre. — 8 de octubre. — Reseña de la Campaña del «Huáscar» contra Chile en 1879. — Un compañero de Guise. — Rol de las armas navales en combate. — Sobre artillería. — Exposición de reformas en nuestra Escuela Naval. — A los Cadetes de la Escuela Naval de la Punta. — Determinación de la naciente de un río. — Las erogaciones públicas y la Marina. — Por la verdad en la Historia. — Crónica nacional.

COMISIÓN DIRECTIVA

1921 — 1922

Presidente.....	<i>Vicealmirante</i>	MANUEL DOMEQ GARCÍA
Vicepresidente 1.º	<i>Capitán de fragata</i>	GABRIEL ALBARRACIN
Vicepresidente 2.º	<i>Contador inspector</i>	ENRIQUE C. DEPOUILLY
Secretario.....	<i>Teniente de fragata(R.)</i>	ARTURO LAPEZ
Tesorero.....		
Protesorero.....	<i>Contador de 2ª</i>	JUSTO J. RODRIGO
Vocal 1.º.....		
« 2.º.....		
« 3.º.....		
« 4.º.....		
« 5.º.....		
« 6.º.....	<i>Teniente de fragata (R.)</i>	EZEQUIEL REAL DE AZUA
« 7.º.....		
« 8.º.....	<i>Capitán de fragata</i>	JUAN G. EZQUERRA
« 9.º.....		
« 10.º.....	<i>Teniente de navío</i>	ERNESTO P. MORIXE
« 11.º.....		
« 12.º.....	<i>Teniente de fragata</i>	TORCUATO MONTI
« 13.º.....	<i>Teniente de fragata</i>	EDUARDO JENSEN
« 14.º.....	<i>Ing. maquinista (R.)</i>	BERNARDINO CRAIGDALLIE
« 15.º.....	<i>Ing. maquinista (R.)</i>	J. LEOPOLDO VACAREZZA
« 16.º.....		
« 17.º.....	<i>Teniente de fragata</i>	JUAN CHIHTGAREN
« 18.º.....	<i>Teniente de navío</i>	A. SARMIENTO LASPIUR
« 19.º.....	<i>Capitán de fragata</i>	JOAQUÍN ARNAUT
« 20.º.....		

Sub comisión del interior

Presidente.....	<i>Capitán de fragata</i>	GABRIEL ALBARRACIN
Vocal.....	<i>Teniente fragata (R.)</i>	EZEQUIEL REAL DE AZUA
«	<i>Teniente de navío</i>	ERNESTO P. MORIXE
«	<i>Teniente de fragata</i>	TORCUATO MONTT
«	<i>Ing. maquinista (R.)</i>	J. LEOPOLDO VACAREZZA

Sub comisión de estudios y publicaciones

Presidente.....	<i>Capitán de fragata</i>	JOAQUÍN ARNAUT
Vocal.....		
«	<i>Teniente de fragata</i>	JUAN CHTHIGAREN
«	<i>Teniente de navío</i>	A. SARMIENTO LASPIUR

Boletín del Centro Naval

Tomo XXXIX.

Marzo y Abril de 1922

Núm. 433.

(Los autores son responsables del contenido de sus artículos).

CRÓNICA HISTÓRICA DEL CENTRO NAVAL

RENACIMIENTO DE LA MARINA DE GUERRA ARGENTINA 1872

Anales de la Marina de guerra argentina

Capital federal, junio 30 de 1904.

Señor capitán de fragata Luis D. Cabral
Mi estimado comandante y amigo :

No he creído nunca que nuestra Marina tuviera una historia digna de narrarse y al hacer esta declaración no está en mi ánimo iterarle a Ud. ninguna palabra de desaliento.

Mahan... nos cuenta en sus varias libros, las hazañas de las escuadras del viejo mundo y prescinde en absoluto de las de la patria por no considerarlas con méritos suficientes para figurar a la par; y sin embargo, sus hechos eclipsarían a los nuestros en todo tiempo.

E. G. HOWARD.

« La Nación ». La Marina Argentina en la Historia. — Centenario de mayo de 1910.

Estas líneas han tenido un solo objeto: probar que tenemos una tradición naval y en ella honrosos ejemplos de abnegación, de valor y de habilidad, cosa por cierto bastante olvidada o desconocida.

Un pasado marítimo al cual podremos volver la vista, cuando necesitemos reconfortar nuestro espíritu en las glorias de la patria.

G. ALBARRACIN.

Homenaje a los marinos caídos en el Rio de la Plata en Quilmes. Julio 10 de 1916.

Así la Marina huérfana de toda protección atraviesa las inclemencias de nuestra organización política, se desmorona y se destruye. Cuando la guerra del Paraguay nos sorprende no tenemos un solo buque de guerra ! La armada no existe. Sin embargo, todavía nos da esa gloria de Las Cuevas, gesto admirable del noble Murature, cuando el Guardia Nacional — el único buque que llevaba colores argentinos—se detiene frente a las trincheras Paraguayas. ¡ Qué bella lección de patriotismo se encierra en las palabras del parte del combate : » Creo haber cumplido con mi deber !». El deber, la idea dominante en el espíritu de los guerreros del mar. La enseña de Nelson en Trafalgar no era ni gloria, ni victoria, ni honor, ni patria, sino simplemente deber.

Este es nuestro pasado, nuestra historia.

..... tenemos tradiciones y tenemos historia. La vieja Marina no pasó inadvertida en la formación del Estado, porque cada vez que el peligro amenazó nuestras aguas, las contadas velas argentina salieron a su encuentro. Sus pilotos no son dignos del olvido ; ellos llevaron la bandera de Belgrano en apoteosis triunfal por todos los mares del mundo : en la guerra y en la paz ; en la tempestad y en la bonanza.

I.. VILLEGAS BASAVILBASO.

INTRODUCCIÓN

Dulce et decorum est pro-patria mori.

HORACIO.

Ha llegado el momento de dar a conocer una obra, complementaria en cierto modo, de una de las más patrióticas y previsoras concepciones de Domingo F. Sarmiento ; fue su aparición inesperada, algo así como el primer fruto recogido de la semilla, que en buena hora, aquel gran argentino derramara en fecundo surco para su germinación.

Al fundarse la Escuela Naval abriéronse nuevos horizontes, alumbrando la aurora, para nuestra vergonzante Marina de guerra, que pugnaba por surgir a la vida, luchando por su precaria existencia y por su mejoramiento algunos jóvenes oficiales argentinos, cuyos esfuerzos bien inspirados no merecieran hasta entonces, siquiera ser tomados en cuenta ; debemos, sin embargo, decir, que nuestros hombres de gobierno, actuando en momentos difícilísimos que reclamaban su preferente atención para resolver problemas políticos de la más trascendental importancia para la Nación, en la lucha ardiente de las pasiones de partidos en que dividíase la opinión de los pueblos de la República, no disponían del tiempo suficiente para dedicarse a cuestiones que necesitaban mayor calma, una tranquilidad de ánimo, como ser precisamente lo que se refería a la reorganización de los deficientes elementos navales a su alcance.

Y sin embargo, nuestras dilatadas costas australes nos eran casi totalmente desconocidas, estaban en el mayor desamparo, abandonadas sus riquezas a la codicia de los aventureros de todas las naciones que las usufructuaban impunemente y a su antojo, sin serle dado al país impedirlo, porque carecía de medios para llevarlo a cabo.

Nuestro país, exhausto por la lucha, no había aún restañado la sangre derramada por sus hijos en la cruenta guerra del Paraguay, cuando una poderosa rebelión exigía que las fuerzas con que contaba el Gobierno, se emplearan en reducirla, desatendiendo forzosamente la secular y siempre difícil cuestión de las fronteras con los salvajes habitantes del desierto ; la situación financiera era así mismo angustiosa: los asuntos internacionales todavía pendientes y que constituían una amenaza constante para nuestra integridad territorial ; las pasiones partidistas enardecidas ; la rivalidad entre la mayor parte de los Estados federales y el de Buenos Aires, a pesar de la cordura de muchos argentinos del interior y de los porteños que comprendían la necesidad de olvidar agravios, nacidos al calor de odiosos antagonismos, para dedicar todos sus esfuerzos a desarrollar la riqueza del país, mediante la armonía de sus hijos ; todo ello contribuyó a alejar la posibilidad de que la Marina fuera atendida; su existencia era negativa a pesar de su ya lejana tradición gloriosa, poco menos que olvidada, en un ambiente que no le era propicio, indiferente por las mismas características de los diversos Estados que constituyen la Nación Argentina: todo conspiraba, al parecer, para que esta no pudiera contar pronto con un poder naval capaz de hacer respetar sus leyes y su territorio.

Fuéle dado a ese varón ilustre, hijo de sus obras, producto espon-

táneo del suelo argentino, nacido allá, lejos, en la histórica y benemérita provincia de Cuyo, vislumbrar desde las alturas, cual el cóndor de los Andes, el porvenir de esta gran Nación que, en medio de tantos obstáculos y contrariedades, marcha hacia las conquistas pacíficas de su grandeza, en las alas de la civilización, inspirada en la fuerza del derecho ; fuéle dado, repito, a Sarmiento, preparar el poder naval de la República que con tanta urgencia ésta reclamaba.

Nada descuidó el genial estadista ; fundó la Escuela Naval Militar y con los escasísimos elementos disponibles y en armonía con los recursos del momento, dio principio a la reorganización de nuestra flota de guerra, disponiendo, por intermedio del ministro argentino en Inglaterra. D. Manuel R. García, la adquisición de nuestros primeros buques de combate, bajo un plan bien meditado y racional; constituyendo esa pequeña escuadra defensiva el plantel de la hoy poderosa con que cuenta la República y que en nada desmerece por la preparación eficiente de su personal, lo mismo que por el material de que está compuesta, de las demás Marinas de guerra sudamericanas.

Allí, en el seno de ese pequeño núcleo de jóvenes que ingresaron a la primera Escuela Naval, germinó la semilla sembrada por Sarmiento.

Nuestro primer instituto naval fue víctima de las influencias del medio en que todo se desarrollaba en el país, después de las guerras fratricidas, que sobrevinieran una vez desaparecidas las tinieblas de la anarquía, a raíz de la lucha por la Independencia ; tuvo sus vicisitudes; se disolvió en dos ocasiones ; pero aquellos primeros elementos que la constituyeran en su época inicial, procedentes los unos de los barquichuelos de la mal llamada escuadra y algunos otros, cuya vocación los llevara hasta las cubiertas del viejo « General Brown » y de la cañonera «Uruguay» conservaban la fe, el fuego sagrado, y hasta la confianza en la realización de sus ensueños juveniles, alimentados por un patriotismo sano y entusiasta ; esos contados elementos, en contacto con todos los demás jóvenes oficiales egresados de la Escuela Naval, con quienes mantuvieron fuera de ella cordiales relaciones de amistad que el compañerismo de las aulas cimentara, contribuían eficazmente a la formación del espíritu de cuerpo que ya se despertaba instintivamente entre el personal de la oficialidad con que contaba la Marina (*).

No era un secreto; nadie ignoraba, lo mismo en las esferas gubernativas que entre las personas ajenas a la Marina, que el personal superior que se encontraba a su frente estaba dividido, anarquizado por rivalidades de preponderancia, ofreciendo así perniciosos ejemplos a los subalternos a sus órdenes, con menoscabo de la disciplina y del pundonor militar, forzoso nos es decirlo.

Esto tenía inevitablemente que traer como consecuencia lógica, un marcado malestar, no realizándose con frecuencia como fuera de desear, reuniones de franca camaradería entre los oficiales de los distintos buques.

(*).—En ocasión de los asuntos internacionales que dieron lugar a la ocupación de Santa Cruz en 1878 por una gran parte de nuestros buques de guerra, mandados por el capitán de navío Luis Py, se estableció un principio de acercamiento entre sus jefes y oficiales subalternos.

Tal estado de cosas tan desastroso como perjudicial para que pudiera alcanzarse lo que se requería, esto es, organizar en forma nuestro poder naval, se debía a las influencias que tales o cuales personajes políticos hacían valer en el Gobierno, teniendo todos ellos sus partidarios entre los jefes superiores, que les respondían ; conviene, sin embargo, manifestar, que se contaban honrosas excepciones bien apreciadas y conocidas por la oficialidad joven, que trabajaban en silencio, sufriendo y perseverando en el camino que se trazaran, con la esperanza de que mejores días lucirían.

Son verdades éstas, por cierto bien amargas, que aun cuando expuestas con alguna gravedad y crudeza no deben ser ignoradas por la pléyade de jefes y oficiales brillantemente preparados, que en la actualidad constituye el personal dirigente de la Armada.

Fue entonces, en un momento de expansiones juveniles entre un grupo de oficiales, animados por ideales sanos y patrióticos, impulsados sus corazones por ambiciones desinteresadas, que la idea que venía germinando desde la época de la primera Escuela Naval hizo su estallido, cuando menos se pensaba, y confundidos todos ellos en la misma aspiración generosa de substraerse a la perniciosa influencia de los ejemplos que se les ofrecían, por aquellos a quienes les incumbía dirigirlos en la vía del deber y del honor militar, todos esos oficiales, sin distinción de procedencias, resolvieron agruparse, llevando como lema significativo las palabras : « Union y Trabajo », que encerraba un amplio programa, constituyéndose en ese momento el «Centro Naval».

Fue, como muy acertadamente lo ha dicho no hace mucho uno de los más distinguidos capitanes de navío: « ¡ *Un verdadero movimiento revolucionario !* » ; si, efectivamente eso significó esa iniciativa, porque venía precisamente a alterar las modalidades y el ambiente de atraso y de desorganización que en nuestra Marina de guerra existía.

Fue un alerta, un llamado al patriotismo de los jefes superiores, para que éstos pudieran darse cuenta del abismo hacia donde sus errores y rivalidades personales llevaban la obra, a penas esbozada, que iniciara poco tiempo hacia, Domingo F. Sarmiento.

No faltaron, afortunadamente, para que los propósitos sanos de la juventud de la Marina no se malograrán, hombres patriotas y serenos, tanto en el Gobierno como en la misma Armada, en la prensa o en la sociedad civil, que diéronse cabal cuenta de la importancia, de la trascendencia que revestía desde ese momento para el futuro de la organización en forma del poder naval argentino, ese gesto atrevido y audaz, y al mismo tiempo respetuoso de los más severos principios de la disciplina, en armonía, sin embargo, con la libertad de pensar y de agruparse alrededor de una bandera que en sus pliegues abrigaba ideales de compañerismo, de labor y de respeto, para que más tarde, llegara la Armada a ser un cuerpo homogéneo, fuerte y respetado, para llenar cumplidamente los objetivos de su reorganización.

Todos esos hechos aislados y que a intervalos se venían sucediendo, iban eslabonándose hasta que llegara el momento propicio o una oportunidad cualquiera para que se exteriorizara haciéndose público, como así ocurrió en una fiesta íntima y de carácter militar, como fue la reunión que celebraron en la Escuela Naval el 2 de mayo de 1882 donde los

oficiales subalternos que se congregaron y que estaban inspirados en iguales sentimientos, cedieron a un irresistible impulso, que no les permitió en el primer momento reflexionar respecto a la trascendencia que pudiera tener aquella iniciativa.

Serenados los ánimos y a pesar de las responsabilidades que asumirían, ya no les quedó otro recurso que proseguir y dar forma práctica al pensamiento, no trepidando en llevarlo a su realización, convencidos que procedían correctamente.

Acogida por todos esa iniciativa con verdadero aplauso, surgió a la vida el Centro Naval, que, con el transcurso de los años, luchando por su existencia contra viento y marea ; combatido por muchos otros jefes y oficiales, a pesar de los errores cometidos por falta de experiencia, que lo llevaron al borde del abismo, de la disolución misma ; a pesar de todo ello el « Centro » después de cada una de esas tempestades que amenazábanle con el naufragio, volvía a adquirir mayor importancia, avanzando en la ruta que fuérale señalada desde su iniciación.

De su seno surgieron iniciativas importantes, que permitieron más tarde realizar trabajos que honran a nuestra Marina.

El caudal de labor se evidenció desde un principio, por medio de conferencias públicas ; con el sostenimiento de su órgano de propaganda, el « Boletín » que lleva su nombre ; la institución de premios al valor y a la abnegación ; el buque escuela de aplicación ; la fundación del Asilo Naval, por iniciativa de un grupo de damas, esposas de socios del Centro Naval; la creación del Panteón y el Seguro Mutuo de la Armada ; y muchos otros trabajos, coronado todo con la construcción del hermoso palacio, donde se encuentran instalados, el Museo Naval y la Biblioteca Nacional de Marina, complemento indispensable de nuestra Armada.

Sarmiento, a quien tanto debe el país, pudo ver, antes de entregar su robusto espíritu de luchador, que las palabras que dirigiera a los miembros del Centro Naval, en ocasión de la recepción de honor a los oficiales de nuestra Marina de guerra, habían sido bien interpretadas y constituirían los principios en que aquella se inspiraría y que en adelante habrían de traducirse en hechos.

Así, en el adiós que Betbeder primer ministro de Marina egresado de la Escuela Naval, dirigiera a aquel gran estadista, lo expresó con sobria y perfecta elocuencia (*):

« General Sarmiento : Parodiando la frase con que un día entregasteis al Centro Naval la verdadera definición de los objetos de la Armada Nacional, os diremos cuando bajáis al sepulcro: con vuestro nacimiento a la vida pública *quedó garantida la independencia que nos legaron nuestros padres y creado el vínculo que nos une a todas las otras naciones* por la educación del pueblo, que procurasteis empeñosamente por la propaganda, por la acción, el mando, la virtud y el carácter : teniendo presente que la educación pública *domina las fuerzas* de la naturaleza para ponerlas al servicio de la prosperidad nacional, enfrena

(*) . — Las palabras subrayadas son de Sarmiento, quien terminaba así: “A los miembros del Club Naval, la iniciativa de tan gloriosa obra.” En realidad nuestra asociación ponía en ejecución los principios que aquél indicara.

«las pasiones inculcando a los ciudadanos el respeto por la ley y *con-tiene las injusticias* en el orden interno y en el orden internacional «para la conciencia del derecho propio y la capacidad para hacerlo « valer íntegramente ante quien osara desconocerlo » .

En las páginas que siguen podrán, aquellos que las lean, encontrar la verdad de lo que aquí adelantamos, comprendiendo en el análisis de los hechos que se narran, la razón de ser de muchas, por no decir de la mayor parte, de las conquistas que ha ido realizando nuestra Marina, hasta alcanzar la altura a que ha llegado y, fácil les será entonces, darse una idea justa de la benéfica influencia que ha ido ejerciendo nuestra asociación.

Han quedado muchos en el camino recorrido, ya por una u otra causa, pues que no todos pueden arribar con felicidad al puerto de sus anhelos ; pero todos, unos más, otros menos, han contribuido en su esfera y condiciones a la obra común.

Reconcentremos, pues, en nosotros mismos, celebrando con cariño y con confianza las fechas de las sucesivas etapas del camino recorrido, que nos han permitido contemplar el término ya próximo de la jornada, en la que también no pocos hemos tomado participación en el engrandecimiento de nuestra patria.

¿ Acaso pretenderíase que todos esos factores habían de recoger el fruto, que su labor aislada o colectiva produjera ?

No, debemos, al llegar al ocaso de nuestra carrera accidentada, y de intensa actividad, comprender que el porvenir brillante que espera a la Nación Argentina, ha sido conquistado por el esfuerzo de todos sus hijos de ayer y entre éstos también nos contamos ; éste es nuestro premio y la única recompensa honrosa que nos es dado aceptar, pues, más felices que aquellos que nos dieron patria y libertad, podemos disfrutarla con la seguridad y la conciencia del deber cumplido.

Encontrarán, los que vienen a ocupar el puesto de sacrificios y de luchas honrosas, páginas en que puedan inspirarse para que con su constancia y labor, perfeccionen, sin mezquinas ambiciones personales, la gran obra de los hombres de Mayo y de los que les siguieron.

Adelante, pues, herederos de la gloriosa tradición de la Armada Argentina, el porvenir es vuestro y la patria todo lo espera de vosotros, ardorosa y noble juventud que tripuláis la escuadra nacional.

LA MARINA EN 1872 — UNA INICIATIVA FELIZ ; SARMIENTO, ALSINA Y DE GAINZA FUNDAN LA ESCUELA NAVAL — LA SUBLEVACIÓN DE LAS CAÑONERAS PARANÁ Y URUGUAY Y LOS ASPIRANTES DE LA ESCUELA.

Después del aniquilamiento del poder español en el río de la Platte por la improvisada escuadra que, bajo las órdenes y pericia del valiente y esforzado marino irlandés, Guillermo Brown, nuestro primer e involvi-

dable almirante, organizaron los hombres de la Revolución de Mayo, obtenida como inmediata consecuencia la rendición de la plaza fuerte de Montevideo, último baluarte del poderío de S. M. Católica en esta parte de la América del Sud, la Marina de guerra de las Provincias Unidas decayó, puesto que el principal y más inmediato objetivo que se propusieron sus creadores había sido alcanzado ; a esto debe agregarse los escasísimos recursos con que contaban los gobernantes y que debían servir para atender necesidades apremiantes para el triunfo de la causa americana, amenazada desde Chile y el Perú por los ejércitos del Rey.

Si bien es cierto que un grupo de jóvenes criollos, entusiastas y decididos, habiase formado en torno del almirante Brown, abrazando con cariño la vida azarosa del mar, las circunstancias y el mismo medio ambiente no eran los más propicios para que los triunfos obtenidos por nuestros noveles y bravos oficiales de Marina pudieran imponer la necesidad imperiosa de mantener una fuerza naval de alguna importancia.

Además, numerosos corsarios, atraídos por el incentivo del botín a conquistar y las arriesgadas empresas a correr, ofrecieron sus servicios a los hombres de la revolución sudamericana, sin que los recursos que a éstos faltaban fueran necesarios para costearlos, de manera que podrían así preocuparse preferentemente de la mejor organización de las fuerzas de tierra para trasponer cordilleras y buscar al enemigo, siempre poderoso y amenazador, en el centro mismo de sus recursos y destruirle.

Por otra parte, las divergencias surgidas entre los hombres de la revolución ; la aparición del caudillaje, haciendo peligrar la misma independencia, no permitían a los hombres dirigentes distraer su atención mayormente hacia otros objetivos, necesarios indudablemente, de importancia vital también si se quiere , pero que, sin embargo, no urgían aún, puesto que la organización de la nacionalidad todavía no estaba asegurada , máxime teniéndose en cuenta las dolorosas separaciones de provincias que aspiraban a su independencia propia y hasta exclusiva del resto del país, obedeciendo a sentimientos de rivalidades regionales, a principios no bien definidos de sus mismos caudillos y también a las intrigas del exterior.

Todo esto y muchas otras causas, que no corresponde tratar aquí, contribuían a que no existiera una Marina de guerra organizada en forma y que, por lo mismo, Brown y los que le rodearan fueran dejados de lado, poco menos que olvidados, después de los entusiasmos que provocaran en las muchedumbres las hazañas por ellos realizadas, con tanta honra como provecho, para la causa de nuestra independencia.

No había de pasar mucho tiempo sin que nuevos peligros reclamaran la presencia de buques de guerra argentinos en las aguas del Plata y que Brown y sus compañeros de gloria, a los que se unirían nuevos auxiliares, armaran, improvisándola también, una nueva escuadra.

El Imperio del Brasil obligó a nuestros hombres dirigentes a preocuparse otra vez de la creación de fuerzas de mar, para oponerlas a la poderosa y bien armada Marina de guerra brasileña, a la que no era posible combatir solamente con buques aislados armados para el corso.

¿ Para qué nombrar aquí a los heroicos marinos argentinos que los historiadores Carranza, Mitre, Somellera, Biedma y otros escritores han

hecho conocer en páginas magistrales y verídicas, narrando sus hechos, felices o desgraciados, pero siempre gloriosos, y que, en realidad, constituyen un pasado del cual nuestra Marina de guerra se mostrará en todo tiempo justamente orgullosa, en atención a los medios de que se disponía y de los elementos en hombres y en material con que se contaba en esas épocas de angustias y de pobreza ?

Apenas llevamos una centuria como nación independiente y, sin embargo, la República Argentina, definitivamente organizada bajo la faz política desde 1880, registra en las páginas de su historia numerosos hechos de sus marinos que no desmerecen de los realizados por las más famosas, antiguas y reputadas Marinas de otros países con muchos siglos de existencia política.

Debemos, por lo mismo, respetar y honrar la memoria de los que nos precedieron, y para ellos, ya que nos ha cabido en suerte una época más tranquila y próspera, contribuir cada uno de nosotros, poco o mucho, según sus fuerzas y condiciones, a que el poder naval de la Nación Argentina se mantenga siempre al nivel de los mejores, con lo cual — ajenos a las pasiones que subyugan a las masas populares en muchas ocasiones — prestaremos patrióticamente nuestro concurso al engrandecimiento de nuestro país ; contribuiremos al mantenimiento de la paz y del orden y al mejor conocimiento de las riquezas de nuestro litoral fluvial y marítimo, para que puedan ser debidamente explotadas al amparo de nuestras libérrimas instituciones.

Terminada la guerra con el Brasil volvió a decaer nuestra marina de guerra y la luctuosa época de la anarquía no le permitió tampoco progresar, desapareciendo finalmente como factor de alguna importancia.

Después de Caseros, la separación de Buenos Aires de sus demás hermanas destruyó la nueva escuadra que había formado el Gobierno de la Confederación y que bloqueaba el puerto de la hoy Capital Federal definitiva.

Algunos de sus jefes se unieron al general Urquiza—en su mayoría argentinos —; los demás, extranjeros, dejaron el servicio.

A consecuencia de la batalla de Pavón se emprendió la reorganización de la Nación, y al frente de unos pocos buques mercantes armados en guerra, con el pomposo nombre de Escuadra Argentina, fue puesto el marino italiano coronel D. José Murature, quien supo dar cierto nervio a los escasos elementos con que contaba bajo sus órdenes, sorprendiéndonos en la laboriosa tarea la guerra con el Paraguay, la que contribuyó a retardar aún más la organización de un poder naval, que urgía crear a la mayor brevedad posible.

A pesar de todos los inconvenientes con que se tropezaba y que se oponían a la inmediata realización de un pensamiento, al parecer irrealizable entre nosotros, el coronel Murature dio forma, en lo posible, al material inadecuado y al personal que con él colaborara, educando alguna oficialidad, compuesta de elementos nativos, entre los que se señalaron Urtubey, Guerrico, Obligado, Ramírez, Massini, Pereyra, Correa, Neves, Zapiola, Abelleira, Arzac, Ravier, Laure, Barilari A. y algunos otros, muchos de los cuales alcanzarían más adelante altos grados en nuestra Armada.

Al asumir la Presidencia de la Nación D. Domingo F. Sarmiento,

celebrada la paz con el Paraguay, preocupado de la situación de nuestras fuerzas de mar y de tierra, y muy especialmente de la Marina, resolvió la fundación del Colegio Militar y de la Escuela Naval Militar.

En años anteriores, y siendo entonces presidente el brigadier general D. Bartolomé Mitre, el coronel de marina D. Antonio Toll y Bernadet, que sirviera brillantemente bajo las órdenes del almirante Brown, propuso el establecimiento de un instituto naval para formar oficialidad nacional, pero inconvenientes de diverso orden no permitieron que el proyecto se realizara entonces.

Conviene rememorar aquí, siquiera ligeramente, los frutos que dieron los oficiales argentinos formados al lado del coronel Murature, o por lo menos cuando éste se encontraba al frente de nuestra escuadra.

En 1872, encontrándose reunidos en la cámara del vapor «Coronel Rosetti», su comandante mayor de marina D. Clodomiro Urtubey y el de igual jerarquía D. Erasmo Obligado (*), en el curso de la conversación cambiaron ideas respecto de la urgencia en preocuparse de fundar una escuela náutica; ya el primero había hablado sobre el mismo tema con el hoy contraalmirante retirado D. Martín Guerrico, que estaba empeñado — como lo demostró poco tiempo después — en solucionar problema de tan vital importancia para nuestra Marina (**).

Urtubey y Obligado se resolvieron a plantear el asunto, haciendo llegar a oídos de Sarmiento sus ideas para proveer de oficiales argentinos preparados para nuestra Marina, cuya flota de guerra había ya encargado a Inglaterra el Gobierno argentino; estaban presentes en ese momento el capitán D. Enrique Howard, norteamericano de nacimiento, y el teniente Hastings, de nacionalidad inglesa; convinieron que, siendo profesionalmente los mejor preparados Urtubey y Hastings, debían éstos ser los directores del instituto a crearse, contando para ello con los elementos que existieran en la Armada y con aquellos que desearan ingresar, descontando de antemano que su iniciativa sería bien apreciada por Sarmiento.

El mayor Urtubey encontró, en efecto, la mejor acogida de parte del presidente y de su ministro de Guerra y Marina coronel D. Martín de Gainza, lo mismo que del Dr. D. Adolfo Alsina, Vicepresidente de la República, que distinguía especialmente con su amistad personal a Urtubey, y así nació la Escuela Naval Militar, instalándose el mismo año a bordo del vapor de guerra « General Brown », creada por ley del H. Congreso el 2 de octubre del año expresado.

Urtubey y Hastings redactaron un proyecto de reglamento el que examinado por una comisión presidida por el coronel Murature y compuesta por los de igual jerarquía D. Francisco Seguí y D. Antonio Somellera — que produjo un bien inspirado informe — fue aprobado con la modificación de que, en vez de *tres años* que se proponía, los cursos dura-

(*). — Obligado había establecido una especie de academia náutica a bordo del vapor « Pampa », del que era comandante, y el teniente Hastings, oficial de marina inglés, la dirigía; allí concurrieron varios de los distinguidos (muchos de éstos pasaron después a la Escuela Naval, cuando ésta se fundó, como Aspirantes), que llegaron más adelante a altas jerarquías en la Marina. (El Autor).

(**). — Formó oficiales a bordo del bergantín-goleta « Rosales », entre ellos Rivadavia, Pintos, Carranza, Moyano, etc.

rían *cuatro años*, dejando para más adelante las reformas y modificaciones que se reputaran necesarias.

La primera compañía de aspirantes de la Escuela Naval quedó formada y embarcada a bordo del « General Brown » el 6 de Abril de 1873 y alcanzaba al número de diez y nueve, siendo tres Guardias Marinas ya : Alberto Cánepa, Juan E. Ballesteros y Ramón Lira, y los restantes aspirantes pertenecientes a los buques que constituían entonces la escuadra (*).

Días después la Escuela Naval Militar recibía su bautismo en las aguas del Atlántico, sufriendo el buque un temporal de excepcional violencia entre Buenos Aires y el río Negro, que le ocasionó algunas averías de importancia y puso a prueba el temple de los futuros oficiales que se iban a formar para nuestra Marina.

De regreso al río de la Plata, el « General Brown » tomó participación en la campaña de Entre Ríos contra las fuerzas rebeldes de López Jordán, habiendo, no obstante, rendido exámen los alumnos.

En 1874 el buque-escuela quedó amarrado frente al muelle de lo que, más tarde, se llamó Arsenal de Marina de Zárate, continuando allí los cursos los alumnos de la Escuela Naval, cuyo número aumentara con elementos nuevos ; los exámenes rendidos en julio de ese mismo año dieron buenos resultados.

Hasta aquí hemos creído de oportunidad dejar constancia de estos antecedentes poco conocidos o ignorados, coincidiendo que en el año últimamente citado llegaron, procedentes de Inglaterra, las cañoneras « Paraná » y « Uruguay », vanguardia, diremos así, de la escuadra de río que el Gobierno ordenara fuera construida y que había de formar la base, juntamente con la Escuela Naval Militar, del futuro poder naval de nuestro país.

Vamos ahora a historiar lo que se refiere al « Centro Naval », íntimamente ligado en sus orígenes a la primera Escuela Naval Militar, y que conviene sea conocido, especialmente de nuestros marinos.

(*).— En 1873 el material de la flota de guerra se componía de los siguientes: vapores mercantes armados en guerra, General Brown, Pampa, Coronel Rosetti, Coronel Espora, Pavón, Guleguay, Choele-Choel, Río Negro y Limay. — El personal de la misma lo formaban : 1 coronel, 3 sargentos mayores, 1 sargento mayor graduado, 5 capitanes, 12 tenientes, 9 subtenientes, 30 aspirantes, 1 médico, 1 capellán, 4 comisarios contadores, 7 primeros maquinistas, 7 segundos maquinistas, 7 prácticos o baquianos primeros, 1 práctico o baquiano segundo.

El personal subalterno era éste : 6 primeros contramaestres, 5 primeros guardianes, 3 segundos guardianes, 3 condestables, 7 despenseros, 4 herreros, 5 carpinteros, 7 cocineros, 30 timoneles, 8 gavieros, 3 calafates, 139 marineros, 12 grumetes, 6 primeros foguistas, 29 segundos foguistas, 24 carboneros.

En las Capitanías de puertos del litoral fluvial prestaban servicio algunos altos jefes de Marina, lo mismo que en la Capitanía Central en Buenos Aires, y también algunos otros jefes subalternos y oficiales que habían pertenecido a la escuadra de la Confederación ; pero no eran considerados como formando parte de los que constituían la llamada escuadra argentina.

II

EL RENACIMIENTO DE NUESTRA MARINA DE GUERRA

Con la fundación de la Escuela Naval Militar, que venía a llenar una necesidad, cada día más apremiante, para el desarrollo de los progresos del país, a fin de solucionar problemas transcendentales para el futuro de nuestra nacionalidad, se despertó en la masa del pueblo y en sus clases dirigentes un anhelo que hasta entonces habíase mantenido latente, pero sin exteriorizarse en una forma precisa.

Había en el ambiente algo así como aspiraciones a realizarse ; se comprendía su importancia y que urgía se tradujera en hechos, sin atinar, sin embargo, a adoptar los medios más rápidos y eficientes para alcanzar esos fines ; el principal obstáculo que lo impedía era, sin ninguna duda, la escasez de recursos y las preocupaciones de los hombres de gobierno para la consolidación de nuestra organización política, que todavía no era completa, merced a los antagonismos de los partidos, en que estaba dividida la opinión de los pueblos de la República ; antagonismos explicables por los acaloramientos de las luchas cívicas, que degeneraran en contiendas fratricidas, retardándose la aurora que ya se vislumbraba, pero cuyos destellos no lograba disipar la bruma espesa que la ocultaba.

Es por eso que hasta que un reducido grupo de profesionales argentinos, animados de ambición patriótica, no se decidió a afrontar la cuestión y tuvo la fortuna de encontrar los hombres geniales que estaban al frente del Gobierno de la Nación : Sarmiento, Adolfo Alsina y de Gainza, con cuya decisión inmediatamente contaran, el problema de la organización de nuestra Marina de guerra no podía ser encarado con probabilidades de éxito, de manera a despertar en el pueblo su indispensable apoyo y excitarlo a dirigir sus miradas hacia nuestras desiertas y desconocidas costas del Atlántico para nosotros, más no para los extraños que impunemente las frecuentaban, arrebatándonos riquezas que no podíamos vigilar, precisamente porque carecíamos de una Marina de guerra apta para la misión delicada que le concernía.

Desde ese momento, el espíritu público, bien orientado y no obstante las divergencias políticas que lo dividían, coincidió en todas las agrupaciones y partidos en la misma aspiración : la formación de nuestra Marina de guerra, y así se inició entonces su renacimiento.

Alejados de Buenos Aires permanecían algunos de los oficiales que pertenecieran a la escuadra de la Confederación y que sirvieran bajo las órdenes del almirante Brown durante la época de la tiranía, cuya preparación deficiente estaba compensada por su lealtad probada y por hechos de guerra, en los cuales su actuación fuera distinguida y brillante.

El Gobierno necesitaba hombres de confianza y fue entonces que dejaron Entre Ríos los hermanos D. Mariano y D. Bartolomé L. Cordero, que iniciáranse en la Marina de guerra en los últimos años de nuestro primer Almirante, combatiendo contra el extranjero y distinguiéndose por su brillante valor en varias acciones de importancia.

Fueron, pues, estos marinos, argentinos de nacimiento, colocados al frente de los servicios de la naciente Armada ; a su turno se llamó a

Lasserre, Cabassa y otros, que también habían sido relegados al olvido, resintiéndose por esta circunstancia su preparación profesional, pero que respondían plenamente a nuestros gobernantes bajo determinados puntos de vista políticos.

Aun cuando estaba en condiciones de prestar servicios eficientes todavía — como lo demostró más adelante — el coronel D. Antonio Somellera, guerrero del Brasil, persona de ilustración y con vinculaciones distinguidas en nuestra sociedad, sus achaques no le hubieran permitido, sin embargo, desarrollar la actividad que aquellas funciones exigían.

Omito citar los nombres de un regular número de otros jefes de Marina, en su mayor parte extranjeros, cuya preparación profesional no estaba en condiciones de que pudiera exigirseles una actuación en armonía con las necesidades de la época, pero cuyos servicios prestados a la Nación en otros tiempos y los que prestaban, los hacían acreedores a ser considerados y ocupados, mientras en la Escuela Naval se irían preparando los Oficiales que habían de ser puestos más adelante a bordo de nuestras naves de combate, en construcción en los astilleros ingleses.

Además de los jefes argentinos más modernos que antes nombrara en otra parte, había oficiales como Ramírez, por ejemplo, que merecían ser considerados como elementos de valía.

Se organizaron, pues, los servicios de nuestra Marina, causando entre nosotros una verdadera revolución en el sistema seguido hasta entonces, creándose la Comandancia General de Marina y poniéndose a su frente al coronel D. Mariano Cordero.

Adquirió así nuestra Marina de guerra cierta armonía en sus servicios, si bien en forma rudimentaria (*), pues su organización, en cuanto se refería a los buques de la flota, no obedecía a reglamentos bien determinados ni estudiados debidamente por sus autores; de esta manera se robusteció, sin embargo, el principio de disciplina y la autoridad del superior; el reglamento del servicio interno a bordo lo constituían extractos y copias, basados en los de la Armada española y en los mismos que Brown y Murature pusieran en vigencia, sirviendo de norma como legislación naval: las Ordenanzas de la Armada Naval, de 1793 (**), aun en vigor entre nosotros en cuanto no se opongan a nuestra Constitución y a las leyes del país; como procedimientos se observaban los que seguía nuestro Ejército de tierra, contenidos en el Nuevo Colón, de Bacardí.

Sobraba buena voluntad, muchos deseos de hacer lo mejor en lo posible; jefes como Urtubey, Guerrico, Obligado, Ramírez y otros, secundados por un grupo de oficiales de jerarquías subalternas, respondían, dentro de su preparación, a los anhelos, a las esperanzas de ver

(*) — Era en realidad deficiente y anticuada, en razón misma de la procedencia de sus dirigentes, cuya buena voluntad no alcanzaba a suplir, cual hubiera sido de desear, su escasa preparación en el concepto moderno de la época en que eran nuevamente llamados a actuar.

(**). — Consideradas en todas partes como un verdadero monumento en su género, que no han sido superadas y han servido de base para sus similares en el mundo entero.

realizada la obra, siquiera en parte ; pero faltaba lo principal : una buena base en personal de marinería nacional.

Con la llegada de los primeros buques construidos en Inglaterra, las cañoneras «Paraná» y «Uruguay», cuyo comando fué confiado por Sarmiento a Obligado y a Ramírez, parecía que hubiera también llegado el momento de abordar de lleno la obra emprendida ; desgraciadamente, las pasiones políticas se encargaron de retardar por algún tiempo todavía la difícil tarea.

El alzamiento de las dos cañoneras en la noche del 24 de septiembre de 1874 (*), respondiendo a la revolución armada del partido mitrista, por ser su jefe el brigadier general D. Bartolomé Mitre, obligó al Gobierno de Sarmiento a organizar con toda diligencia una escuadra de combate para someter a los marinos rebeldes, cuyo jefe era Obligado (**).

Fué nombrado jefe de esa escuadra el coronel graduado D. Luis Py ; componíanla : la cañonera «Uruguay» — ya en poder del Gobierno — y los vapores « Pampa », « Puerto de Buenos Aires » y « Don Gonzalo », al mando del coronel D. Bartolomé L. Cordero, que también había sido designado como comandante de la « Uruguay », y los vapores « General Brown », « Rosetti », « Pavón », « Anita » y « Arturo », que constituían la segunda división bajo las órdenes inmediatas del coronel Py.

En pocos días quedó organizada la improvisada escuadra e inició sus operaciones para apresar o hundir la cañonera rebelde y el vapor mercante oriental «Montevideo», cuyo nombre fuera substituido por el de «General Rivas» ; este buque lo mandaba el prestigioso marino D. Benito Magnasco, entusiasta partidario y admirador del general Mitre, y que además era un profesional que conocía el río de la Plata « como los dedos de sus manos ».

El capitán D. Federico Spurr (***), que había tomado una señalada participación en la sublevación de las cañoneras, era el comandante de la « Paraná », arbolando en ésta la insignia de jefe el teniente coronel Obligado, como jefe de División.

Si bien el dominio completo de las aguas del estuario no podía considerarse tal, por la escuadra mandada por el coronel Py, debido a los mismos elementos que la constituían, podía desde los primeros días augurarse que el resultado había de ser fatal para los rebeldes, en aten-

(*) . — El comandante de la « Paraná », Ramírez, fue sorprendido y desarmado por los revolucionarios, gracias a una estratagema, impidiéndosele toda resistencia, apoderándose entonces aquellos del buque que mandaba.

(**). — Las dos cañoneras debían internarse en los ríos para impedir que llegaran fuerzas del interior de la República para sostener las autoridades nacional ; al dirigirse la «Uruguay» al Paraná de las Palmas varó sobre un banco y fue abandonada por los rebeldes, posesionándose inmediatamente de ella elementos del Gobierno, que la condujeron a su fondeadero de los Pozos, frente a la capital provisoria de la República; en seguida se procedió ó organizar en dos divisiones los buques que constituían la escuadra, dotándoseles de artillería, pertrechos de todo género y se nombraron los jefes y oficiales de su dotaciones tripulándolos con la marinería y tropa de que se pudo disponer.

(***) . — Fue más tarde comandante del transporte « Villarino », con el cual navegó durante muchos años, entre el puerto de Buenos Aires y el de Patagones y costas patagónicas

ción a las disposiciones del Gobierno de la Nación ; y una vez medianamente adiestradas las tripulaciones improvisadas, los buques rebeldes serían hundidos o rendidos, corriendo sus jefes y oficiales las consecuencias inherentes que prescriben las inexorables leyes militares en tales casos.

Pasado el estupor y el efecto de la sorpresa de los primeros días, de los cuales no supieron o no creyeron necesario sacar el provecho que anhelaban los revolucionarios, por cuanto la « Paraná » y el « General Rivas » no iniciaron operaciones con la actividad que se imponía, en vista de su misma debilidad o carencia de otros elementos que esperaban se les incorporaran, todo era cuestión de tiempo — ¡ como así fue ! — para que la reflexión serena y patriótica predominara, sucediendo a la exaltación del partidismo.

El 14 de noviembre de 1874, el coronel Py tuvo aviso, encontrándose con la escuadra fondeada en el puerto de Montevideo, haciendo carbón y tomando agua y víveres frescos, que los buques revolucionarios estaban fondeados en la bahía de Maldonado ; inmediatamente adoptó las disposiciones necesarias para atacarlos y en la madrugada del siguiente día, zarpó la escuadra argentina con rumbo al este, con viento fresco contrario que, levantando mucha mar, imposibilitaba el mantenimiento de la formación ordenada, retrasándose por este motivo varios de los vapores de ruedas, que constituían la mayor parte de la escuadra.

En la tarde fueron avistados la «Paraná» y el «General Rivas» en la bahía de Maldonado, que estaban ya preparándose para zarpar, lo que no tardaron en ejecutar, haciendo rumbo a toda máquina hacia el Atlántico ; el Coronel Py siguió con el vapor « General Brown » y la cañonera « Uruguay » en su persecución ; pero el estado del tiempo no le permitió continuarla, y cuando se encontraban, perseguidos y perseguidores, a la vista de José Ignacio, en la costa uruguaya, el horizonte estaba algo nublado y como la fuerza del viento y la del mar aumentarían, el coronel Py esperó entonces a los buques que no habían podido seguir con igual velocidad, especialmente al vapor « Pavón », que embarcaba mucha agua, ahogándose de proa y exponiéndose así a sufrir serias averías.

El jefe de la escuadra llamó a su bordo a los comandantes de las unidades que la componían, y después de celebrar consejo, opinando aquéllos que, a pesar del tiempo reinante deberían atacar a los buques rebeldes , el coronel Py y el Dr. Leandro N. Alem, que desempeñaba las funciones de auditor de Guerra y secretario, optaron por no abandonar a los buques de la escuadra , que verían en serio peligro si no se les cuidaba ; y esta prudente y juiciosa observación, dadas las circunstancias, fue la que primó, resolviéndose entonces regresar al puerto de Maldonado en busca de abrigo para pasar allí la noche y no exponerse a los posibles percances del temporal que había sobrevenido.

Ya habría tiempo de apoderarse o hundir a los buques revolucionarios.

La escuadra permaneció la noche del 15 de noviembre fondeada en la bahía de Maldonado y con las primeras claridades del nuevo día se aprontaba para zarpar, ya que el tiempo había amainado, y buscar al enemigo.

No fue poca la sorpresa con que recibiera la grata nueva el coronel Py de que la « Paraná » y el « General Rivas » habían pasado frente a Maldonado, aprovechando las tinieblas de la noche anterior, para ir a fondear al oeste de ese puerto, sin luces y sin ser vistos, yendo hasta allí para desembarcar a los principales jefes y oficiales y otros ciudadanos comprometidos en la aventura, que acompañaban a Obligado, Spurr y Magnasco.

Habíanse dado cuenta que la revolución estaba vencida, que todo había fracasado y que la voz del patriotismo se imponía antes que los intereses partidarios, que deben someterse incondicionalmente cuando el porvenir bien entendido de la patria así lo exige.

Los buques revolucionarios abandonaron su actitud, siendo entregada la cañonera « Paraná » a las autoridades argentinas, comisionando Obligado a ese efecto al piloto — después jefe de nuestra Armada — José Maimó para llenar esa comisión ; y el « General Rivas » tornó a llamarse nuevamente « Montevideo », desarmándose en el puerto de su nombre.

Así terminó la campaña naval de 1874, en la que — largo tiempo hacía que no ocurría se vieron reunidos bajo una misma insignia y haciendo flamear el pabellón argentino, numerosos buques armados en guerra y que marcaron hasta cierto punto algo así como el renacimiento de nuestra Marina de guerra, tan olvidada y abandonada hasta entonces.

Podemos decir que el sentimiento del más sano patriotismo se impuso a los corazones bien templados de los marinos rebeldes, pues prefirieron abandonar una empresa que ya no tenía razón de ser, antes que satisfacer su amor propio combatiendo, con la perspectiva de destruir lo que tanto costara obtener al país y derramar la sangre de hermanos y compañeros sin provecho alguno para la causa que los llevara a la rebelión.

Si bien no hubo combates ni encuentros sangrientos, durante los cortos días que permanecieron reunidos en escuadra los buques armados en guerra que la constituían, hasta que terminó esa aventura, se conocieron entre ellos jefes y oficiales que habían de contribuir más adelante a una organización relativamente aceptable de nuestra Armada.

Es por esto que he entrado en ciertos detalles, al parecer insignificantes, pero que no lo son así, si se estudian con calma los sucesos precursores de la formación definitiva de la Armada Argentina, cuyos albores empezaban ya a vislumbrarse, no obstante los elementos que la formarían y que irían disaciándose a medida que surgieran otros mejores y que respondieran a las necesidades de la época.

Creo también oportuno, más aun: lo conceptúo necesario, dejar constancia de otros sucesos que van ya siendo olvidados y que, en realidad, interesan, ya que nos ocupamos, aun cuando someramente, del renacimiento de la Marina de guerra argentina, para lo cual vuelvo al año 1873.

Así como durante la segunda rebelión de la provincia de Entre Ríos en el año citado, fuera designado el buque-escuela « General Brown » para prestar servicios, en la constitución de la escuadra mandada por Py en 1874, le cupo el honor de ser llamado a desempeñar la categoría de buque-jefe.

No fue, empero, sin que los jóvenes que componían la Compañía

de aspirantes de la Escuela Naval, instalada a bordo del « General Brown », no hicieran oír su voz respetuosa ante el primer magistrado de la Nación, cuando se les notificó en el fondeadero de Los Pozos, que debían transbordarse a los vaporcitos « Kate » y « Jane », solicitando correr la suerte del buque, a bordo del cual iniciarán los estudios para su carrera.

El presidente Sarmiento se encontraba a bordo del buque ; estaba sobre el puente de mando, presenciando el desembarco de las fuerzas que había traído el « General Brown » desde el Rosario ; vestía un largo guardapolvo claro y cubría su cabeza un sombrero Panamá de anchas alas (*).

Le fue entregada nuestra petición, que habíamos formulado por escrito, por nuestro director el señor capitán Urtubey, sonriéndose, de manera que Sarmiento no fuera a molestarse por el atrevimiento y la falta que en sí misma entrañaba la actitud de los futuros oficiales de nuestra Marina ; aun viven algunos y han de recordar este incidente.

Sarmiento, en vez de mostrarse fastidiado, se sonrió halagado por el sentimiento que animaba a los aspirantes , y si bien no accedió a su pedido, designó, sin embargo, a varios de ellos para ser embarcados en los buques que iban a constituir la escuadra que se improvisaba para perseguir a la « Paraná » y al « General Rivas »; en seguida, « visiblemente conmovido », dice Cabral en el tomo I de « *Anales de la Marina Argentina* », pág. 183 , dijo :

Señores cadetes :

«Se tendrá muy en cuenta vuestro generoso ofrecimiento. dándoos « las gracias.

« Pero el Presidente de la República os dice : Que no solamente se « sirve a la patria y a sus instituciones exponiendo preciosas vidas y derra- « mando generosamente su sangre, sino también preparándose en las aulas, « con el libro, para que más tarde, vosotros, jóvenes marinos, en las cu- « biertas de otros barcos y al mando de otras escuadras, llenéis el destino « que marcará el porvenir de esta querida patria ! »

« ¡ Viva el presidente Sarmiento ! fue el grito en coro y unísono « de la multitud. Y al partir los vaporcitos con los cadetes, estando aún «a bordo del « Brown » el señor Presidente, se escuchaban sus vítores «infantiles llenos de pureza».

Esto, que actualmente se hubiera quizá considerado una falta grave de disciplina y, según los casos o circunstancias, hasta un motín o algo por el estilo, fue apreciado por aquel hombre genial con su criterio de maestro, de verdadero conocedor de hombres, viendo en esa acción algo más digno de ser aplaudido, que de contemplarlo bajo el aspecto frío y severo de las leyes militares, no sintió menoscabada en modo alguno la alta autoridad de que estaba revestido y supo ser digno de la entusiasta manifestación de sincera simpatía y respeto que merecieran sus tan sencillas como elocuentes palabras.

(*).— Tengo muy presente esa escena y paréceme, cuando la recuerdo, ver a aquel gran patriota y oír su voz, con el respeto que a todos nos inspiraba el noble anciano.

Al recordar y narrar este incidente, al parecer nimio, me ha guiado el móvil de dar a conocer que allí fue donde germinara o, mejor dicho, hiciera su aparición por primera vez el espíritu de cuerpo y el compañerismo, que empezaba a hacerse carne en el corazón y en el alma de los aspirantes de la Escuela.

También paréceme, por lo menos, interesante dar algunos detalles respecto de un hecho que ya parece haberse olvidado, a pesar de su real importancia, y que tuvo lugar en esos años ; vive aún el alto jefe de nuestra Marina de guerra, a quien consideramos con el respeto que merecen sus prolongados y no desmentidos servicios : refiérome al señor contraalmirante don Martín Guerrico.

El Gobierno de Sarmiento, deseando intervenir en los asuntos difíciles de Santa Cruz, había mandado a aquellos territorios litigiosos a la goleta « Chubut », mandada por un marino extranjero al servicio de nuestro país ; según creo recordar, la conducta del comandante de ese buque dejaba mucho que desear y entonces Sarmiento llamó al teniente coronel Guerrico y, confiándole el mando del bergantín goleta « Rosales », que fuera adquirido por nuestro Gobierno, le confió una comisión de carácter reservado para aquel destino, y como era de esperarse, la cumplió con el patriotismo y celo que le fueron característicos durante la actividad de su carrera.

Pero no nos incumbe a nosotros, que estamos tratando de narrar el renacimiento de nuestra Marina de guerra, entrar en asuntos que se apartan de ese propósito, y por lo mismo, al llamar la atención sobre ese marino, es con el objeto de hacer conocer uno de sus rasgos, que servirán indudablemente para demostrar cuánta era la preocupación que dominaba en el ánimo de ciertos jefes argentinos de nuestra incipiente Marina.

No contento Guerrico con el buen desempeño de su comisión, y anhelando la más pronta preparación de oficiales que tripularan a la mayor brevedad los buques de guerra, instaló a bordo del « Rosales » algo así como una academia o escuela náutica, de la que formaron parte Martín Rivadavia, Carranza, Pintos, Moyano y otros distinguidos jóvenes, que no recuerdo ahora, que más adelante prestarían señalados servicios, llegando el primero que he nombrado a ocupar el elevado cargo de ministro de Marina, al reorganizarse los Ministerios del Gobierno de la Nación.

Entre los jóvenes oficiales de Marina, que todo lo debían a su propio esfuerzo y a su patriotismo y decisión, nos vemos obligados, aun cuando sabiendo que herimos quizás su modestia, a citar al entonces subteniente D. Atilio S. Barilari, cuya actuación en acciones de guerra, había ya sido señalada, haciendo augurar para el futuro, en la persona del joven y austero oficial subalterno de esa época, a uno de los más dignos altos jefes de nuestra Marina de guerra.

Habré omitido seguramente los nombres de otros camaradas de esas épocas ya lejanas, pero no quiero dejar librados únicamente a mi memoria los recuerdos del pasado.

Tal fue el renacimiento, sucintamente narrado, de nuestra Marina de guerra, en los momentos más difíciles por que atravesaba el país, y

no obstante las deficiencias e imperfecciones, había aquélla de llegar a su constitución definitiva, realizando el pensamiento de Sarmiento, de Alsina y de Gainza, al aceptar la iniciativa de los entonces jóvenes jefes de Marina. reunidos en la cámara del « Rosetti » en 1782.

III

LAS RIVALIDADES Y LOS CÍRCULOS. — LOS IDEALES DE LA NUEVA GENERACION. — LOS ASPIRANTES DE LA ESCUELA NAVAL FUNDAN UNA ASOCIACIÓN ENTRE ELLOS

Les petits ruisseaux font les grandes rivières.

La intensidad del sacudimiento político a consecuencia de los sucesos que originara la revolución del 74 conmovió a todo el pueblo argentino que, dividido en dos bandos, había dirimido sus cuestiones en los campos de batalla, regándolos copiosamente con sangre de hermanos, quedando vencedor el Gobierno de la Nación y el partido que sostuviera la candidatura del Dr. Nicolás Avellaneda, secundado por Alsina y sus partidarios.

Pero, si bien la revolución había sido dominada por la fuerza de las armas, las pasiones partidistas y las reivindicaciones de los vencidos quedaban como una amenaza siempre en pie, originando rivalidades y hasta odios entre los hombres que militaran en uno u otro campo.

En nuestra Marina de guerra naciente habían también repercutido sus efectos y malgrado que la casi totalidad de los jefes y oficiales que la constituían habían cumplido con los austeros principios de la disciplina militar, no era un secreto para nadie que aquéllos, en su mayor parte, simpatizaban con los vencidos.

En la misma Escuela Naval, los aspirantes que formaban la Compañía, salvo tres de ellos, tenían afinidades con el partido vencido en La Verde y en Santa Rosa ; pero, sin embargo, reinaba tal armonía entre esos jóvenes y noveles marinos, que ninguno de ellos se hubiera decidido a abandonar la Escuela para tomar una participación activa personal en un movimiento que pudiera perjudicar su patriótico entusiasmo para colocar al cuerpo al que pertenecían, al nivel que soñaran para el bien general de los intereses nacionales.

Además, dándose cuenta perfecta de que las rencillas y rivalidades que se habían suscitado entre las altas autoridades navales, por el prolongado alejamiento en que permanecieran del servicio activo en los buques mercantes armados en guerra de que se componía nuestra flota, fácil es comprender que se formaran círculos y camarillas, que mantenían una división bien definida entre unos y otros.

Debido a todas estas circunstancias, cada jefe de buque tenía bajo sus inmediatas órdenes un núcleo de oficiales que le respondía personal-

mente ; se señalaban como gozando de la más eficaz protección de parte de las autoridades superiores de Marina a determinados jefes, que constituían, puede decirse así, algo como un estado mayor personal ; en cambio, los que no disfrutaban o que creían no merecer tal confianza ni distinción de la superioridad, no lo ocultaban ante los suyos, estableciéndose de esta manera dos o más círculos rivales entre ellos, lo que convertía a nuestra naciente Marina de guerra en un conjunto de elementos antagónicos, completamente inaptos para realizar en forma eficaz la obra emprendida al calor del patriotismo de un grupo de ciudadanos bien inspirados y que vislumbraban así más lejana la realización de sus generosas iniciativas.

En la Escuela Naval también existían, como en todas las agrupaciones humanas, dos clases principales de elementos entre los aspirantes : unos eran estudiosos, serios y con perfecta vocación para la carrera ; los otros, con menor preparación, con poco amor al estudio y que soñaban únicamente con la acción, con la fuerza, sin necesidad de buscar para ésta en cualquier forma su aplicación racional, trataban a menudo de fastidiar, con bromas de mal género a veces, para cansar a los primeros y obligarlos a proceder como ellos.

Sin embargo, a pesar de esto, consideraban todos una distinción ser alumnos de la Escuela Naval y se mostraban orgullosos al lucir el sencillo uniforme de aspirantes.

Entre los estudiosos se destacaba, el primero, Juan Picasso, por su buena conducta, por su contracción al estudio y por su seriedad, que lo hacía alejarse de toda algazara o diversión que pudiera convertirse en bullangueras bromas de sus camaradas, o en duelos de box, debido a las bromas a que hiciera antes mención ; por lo mismo, era algo retraído, aprovechando todo su tiempo para el estudio, sin que esto importara ser esquivo para con sus compañeros, quienes le reconocían francamente superioridad.

Agustín del Castillo era, puede decirse sin temor a rectificaciones, el aspirante que le seguía : por su buena conducta, por su aprovechamiento y dedicación a adquirir los conocimientos teóricos para convertirse en un buen oficial de Marina ; si bien la seriedad de Del Castillo era también mucha, no llegaba a poder parangonársela con la de Picasso, prestándose a tomar parte en las bromas de sus compañeros.

Ambos eran ambiciosos ; pero sin que esto importe una censura para con los antecedentes de Del Castillo, la corrección más estricta en sus proceder es era la guía que tenía para con todos y para consigo mismo Picasso.

Entendía este último que cuando él se retraía de los juegos de sus compañeros, engolfándose en el estudio de una fórmula, ninguno tenía el derecho de molestarle en lo más mínimo.

Esto no quiere decir que entre los aspirantes no hubiera otros más inteligentes, más vivos, de inteligencia más despierta, como ser Melitón Núnes, Novara. Ramón Lira, etc., para qué nombrar a otros — pero, a pesar de esas excelentes condiciones naturales, ninguno aventajaba a los dos aspirantes, que constituían el orgullo de la Compañía.

Había quedado amarrado el «General Brown» cerca del muelle del naciente Arsenal de Marina (hoy Parque de Artillería de Marina)

en Zárate, y preparábanse los aspirantes a rendir en breve sus exámenes semestrales en cumplimiento del Reglamento de la Escuela ; el alojamiento de la Compañía estaba instalado en un sollado, a popa del departamento de las máquinas del buque y a proa de la cámara de oficiales ; allí tenían sus bancas, cada una para dos alumnos, y colgaban sus cois.

En esa misma camarata, antes del toque de silencio, los aspirantes armaban bailes, al compás de un violín y de una guitarra que dos de ellos tocaban.

Una noche Picasso, que no gustaba de esa diversión, estaba resolviendo un problema de trigonometría, completamente entregado a las fórmulas, cuando de pronto vuela una cartuchera por encima de todos y le da en la cabeza ; es de imaginarse el efecto que le causaría, y como al increpar a sus compañeros semejantes proceder, todos se echaran a reír estrepitosamente y entre ellos Del Castillo, que estaba más cerca de él, Picasso, irritado, ciego de cólera, no pudo contenerse y, dirigiéndose a él, empleó algunas palabras fuertes y ofensivas, que el aludido, indignado, contestó en iguales términos, quedando por mediación de varios de sus compañeros, sin poder llegar a las manos; pero casi completamente enemistados y reservándose para llevar a otro terreno la finalización del altercado, nimio en sí mismo, pero que, dados los caracteres de los dos aspirantes, considerados los primeros de la Escuela por todos sus camaradas sin excepción, podría ser fatal para alguno de los dos.

Todos estos detalles íntimos, minuciosos, insignificantes al parecer—como ocurre en muchos sucesos de importancia—deben servir para comprender el alcance, las consecuencias que podrían llegar a tener para el futuro de la Escuela Naval, de tan reciente creación ; merecen ser conocidos, porque de allí fue precisamente el punto de partida inicial del poder naval con que hoy cuenta la República.

Apaciguados los ánimos con la seguridad de que la solución del incidente tendría lugar en una forma más militar, sin recurrir a dar cuenta de lo ocurrido a los superiores, nos reunimos varios compañeros por iniciativa del autor y éste demostró que, lo reducido del número de aspirantes que se preocupaban seriamente de la carrera para convertirse en oficiales aptos para la Marina, constituía un pequeño grupo en la misma Escuela ; que servían de blanco a las críticas de elementos retrógrados que abundaban en la Escuadra ; que el lance que se proyectaba, indudablemente indicado por el carácter mismo de la calidad de militares de los dos camaradas que habíanse mutuamente ofendido de palabra, se imponía; que no obstante, los enemigos — los había y no pocos de la Escuela — batirían palmas, negando a los aspirantes el compañerismo de que hacían alarde ; era pues necesario apartarse de estos principios, en cierto modo imperativos, porque atañen al honor personal entre caballeros, teniéndose para ello en vista : que todos nosotros debíamos sacrificar los sentimientos personales que eran comunes, en aras de la obra iniciada por hombres como Sarmiento ; que había que inspirarse en el bien de la Marina, que exigía de todos cualquier sacrificio, hasta el del amor propio ofendido, y que en consecuencia, no se debía consentir la enemistad entre esos dos camaradas, a quienes todos querían, apreciaban y respetaban, como los exponentes más salientes y distinguidos de la futura oficialidad de nuestra Marina de guerra ;

debíase, por lo tanto, impedir el lance, que parecía inevitable, y hacerlos reconciliar sinceramente, dándose un abrazo como demostración a todos sus compañeros de que, antes que el amor propio, estaba de por medio el porvenir de la misma Escuela y de la Escuadra.

Después de un copioso cambio de ideas en pro y en contra, en el que tomaron parte Lira, Cánepa, O'Connor, Núnes M., Núnes G. J., Oliva, Petit de Murat, Albarracin y otros, se resolvió proceder en la forma que propusiera el último nombrado, aprovechando entonces tan buenas disposiciones para demostrarles la conveniencia de organizar un grupo en forma de asociación, para arreglar sus diferencias ordinarias, de aquellas que no requieren encuentros, sobre el llamado terreno del honor, a objeto de constituir un bloque homogéneo, animado ante y sobre todo por el mismo ideal : la formación de la Marina de guerra de que tanto necesitaba nuestro país para hacerse respetar de sus posibles adversarios, ya que por nuestra misma debilidad bajo el punto de vista naval, estábamos a merced de aquéllos, verdad que mortificaba nuestro patriotismo, pero que, sin embargo, no por eso era menos evidente.

Nuestros espíritus juveniles, dispuestos por lo mismo al entusiasmo y a abrazar los más nobles ideales, dieron su inmediato resultado, y al día siguiente Picasso y Del Castillo, en los primeros momentos poco dispuestos a la reconciliación y a desistir de sus propósitos, concluyeron, a instancias de los complotados, por estrecharse la mano y darse un fuerte abrazo, asistiendo a la formación de la Asociación con caracteres de sociedad secreta, a la que no se podía ingresar sino mediante determinadas condiciones y ceremonias que fueron reglamentadas.

Ninguno de los oficiales tuvo la más mínima noticia de lo ocurrido y aun cuando son pocos los que han sobrevivido a los de esa época, siempre recuerdan con cierto risueño cariño, cuando rememoran del pasado, las reuniones secretas y misteriosas que celebrábanse en las carboneras del « General Brown » y del « Espora ».

El lema de la Asociación era : *Unión y trabajo. Todo por la Marina y uno para todos y todos para uno.*

Habíanse dado cuenta de que lo que más se oponía a la buena o mediana organización de nuestra flota de guerra era precisamente la falta de homogeneidad de los elementos de su personal; la ausencia de ideales definidos, inspirados única y exclusivamente en la patria, para cuyo engrandecimiento debían sacrificarse, dejando de lado ambiciones personales y susceptibilidades de amor propio ; debían dar el mejor ejemplo de factores bien disciplinados, pero sin excluir la altivez del verdadero militar, cuando se pretendiera humillar o mancillar su honor y desconocer sus derechos, no permitiendo que fueran ajados en manera alguna, a pesar del respeto que debían merecerles sus superiores ; no debían descansar hasta no adquirir el convencimiento de que su preparación como marinos, no pudiera ser superada, por lo menos teóricamente, por los oficiales de ninguna otra Marina del mundo.

Tales fueron los ideales de compañerismo bien entendido y de trabajo que impulsaron a dar el primer paso en la fundación de una asociación entre oficiales subalternos de nuestra Marina, para no verse más tarde envueltos en rencillas y en diferencia, como contemplaban con dolor a sus jefes superiores y a los subalternos, tomando partido en

pro o en contra, según sus simpatías personales; negando méritos a éste o a aquél, para prodigárselos sin fundamento al superior a quien respondían.

Ahora bien ; todo esto ha ocurrido en otras naciones ; no tenemos por qué ocultarlo ; al contrario, debemos dejar constancia de todo ello, para que los que vienen se vayan convenciendo de las dificultades que hubo que vencer de las resistencias que se opusieron y que fue indispensable destruir, para que pudiera, por fin, llegarse a contar con elementos bien preparados y abordar resueltamente el problema planteado que había de ser resuelto más adelante en una forma, que no nos atreviéramos no ha muchos años aun a soñar siquiera.

Es que ese espíritu de ir adelante, sin reparar en los que quedan rezagados o que ya han cumplido con su cometido, es el que da buenos resultados, siempre que se inspire en la grandeza de los destinos de la patria, que todo lo espera de sus hijos, y que puede llegar en ocasiones hasta el olvido o la ingratitud, como ha ocurrido en Francia, en España, en Chile, entre nosotros mismos, con los hombres que generaron su gloria con el sacrificio de sí mismos y de los suyos.

La posteridad sabe reparar los olvidos.

IV

DISOLUCIÓN DE LA ESCUELA NAVAL. — SU REORGANIZACIÓN BAJO EL NOMBRE DE ESCUELA NAVAL TEÓRICO-PRÁCTICO A BORDO DE LA CAÑONERA «URUGUAY»

Los acontecimientos políticos, que obligaron al Gobierno de la Nación a armar una Escuadra para contrarrestar la acción que no supieron o no pudieron desarrollar, el comandante Obligado con la «Paraná» y el capitán Magnasco con el vapor «Montevideo», establecieron vinculaciones más estrechas entre los aspirantes de la Escuela, que fueron designados para prestar servicio en esa escuadra y la oficialidad de los buques que la componían.

Pacificada la República momentáneamente, volvieron a la Compañía los aspirantes que fueran destacados, reuniéndose con sus camaradas a bordo del «Espora», donde había sido instalada provisoriamente la Escuela ; los cursos del 1.º, 2.º y 3er. semestre habían terminado ; pero los exámenes correspondientes no se celebraban y la impaciencia de los futuros oficiales por rendir sus pruebas se acentuaba cada vez más, aumentando la solidaridad entre ellos ; esto mismo daba lugar a frecuentes desórdenes, originados por el descontento que entre los aspirantes reinaba, relajándose así la disciplina con menoscabo de los progresos de la Escuela.

El teniente Hastings había sido separado del servicio después del viaje del «General Brown», reemplazándole D. Rafael Lobo, ex-oficial

de la Armada española y profesor de matemáticas de nuestra Escuela Naval (*).

Por razones de servicio, el capitán D. Rafael Blanco, que desempeñaba el cargo de comandante de la Compañía de aspirantes y que era muy querido por la mayor parte de éstos, había sido embarcado para continuar sus servicios a bordo del bergantín goleta «Rosales», bajo las inmediatas órdenes del comandante D. Martín Guerrico ; el teniente D. Antonio Pérez, profesor de maniobra, también había dejado la Escuela, así como el teniente Echeverría, que pasara a otro buque ; estos dos oficiales gozaban también de prestigio entre los aspirantes.

A consecuencia de los sucesos ocurridos en Cartagena, en los que tan importante actuación desempeñara una gran parte de la escuadra española, emigraron a nuestro país algunos elementos de aquélla y entre éstos, un joven distinguido y bien preparado, D. Luis Pastor y Teruel, que, en calidad de profesor, enviara a la Escuela el director de ésta teniente coronel Urtubey ; sumamente laborioso y dotado de un carácter amable, sin excluir por esto firmeza, muy pronto supo captarse el respetuoso cariño de los aspirantes, adoptando su nueva situación en nuestro país con verdadera decisión, encariñándose a tal extremo por los progresos de la Escuela y de nuestra naciente Marina, que alcanzó, con sus consejos y su contracción a los deberes de su cargo, a robustecer la verdadera camaradería y espíritu de compañerismo sincero entre los alumnos que tuvieron la fortuna de recibir sus lecciones durante la mayor parte de su vida, en esta su nueva patria, donde también constituyera su hogar.

Dábase cuenta que entre los aspirantes existía un espíritu de solidaridad que no escapaba a su penetración, pero no sabía, no podía alcanzar sus móviles, ni menos quiénes eran los que preponderaban, salvo, como es natural, el conocimiento de los que se destacaban por su inteligencia, aprovechamiento, buenas disposiciones para la carrera y amor al estudio ; pero nada más, porque ninguno de los que componían la asociación exteriorizábalo en forma alguna, lo que únicamente se manifestaba cuando ocurría algún suceso en la Escuela que podía perjudicar a algún compañero ; en tales casos toda la Compañía hacía causa común para impedir que un aspirante fuera vejado por algún superior, haciéndole sufrir algún castigo arbitrario, llegando, en ocasiones, al extremo de tomar las armas para no permitirlo.

No acusaba esto, por cierto, que el mantenimiento de una severa disciplina fuera una realidad ; por el contrario, evidenciaba el relajamiento de la misma, debido a la demora en llamar para la rendición de exámenes y a la ausencia prolongada del director, y no poco al anhelo de embarcarse en el «General Brown» para navegar, y aplicar los conocimientos adquiridos.

Esto trajo como consecuencia forzosa que, en un momento dado, la asociación fracasara en la prosecución de los serios propósitos a que obedeciera su fundación, y por fin a la disolución de la Escuela Naval, a raíz de una sublevación de la Compañía, por negarse a cumplir una

(*). — Fue después Sub-Director de la Escuela Naval y más adelante tuvo a su cargo la Oficina de Hidrografía de la Armada.

orden, hecho que se llamó el *Motín de los capotes o gabanes*, el 21 de junio de 1876.

Antes de producirse tan grave acontecimiento, algunos aspirantes habían abandonado, por sí u obligados por sus familias, la Escuela Naval ; otros habían sido expulsados, pues debido a recomendaciones o empeños, habían ingresado a aquélla elementos perniciosos, que contribuían por lo mismo al desorden y a la falta de aplicación para el estudio y para los trabajos prácticos.

La Dirección se mostró débil y no supo reprimir, por medio de una acción rápida y firme, y con la debida imparcialidad, los numerosos hechos y desórdenes que a menudo ocurrían en la Escuela.

Se instruyó una investigación y su consecuencia era la que se debía esperar ; al aceptar la renuncia del iniciador y primer director de la Escuela Naval, por decreto de 21 de junio de 1877, declaróse disuelto el Colegio Naval establecido en el vapor « General Brown ».

En el considerando segundo que precedía al decreto, citado, se expresaba que para salvar ese instituto, devolviéndole la buena reputación que antes gozaba, era indispensable que los llamados a reorganizarla pudieran proceder con entera libertad.

El mismo día se dictó otro superior Decreto, destinándose la cañonera « Uruguay » para asiento de la Escuela Naval Teórico-Práctica, nombrándose director de ésta al teniente coronel D. Martín Guerrico para proceder a la reorganización del Colegio Naval disuelto en la misma fecha, debiendo formular un nuevo reglamento una Comisión de los más altos jefes de la Marina en esa época y formando parte de la misma el nuevo director nombrado.

En este Decreto se ordenaba el desarme del vapor « General Brown » y del bergantín goleta « Rosales », donde funcionaran la extinguida Escuela Naval Militar y la Academia Náutica, creada por Guerrico.

Algunos de los elementos que habíanse alejado de la Escuela y que habían formado parte de ésta llevados por su vocación para la carrera, habían constantemente mantenido relaciones de compañerismo con los buenos alumnos y . hasta con algunos de los profesores, interesándose por la suerte del instituto, no siendo por lo mismo para ellos una sorpresa lo que había ocurrido, lamentando, no obstante, el tiempo que se había perdido, las esperanzas frustradas y los desengaños experimentados.

Sin embargo, las condiciones y cualidades del nuevo director, por su preparación profesional, por su reconocido patriotismo, su carácter y su austeridad, lo señalaban como el jefe más indicado y capaz de llevar a buen término la obra emprendida por Sarmiento.

Para obtener esto, no solamente se precisaba un hombre como Guerrico, sino que sus colaboradores respondieran a sus propósitos y que los elementos llamados a componer la Compañía de Aspirantes, en número de cincuenta, supieran corresponder a los sacrificios que se imponía el país y los hombres abnegados, a quienes se confiaba la delicada misión de formar *oficiales de la Marina, morales e instruidos* (*).

(*) . — El número de aspirantes en la Escuela reorganizada era de treinta y uno, de éstos pertenecían a la anterior 20 y 11 los que ingresaban.

Muchos de los que formaron parte de la primera Compañía de aspirantes, no volvieron a la nueva, voluntariamente o no ; pero no pocos de éstos ingresaron a la flota, conservando para la Escuela Naval el cariño y la afición nacidos al calor del compañerismo, con los que siguieron consecuentes con sus ideas comunes de contribuir, con su esfuerzo personal y colectivo, a la constitución de nuestra Marina de guerra, en armonía con las exigencias de la época.

Era objeto de verdadera satisfacción cuando encontrábase unos y otros fuera de a bordo ; eran los mismos camaradas, siguiendo los mismos ideales, y los que ya no pertenecían a la Escuela propagaban aquellas ideas entre los demás oficiales subalternos que conceptuaban dispuestos a escucharlos y que, por lo mismo, merecíanles confianza.

De esa manera había de llegar un momento en que los principios de *unión y de trabajo* se habían de imponer, contrarrestando la acción disolvente de los círculos personales, que no respondían en manera alguna a las exigencias, cada día más urgentes, para dar fuerza y homogeneidad al personal de la Marina, alejando a ésta en lo posible de su actuación en nuestros cuestiones políticas internas, que aun no habían llegado a resolver en forma definitiva la organización nacional, y también para poder alcanzar importancia suficiente nuestros elementos navales, a objeto de que fueran nuestros derechos respetados en el extranjero.

Guerrico tuvo además la suerte de encontrar a uno de sus colaboradores más indispensables, para la observancia de los bien entendidos principios de la inflexible disciplina militar, que forma caracteres e impulsa al hombre desde temprano al voluntario sacrificio de su persona, cuando se trata de la patria que nos da nombre, bajo cuyo cielo hemos nacido, y a la que debemos, para su grandeza, todo lo que nos proporciona generosamente sin regatear ; ese colaborador, trágicamente desaparecido de entre nosotros, se llamó Ramón Falcon, egresado de nuestro Colegio Militar, y que conservó siempre durante el tiempo que vivió, el más sincero y profundo cariño por la Armada Nacional.

Fue correcto, severo, y supo de tal manera inculcar entre los aspirantes de nuestra Escuela Naval Militar el sentimiento del deber consciente, de la abnegación personal ante el sacrificio propio, que los que tuvieron la fortuna de servir bajo sus órdenes, recuerdan con cariño su memoria.

V

LA CAMPAÑA NAVAL DE 1878; SUS CONSECUENCIAS PARA NUESTRA MARINA.
— LOS SUCESOS DE 1880. — EL CORONEL D. ANTONIO SOMELLERA ASUME
INTERINAMENTE LA DIRECCIÓN DE LA ESCUELA NAVAL; SU ACCIÓN REPARADORA.

« Un movimiento de opinión espontáneo y lentamente preparado
« por el desarrollo de nuestro progreso ha venido a convertir en problema

« de actualidad la cuestión de la organización de nuestra Marina, retardada hasta hoy por necesidades y preocupaciones de un orden diverso.

« En los sesenta y tantos años que llevamos de vida independiente hemos tenido que consagrar nuestros esfuerzos a la consolidación de un sistema de gobierno que ha necesitado el concurso de toda la vitalidad nacional para quedar cimentado sobre bases duraderas.

« El decaimiento en que la Administración anterior encontró nuestra Marina de guerra era, pues, un hecho concordante con el carácter histórico de la época pasada. Las naciones no buscan el mar sino cuando han asegurado la dominación del suelo, cuando, zanjadas las dificultades de su organización interna se sienten estimuladas a ensanchar la esfera de su actividad.

« Las nuevas exigencias de nuestro estado social reclaman ya la formación de una Marina adecuada a nuestros recursos y que responda a aquellos objetos de inaplazable urgencia.

« Si algún peligro exterior nos amenaza para el porvenir, no está por cierto sobre las fronteras terrestres. Nuestra integridad territorial sería un hecho consumado por la misma naturaleza, si no tuviéramos una inmensa costa abierta a la ambición extranjera, que más de una vez se ha cebado ya en nuestra debilidad o en nuestra incuria (*).

La Escuela Naval, instalada a bordo de la cañonera « Uruguay », había reanudado sus tareas provechosas para la instrucción de los futuros oficiales que, más tarde, habían de ser los comandantes de nuestras naves de combate ; pero a pesar de la buena voluntad del nuevo director, de sus colaboradores y de los mismos aspirantes, las condiciones del buque por una parte y las continuas comisiones que éste debía desempeñar, no permitían un trabajo metódico ; sin embargo, todos trabajaban con tesón patriótico para alcanzar los resultados buscados.

Y si eso ocurría en nuestro primer instituto naval, en los demás buques de la flota también la oficialidad se preocupaba de adquirir conocimientos relacionados con el cumplimiento de los deberes que, voluntariamente, se impusieran al abrazar una carrera a la que se sentían inclinados, no siéndoles posible a muchos — por la edad — ingresar a la Escuela Naval, cuyo número de becas era además limitado.

Sobraba patriotismo y buena voluntad ; los jefes, dentro de su deficiente preparación, también se afanaban por ilustrarse y adquirir conocimientos para poder prestar buenos servicios.

Todo lo que a la Marina se refería era bien mirado por el pueblo y por nuestras clases más distinguidas de la sociedad ; pero tenía que luchar aún con obstáculos de orden diverso, siendo uno de ellos — el más importante sin duda — las divergencias políticas de los partidos, siempre frente a frente, a pesar de la conciliación entre ellos que por algún tiempo dio tregua a las querellas ardientes y apasionadas.

(*) — Memoria presentada por el Ministro de Guerra y Marina, general Julio A. Roca, al Honorable Congreso Nacional, el 2 de octubre de 1878.

Las cuestiones de límites pendientes con nuestros vecinos y muy especialmente, la que agriaba los ánimos entre chilenos y argentinos, respecto al dominio de la Patagonia, amenazaba la paz entre ambas Repúblicas, no obstante haber derramado su sangre juntos sus hijos, conducidos por San Martín y O'Higgins, en las inolvidables batallas libradas por la Independencia sudamericana contra la opresión del despotismo monárquico de la Península.

Aun no habían sido resueltos los incidentes producidos en las costas orientales de la Patagonia, como ser el de la « Jeanne Amélie » y el de las reclamaciones de Rouquaud en Santa Cruz, cuando llegó a Buenos Aires la noticia inesperada — en la segunda quincena de octubre de 1878 — del apresamiento de la barca norteamericana « Devonshire » por marinos chilenos.

El espíritu público hizo explosión y nuestro Gobierno, colocándose a la altura de sus deberes en tan delicada situación, improvisó una división naval bajo las órdenes del coronel de Marina D. Luis Py.

«... una Armada no se improvisa, sobre todo si, como sucede entre «nosotros, no existe una Marina nacional capaz de suministrar a la «Escuadra el personal competente en un momento dado : todo hay que «crearlo... porque nada teníamos previsto en el pasado,» «Los esfuerzos de ese ilustrado Ministerio, que separó la administración «de la Marina de las oficinas del Ejército de tierra, creó la Subsecretaría de Marina, dispuso la Expedición a Santa Cruz, donde nuestros «marinos probaron, como él decía, que eran capaces de conducir nuestros buques a través de mares procelosos, y que la bandera de la patria «no corría peligro en sus manos: esos esfuerzos, y de ellos sólo van dos «años, y los esfuerzos de sus sucesores, fueron de nuevo interrumpidos «por otra rebelión; pero si esta vez ella pudo esterilizarlos o detenerlos «y dispersar la Escuela, que era el principal elemento del progreso futuro, no ocasionó defecciones en la Armada, que se mantuvo fiel, «sosteniendo las instituciones y la autoridad nacional». (*Memoria «presentada al Honorable Congreso por el Ministro de Guerra y Marina «Dr. D. Benjamín Victorica, 1881*).

El monitor «Los Andes» enarboló la insignia del jefe de la División y en pocos días, este buque y la bombardera «Constitución» (*) fueron alistados y dotados de los elementos de que se podía disponer en hombres, armamentos, proyectiles, víveres y carbón ; el 8 de noviembre, ambos buques se alejaban del puerto de Buenos Aires, en cumplimiento de órdenes precisas, con rumbo al Atlántico ; la cañonera «Uruguay», con la Escuela Naval a su bordo, siguióles después y se incorporaba a aquéllos en el río Negro, de donde zarpaban juntos los tres buques el 21 del mismo mes ; una espesa niebla sorprendía a la di. visión argentina en la tarde de ese día, a la altura de la península de Valdés pero el 25 de noviembre llegaba Py, el primero, al río Santa Cruz y allí fondeaba su buque ; al día siguiente, la «Uruguay» y la «Constitución», se incorporaban al buque-jefe, sin novedad, y el 1.º de diciembre los marinos y una fuerza de 50 hombres del Ejército tomaban posesión de

(*).— Hoy transformado en transporte de carga para los servicios de la Dirección General Administrativa de la Armada.

la margen derecha, o sea del río Santa Cruz, izando allí la bandera nacional y ocupando así las construcciones que erigiera Rouquaud y de las cuales había sido expulsado por los representantes del Gobierno chileno.

A bordo de « Los Andes » y de la « Constitución » iban algunos de los ex-compañeros de muchos de los aspirantes de la Escuela Naval embarcados en la « Uruguay » ; unos y otros se vieron allí, corriendo los mismos peligros, al frente de elementos deficientes, pero todos unidos en una sola aspiración — si llegado hubiera el momento de la prueba — morir por el honor y la gloria del pabellón azul y blanco, envueltos en sus pliegues, ya vencedores, ya vencidos !

Ha sido muy discutida y más aun, tal vez, injustamente apreciada, esa atrevida e inevitable expedición ; pero la imponían las circunstancias, y los que la llevaron a cabo, sabían a lo qué iban y por qué se reclamaba su sacrificio ; no solamente lo exigía el honor nacional, sino también la Marina de guerra argentina que nacía, que aspiraba a la vida penosamente, después de tantas contrariedades, de tantos tropiezos y del abandono y desamparo en que se la había dejado desaparecer, no haciendo de ella caso, una vez que había prestado su concurso en épocas de angustia y de peligro.

Allí, en Santa Cruz, confraternizaron los oficiales, formados con su propio esfuerzo en las cubiertas de los buques, los que adquirieron, más felices, sus primeros conocimientos a bordo del « General Brown » y del « Espora », y los futuros oficiales, mejor habilitados que los mencionados, y que, en breve, egresarían de la Escuela Naval.

Es que la comunidad de ideas, de aspiraciones fundidas en el sacrosanto crisol del desinteresado amor patrio de esos corazones felices y entusiastas allí reunidos, para luchar y sacrificarse por el mismo fin, no daba cabida en sus almas a otros sentimientos que el del honor y el deber.

Fue así, pues, que cuando rindieron sus últimas pruebas a bordo de la «Uruguay» : Picasso, Del Castillo, Emilio Barilari y Cánepa, fue para todos, pero muy especialmente para sus camaradas de la Escuela, un momento de sincera satisfacción, porque los frutos empezaban a recogerse, para que siguiera adelante la buena cosecha, después del tiempo perdido lastimosamente.

Las esperanzas trocábanse ya en placenteras realidades y contaríamos en adelante *con oficiales de Marina*, bien preparados y procedentes de un instituto nuestro, propio, genuinamente argentino, que llevarían a las otras Marinas, más adelantadas, porque eran más antiguas que la nuestra — aun en pañales puede decirse — el mensaje fraternal de los hijos del mar, pertenecientes a esta república sudamericana, que también reclamaría un lugar en el concierto de las naciones civilizadas, merced a su propio esfuerzo para contribuir al progreso de la Humanidad.

Allí, el espíritu de compañerismo, se impuso por sí sólo, dando fuerza y cohesión a los elementos heterogéneos, que componían la División Naval mandada por Py, cuando zarpó del puerto de Buenos Aires , y todos, sin distinción, supieron cumplir igualmente con su deber ; nunca, jamás una queja se oyó, y eso que, debido a la falta de escrúpulos de

comerciantes sin conciencia, en la provisión de víveres enviados desde la metrópoli para las tripulaciones de esos buques se señalaron varios casos de escorbuto, lo mismo entre la oficialidad, como entre la marinería.

Habían sido enviados allí para llenar una misión delicada, para ser sacrificados, como hemos dicho antes, si el momento se hubiera presentado ; no importa, su puesto era Santa Cruz y hasta que no les llegara la orden del regreso quedaban conscientes, satisfechos de los padecimientos a que, independientemente de la voluntad de sus jefes, se encontraron en ciertos momentos sometidos.

Es que esto, que parecerá hoy algo exagerado, fue la verdad desnuda de los hechos, porque aquellas regiones — entonces totalmente inhospitalarias — eran faltas de todo recurso, de todo elemento ; estaban abandonadas, deshabitadas ; los indios que las recorrían y que eran sus moradores, raras veces llegaban hasta las costas, y éstas eran frecuentadas por alguno que otro buque ballenero o guanero entregado al aprovechamiento de las riquezas de ese vasto litoral marítimo, que carecía de vigilancia oficial.

De ahí que, durante largos años, nuestro pabellón fuera poco menos que desconocido, y que, merced a un solo argentino, hijo del Carmen de Patagones, de Luis Piedra Buena, que habíase criado y formado entre las tempestades y borrascas de esos mares del sud, transformándose en un verdadero *lobo de mar*, la bandera argentina aparecía de vez en cuando izada al pico de alguna mayor de las goletas o pailebots, que el *Capitán Luis* mandara, salvando numerosos naufragos, de los horrores del hambre y de la muerte, después de un siniestro.

En mérito de esos servicios personales y voluntarios de ese marino mercante argentino y del conocimiento, hasta de las menores caletas que poseía la costa, Piedra Buena había sido favorecido con el título de *capitán honorario de Marina* por Gobiernos anteriores.

En 1878, una de las primeras medidas que adoptó el Ministerio, fue llamar a ese hombre y, otorgándole el empleo de teniente coronel de Marina, le confió el mando de una barca de madera recientemente adquirida, bautizándola con el pomposo nombre de *corbeta* «Cabo de Hornos» ; su segundo, el capitán D. Martín Rivadavia (*) (nieta del gran procer de nuestra revolución emancipadora y una de las más ilustres víctimas de la ingratitud de los pueblos y de la anarquía), completó, bajo tal maestro, su educación marinera, adquirida ya en gran parte bajo las órdenes del bravo teniente coronel D. Martín Guerrico, comandante del bergantín-goleta « Rosales », y que hoy, en la actualidad, consideramos como una verdadera reliquia de la Marina.

Sobre la cubierta de la «Cabo de Hornos», también hicieron sus pruebas varios de nuestros marinos, fallecidos o retirados ya del servicio activo.

Piedra Buena era un marino mercante solamente, pero al mismo tiempo un valeroso hijo del Océano y un patriota.

Disipada para nosotros, la tormenta internacional corrióse hacia

(*). — Fue más tarde nuestro primer Ministro de Marina y supo rodearse de un núcleo de escogidos y bien preparados oficiales de nuestra Marina, abordando decididamente la organización de los elementos de la escuadra, poniendo a ésta en condiciones de ser respetada en momentos de peligro.

el Pacífico, donde estallara y descargara sus furores, vertiendo torrentes de sangre sudamericana y sembrándose así odios y rencores que, felizmente, parece, van desapareciendo.

En cambio, densos nubarrones cargaban la atmósfera política de nuestro país, y si bien la campaña del río Negro realizada con éxito — cual indudablemente era de esperarse — por el General Roca, arrojando a los salvajes y sanguinarios habitantes de nuestras Pampas hacia la margen derecha de los ríos Negro y Neuquén, cerró en 1879 para siempre el camino de nuestro territorio a las vandálicas incursiones del indio, no había de tardar en producirse una nueva lucha fratricida, a consecuencia de la renovación de la Presidencia de la República.

La provincia de Buenos Aires se levantó en armas en 1880 contra el Gobierno de la Nación y pudo ser sometida por el incontrastable poder de las armas del Ejército federal, siendo federalizada la Ciudad de Buenos Aires, la Capital Histórica del Dr. D. Juan B. Alberdi, quedando así definitivamente constituida la organización política de la República Argentina.

Desgraciadamente, la Escuela Naval sufrió también a consecuencia de esos lamentables sucesos, pues se separaron de ella Guerrico, Falcon y algunos oficiales, que solicitaron su separación del servicio.

Si bien, debido a los sucesos políticos, la disciplina de la Compañía decayó considerablemente y los cursos de la Escuela se resintieron mucho, por la traslación de los aspirantes desde el Tigre a Belgrano y a la isla de Martín García, el cariño y respeto que, en su casi totalidad, profesaban al profesor D. Luis Pastor y la circunstancia de haber sido nombrado comandante provisorio de la Compañía el Brigadier 2.º Guillermo Scott Brown (*), evitaron la total dispersión de la misma, contribuyendo a tal resultado el espíritu de compañerismo, que había echado hondas raíces entre aquellos jóvenes.

Siete aspirantes y un agregado, arrastrados por la exaltación de sus ideas, corrieron a confundirse con las fuerzas en armas contra el Gobierno de la Nación, pagando uno de ellos, con el derramamiento de su generosa sangre en el campo de batalla, las convicciones que abrigara en su alma juvenil (**).

Así pudo decir con sobrada justicia el comandante general de Marina, al elevar al Ministerio de Guerra y Marina, la Memoria correspondiente al año 1880: « Ninguna defección se produjo entonces, ni «castigo alguno hubo lugar a aplicar ; esto demuestra, Excmo. señor «que los estudios en las Oficialidades y los ejercicios doctrinales en las «tripulaciones, distraendo el espíritu con el trabajo, llevan el sentimiento de dignidad y pundonor inherentes a servidores de la Nación».

Restablecido el orden en toda la República, los Poderes Públicos se preocuparon inmediatamente del regular funcionamiento de toda la Administración en sus diversas ramas, dedicándose, de parte del minis-

(*) . — Actualmente en situación de retiro en la jerarquía de Capitán de Navío fue uno de los aspirantes de nuestra Escuela Naval que siempre sobresaliera por su excelente conducta y su espíritu militar.

(**) . — Rodolfo Rojas, uno de los cadetes más queridos entre sus camaradas y mejor apreciados por sus superiores, por sus relevantes cualidades que le señalaban como un distinguido oficial para el futuro.

tro de Guerra y Marina, especial atención para reorganizar la Escuela Naval sobre nuevas bases, más en armonía con los progresos modernos, estableciéndola en tierra, por cuanto el sistema seguido a bordo de la cañonera « Uruguay » fracasara por muchas circunstancias, siendo una de ellas, la falta absoluta de capacidad para la enseñanza de determinados conocimientos, que exigen instalaciones especiales.

Mientras tanto, los cursos fueron reanudados y puede decirse que no sufrieron sino una pequeña interrupción, debido al celo del teniente Carlos Beccar y del subdirector interino D. Luis Pastor, quien poco tiempo después ocupó el cargo como titular, designándose al coronel don Antonio Somellera como director interino y comandante de la Compañía de aspirantes al capitán de Artillería D. Carlos Sarmiento.

Los exámenes rendidos por los alumnos demostraron que la estabilidad del instituto estaba consolidada y que la energía del capitán Sarmiento había conseguido restablecer sobre incommovibles bases la disciplina, momentáneamente conmovida, pero cuyos principios, en realidad, bajo las modalidades observadas en todas las Marinas, no se habían alterado mayormente.

La dirección, a cargo del coronel Somellera, se distinguió por su afán en hacer recuperar el tiempo perdido a los alumnos, en aplicar castigos menos severos a los aspirantes y en arreglar el orden interno de la Escuela, por medio de medidas y artículos, que merecieran la aprobación de la Superioridad ; esto se obtuvo con relativa facilidad, por el carácter bondadoso y justiciero al propio tiempo del coronel Somellera, unido a la serena severidad y al patriotismo sincero que le distinguían ; esto por una parte y, por otra, la ejemplar dedicación con que sus subalternos y colaboradores, tanto militares, como civiles, se empeñaron en colocar nuevamente a la Escuela Naval a buena altura; conocedores de los elementos que debían preparar, supieron afrontar la situación, dejando « borrados muchos errores, restableciendo por completo la armonía y el orden ».

Pudo entonces el país, desde ese momento, contar para el futuro de nuestra Marina de guerra, con un plantel de elementos bien dispuestos, para asimilar todo aquello que les era necesario, a fin de crear definitivamente una verdadera flota militar, digna de la República Argentina, y que respondiera a los sacrificios que ésta se imponía y a las exigencias de sus intereses en cualquier momento.

Esa fue la obra, verdaderamente patriótica, del benemérito coronel Somellera.

VI

ALGUNAS RI FLEXIONES Y PRINCIPIOS QUE SE CREE CONVENIENTE REMEMORAR.— ESTADO REAL DE LA MARINA DE GUERRA ARGENTINA EN 1882.— REFORMA FUNDAMENTAL DE LA ESCUELA NAVAL. — FUNDACIÓN DEL CENTRO NAVAL. — LA NUEVA GENERACIÓN Y «LA PRENSA».—LA OPINIÓN DEL GOBIERNO ANTE EL H. CONGRESO.

A pesar de lo que se había adelantado en lo que respecta a la formación de nuestra flota, el Dr. Alsina, que desempeñaba en 1875 la cartera de Guerra y Marina, dijo :

«Ha sido entre nosotros como un sistema de gobierno, abandonar «los buques después de terminado el conflicto que los hacía necesarios. «He ahí la razón por qué cada vez que ha sido preciso hacer uso de los «buques de guerra, ha sido preciso también recomenzar la obra, hacerlo «todo de nuevo y reparar, con gastos crecidos, los materiales abando-
«nados »

Y así como había ocurrido con el material, lo mismo sucedía con el personal llamado por las circunstancias a servirse de él.

Eran muy justas — como que la verdad desnuda las inspiraba — estas frases de otro Ministro de Guerra y Marina, a quien en realidad mucho debe la generación presente de nuestra Marina de guerra (*).

Refiriéndose a los elementos navales con que contaba el país, decía : «Nosotros los hemos improvisado en el momento del peligro, pero la «misma fortuna del éxito glorioso, a la vez de lo difícil y costoso del «esfuerzo, debió servirnos de enseñanza. Tuvimos que entregar a manos «extranjeras el honor y la fortuna de la patria y felices de que la gloria «naturalizase al heroico marino cuyo nombre veneramos, pero no nos «apercibimos que debíamos desde entonces haber sido constantes para «cimentar nuestra Marina sobre bases permanentes ».

En el precedente capítulo hemos dicho que los Poderes Públicos de la Nación, además de todas las cuestiones que absorbían su atención, preocupáronse muy especialmente de reorganizar nuestra Marina de guerra, cuyo estado estaba lejos de ser tan satisfactorio como podían hacerlo creer algunas afirmaciones de carácter oficial.

La mayor parte del personal de jefes no constituía en realidad un cuerpo unido y por lo mismo carecía de fuerza y de cohesión ; existían muchas rivalidades en razón de sí mismo origen distinto; de ahí que la marcha de la institución fuera, en verdad, precaria.

La oficialidad subalterna seguía, por lo general, las ideas y las inspiraciones de sus superiores inmediatos, al extremo que, hasta en el vestir, el traje militar no era uniforme entre los que la componían y los sastres militares vestían a los jefes y oficiales, según el gusto y las indicaciones de éstos.

Las relaciones de buque a buque no eran por lo mismo francas y solamente existía una organización embrionaria, que dependía ante todo del interés personal de los jefes, que daban cumplimiento a las órdenes de la superioridad toda vez que no se creyeran afectados en perjuicio de sí mismos, para lo cual contaban con sus relaciones oficiales en la Casa de Gobierno y en el Congreso.

Para darse cuenta de este estado de cosas, bastará citar que había comandantes de buques — y de los más nombrados — que tenían íntima confianza con el 1^{er} maquinista (**), con el comisario y el médico (cuando lo había a bordo), al extremo que éstos eran los miembros de

(*). — El Dr. Benjamín Victorica, a quien no se le ha hecho aún la debida justicia por sus esfuerzos, por su clara visión del futuro poder naval argentino y por su patriotismo sincero en pro de su más pronta organización de acuerdo con las exigencias modernas.

(**). — Así se designaban entonces a los jefes de máquinas de los buques de nuestra escuadra.

cuerpo de oficiales que merecían el honor de sentarse a su mesa, y salvo uno que otro jefe — *rara avis* — invitaba alguna vez al segundo comandante o a algún otro oficial ; la preponderancia del comisario y del 1^{er} maquinista, con detrimento de la distinción de los demás oficiales de los buques, era la característica general.

De ahí, que en muchas ocasiones los oficiales subalternos se sintieran molestos y ofendidos, con sobrada razón.

Fácilmente se comprenderá que muchos jóvenes de familias conocidas y con vocación para seguir la carrera de la Marina, trataran de buscar el medio de corregir semejante situación.

Imperaba sobre todo y porque sí la voluntad del jefe, pues las ordenanzas, que a menudo eran citadas, se aplicaban solamente para castigar a los subalternos, no siempre con justicia ; de manera que en muchas ocasiones, no presidía precisamente la equidad cuando se interponía algún reclamo, la mayor o menor influencia con que contaba el oficial, era la razón a que se ajustaba la resolución a recaer.

En semejantes condiciones, no era de extrañar que el estado general de nuestra Marina de guerra, en realidad estuviera muy lejos de ofrecer los caracteres de una buena y siquiera mediana organización.

La campaña a Santa Cruz, la expedición al Río Negro y los sucesos del 80, contribuyeron a que la oficialidad subalterna se conociera entre sí y que sus elementos, más o menos preparados, pero con un caudal de patriotismo sano, a lo que no podía menos de asociarse el amor a la carrera, aunaran su acción y participaran de ideas nuevas en pro de corregir errores, no participando de las pasiones que dividían a sus superiores.

Los ex-alumnos de la Escuela Naval que prestaban servicio en la escuadra, eran los que hacían mayor propaganda para hacer desaparecer una situación que, de continuar así, sería el principal obstáculo para una buena organización y, por su parte, mantenían una estrecha relación con los alumnos ya egresados oficiales — en su mayor parte en las escuadras europeas — para alcanzar el *desiderátum* que los alentaba a seguir.

Estaba fuera de discusión que los dos períodos de nuestra Escuela Naval habían fracasado, debido a causas diversas que contribuyeran a su desorganización.

«Sea que el mal se hubiese radicado en bases defectuosas de su creación, lo que no debe extrañarse en una institución nueva en el país, «sujeta por lo tanto a todos los inconvenientes del ensayo, es el caso, «H. H. S. S., que la Escuela Naval reclama una reorganización fundamental, para la cual este Ministerio cuenta con que V. H. preste su «referente atención, arbitrando los recursos que son indispensables.

«Todo estudio requiere tranquilidad, divisiones regulares y períodos del tiempo, ausencia de todo accidente que pueda afectar el físico «o distraer el espíritu de sus ocupaciones ; y esto no es posible conseguirlo dándose la enseñanza a bordo, aun cuando el buque se encuentre «permanentemente fondeado.

«He pensado entonces en los resultados poco lisonjeros que ha dado

«la Escuela Naval, y a los cuales lia concurrido indudablemente este «sistema — que debía modificarse en las condiciones indicadas por su «actual director en los informes anexos.

«La Escuela Naval debe ser colocada en tierra, en un edificio que «reúna las condiciones necesarias a la habitación, clases, ensayos experimentales, maniobras que deberán enseñarse a los alumnos en las «armas de infantería y artillería, Observatorio Astronómico, Oficina «de Hidrografía. Museo Naval, etc.

«En presencia de este estado de cosas, el P. E. ha adoptado todas «las medidas a su alcance tendientes a preparar la reorganización y «mejora de este establecimiento, que lo coloquen en condiciones eficaces «de llenar cumplidamente su objeto» (*).

Además de la nueva orientación, al frente de la Escuela Naval se puso a un eminente sabio, retirado del servicio activo de la Marina francesa, quien, una vez que se dio cuenta de los elementos que se le entregaban, redactó un nuevo reglamento orgánico para nuestro primer instituto naval, de acuerdo con los propósitos que el Gobierno quería seguir, en vista de que los resultados hasta entonces obtenidos no correspondieran en realidad a los fines que se buscaban (**).

Para responder a los propósitos enunciados y, a fin de que los alumnos practicasen a bordo en un buque adecuado, se contrató en Trieste la construcción de una pequeña corbeta, para que los aspirantes verificasen cruceros provechosos, aplicando los conocimientos teóricos adquiridos en tierra y haciéndose así a la vida de mar, de manera que, en poco tiempo, pudiera el país contar con oficiales de Marina suficientemente preparados.

La Escuela Naval fue a ocupar una quinta situada en la Avenida Alvear esquina a la de Callao, instalándose de la mejor manera posible los gabinetes de química y física, para la enseñanza de estas importantes materias, y una arboladura para la familiarización de la maniobra y también un Observatorio Astronómico.

Para el ingreso a la Escuela se fijaron requisitos de competencia y los exámenes fueron rigurosos, para evitar así la admisión de elementos poco preparados y perjudiciales.

La duración de los estudios se fijó en dos años, dedicándose anualmente ocho meses en tierra para la instrucción teórica y ejercicios, y durante los cuatro meses restantes, los alumnos debían embarcarse en el buque de aplicación para practicar.

Fue, como se ha visto y aun cuando ligeramente esbozado, una reforma fundamental la que sufrió la Escuela Naval, siéndole agregados el Observatorio de Marina y la Oficina de Hidrografía, para que los servicios que estas dos importantes secciones prestaran, estuvieran bajo

(*) — Palabras del ministro de Guerra y Marina, general Dr. Benjamín Victorica en la memoria al H. Congreso de la Nación.

(**) — Fue contratado en Francia el teniente de navío Francisco Beuf, distinguido oficial de aquella marina, que estaba al frente del observatorio astronómico de Tolón, para dirigir nuestra Escuela Naval.

el control inmediato del director de la Escuela Naval y pudieran también aprovecharlas los aspirantes.

Cuando el señor Beuf se hizo cargo de los alumnos, que estuvieran bajo la dirección de Urtubey primero, después de Guerrico y de Somellera interinamente más tarde, se dio inmediatamente cuenta de que contaba con buenos elementos y no trepidó en llamarlos a examen en abril de 1882, obteniendo un resultado brillante, por la preparación anterior que habían adquirido los aspirantes antes que él llegara al país y nuestro primer instituto naval mereció elogiosos conceptos de todo el mundo, inclusive el aplauso de los principales órganos de la prensa metropolitana (*).

Al mismo tiempo que la Escuela Naval Militar quedaba fundamentalmente reorganizada, la Administración General de la Armada sufría modificaciones importantes, creándose reparticiones con carácter provisorio, nombrándose comisiones caracterizadas para estudiar todas aquellas reformas que colocaran a nuestra Marina de guerra en condiciones de responder a las exigencias del momento, para alcanzar más tarde una constitución homogénea y la altura, cada día con mayor urgencia reclamada, que cuadrara a la República Argentina como potencia naval sudamericana.

No bastaba para ello con la buena voluntad de los jefes superiores ; era necesario contar también con la de los jefes subalternos y la de la oficialidad que prestaba sus servicios en los buques y reparticiones de la Escuadra, porque los oficiales egresados de la Escuela Naval constituían una marcada minoría.

Era, pues, indispensable contar, además, con el patriotismo sano y bien inspirado de esa oficialidad, que no procedía de allí y a la que se habían vinculado muchos de los elementos que pertenecían a la Escuela y que no habían querido volver a ella, o a los que se les había cerrado el reingreso, equivocadamente en no pocos casos.

Entre estos oficiales, los había que conservaban los propósitos que inspiraron la disuelta asociación de aspirantes, formada por ellos a bordo del vapor «General Brown», y algunos habían sabido captarse la confianza de sus inmediatos superiores, alentándolos esta circunstancia a formalizar, una vez por todas, la idea primitiva.

Dos de ellos (**), que estaban bajo las órdenes del teniente coronel D. Erasmo Obligado, realizando el reconocimiento del río Limay en los últimos meses del año 1881, abordaron resueltamente a su jefe, que era un hombre honesto y bien inspirado, y le comunicaron su manera de pensar ante el espectáculo que presentaba nuestra Marina, debido a las disensiones y rivalidades que dividían a la mayor parte de los jefes, con evidente perjuicio para el buen servicio ; hicieronle ver que la mayor

(*) . — Julio Hictce perteneció a la Escuela Naval que dirigió Urtubey a la que ingresó en 1874; Betbeder, Barraza, Quintana y Saracho formaban parte de la Escuela bajo la dirección de Guerrico y estaban a bordo de la Cañonera « Uruguay » en Santa Cruz el año 1878.

(**) . — Teniente Eduardo O'Connor y subteniente Santiago J. Albarracin.

parte de los oficiales subalternos no participaban de las rivalidades de aquéllos, y que, por el contrario, querían mantenerse ajenos a esas rencillas, pues entendían que ellos eran oficiales de la Marina argentina y no dependían de fulano o zutano personalmente.

Obligado, que fuera uno de los iniciadores de la fundación de la Escuela Naval Militar, los escuchó con amabilidad y les autorizó a que expusieran con toda franqueza su pensamiento, asegurándoles que él, por su parte, estaba convencido de que siempre que su realización no menoscabara las bases de la disciplina y el debido respeto a la jerarquía, la unión entre los oficiales subalternos, bajo las bases y los principios que le habían manifestado, sería una buena obra y la consideraba hasta como una necesidad, para evitar que se perpetuara un estado de cosas que a él, como a muchos otros, les dolía presenciar ; pero que, en el caso de llevarse a cabo lo que se proponían, persistieran firmemente en la idea de excluir de sus trabajos a los jefes de la Armada, para evitar un fracaso ; que él les ayudaría con el mayor gusto como argentino y como jefe, y que debían ponerse a la obra, porque había llegado el momento de olvidar para siempre un pasado de errores, en provecho de los bien entendidos intereses del país.

Viendo esos oficiales, que sus ideas habían sido bien apreciadas y que contando con la ayuda de un jefe que en otra época gozara de merecido prestigio entre sus compañeros y en los círculos sociales, lo que les aportaría, por lo menos, el concurso de algunos otros, ya no dudaron del éxito e inmediatamente lo hicieron saber a sus compañeros que participaban de una manera de pensar análoga.

Apenas regresaron a la Capital, después de una interesante campaña que realizaron en unión de miembros del Ejército, pertenecientes a la División Villegas, se pusieron al habla con los demás camaradas que servían en los buques de la flota y que, en su mayoría, simpatizaban con esos ideales.

Convencidos que había llegado el momento de proceder, aprovechando las buenas disposiciones de sus compañeros de armas, tanto en la Escuadra como en la Escuela, se resolvió verificar una reunión en ésta, con motivo de la rendición de exámenes de las dos divisiones que comprendían los cursos del programa en vigencia, fijándose el día 2 de mayo, para lanzar la idea.

A este efecto, fueron invitados a almorzar en la Escuela los tenientes Eduardo O'Connor y Manuel García Mansilla, los subtenientes Santiago J. Albarracin, Félix Dufourq, José Durand, Federico Baccaro y otros oficiales subalternos y amigos civiles que frecuentaban el local.

El motivo ostensible de la reunión era el de celebrar la terminación de los exámenes, que habían tenido excepcional brillo, bajo la dirección del señor Beuf.

Presidía la mesa el capitán Guillermo S. Mac-Carthy, que desempeñaba el cargo de sub-director de la Escuela y que había sabido granjearse amistades y aprecio sincero entre la joven oficialidad de la Armada ; la mayor parte de los profesores militares y civiles estaba también presente.

Respirábase allí un ambiente de franca camaradería, no cesando

un momento de reinar la mayor cordialidad entre todos, confundidos en iguales sentimientos y aspiraciones.

Momentos antes de entrar al salón comedor, habíase convenido que haría uso de la palabra, primero, el teniente García Mansilla, para preparar los ánimos, porque no todos los que habían acudido ese día, aceptando la invitación de los oficiales de la Escuela, conocían los verdaderos propósitos de aquella reunión, si bien sospechaban algún otro objeto, distinto de aquel que se les había dado a conocer.

Al servirse el champagne, poniéndose de pie el teniente García Mansilla, después de agradecer al capitán Mac-Carthy y a los demás oficiales profesores, en su nombre y en el de los camaradas que concurren, la galante invitación que los reunía en ese momento, improvisó un hermoso discurso, expresando en elocuentes frases los progresos y adelantos que, desde la fundación de la Escuela Naval, venía realizando nuestra Armada, y para demostrarlo, quería señalar muy especialmente los trabajos de balizamiento en Bahía Blanca, los de San Blas, las exploraciones de los ríos Negro y Limay verificadas por Guerrico y Obligado, la actuación de nuestros oficiales en las escuadras europeas y otros trabajos que se estaban llevando a cabo por nuestros marinos, con positivas ventajas para el país y que colocarían a la Armada, gracias a sus esfuerzos, a grande altura ; terminó brindando por los oficiales allí presentes y por sus compañeros ausentes, por sus profesores y por su nuevo director, siendo felicitado y entusiastamente aplaudido por todos.

Entonces el profesor Luis Pastor, que había permanecido de pie, agradeció los benévolos conceptos del teniente García Mansilla, agregando que era la primera vez que tenía la satisfacción de ver reunidos y animados de las mismas ideas a sus antiguos discípulos, espontáneamente congregados en ese momento, juntamente con otros distinguidos oficiales que, aun cuando no habían pasado por la Escuela, participaban también de iguales propósitos, augurando así un feliz porvenir para la Armada argentina ; repitieronse los brindis por el éxito de la Escuela y por su director M. Beuf.

Terminados los aplausos que entusiastamente se le prodigaron, el subteniente Albarracín tomó a su vez la palabra y dijo : que germinaba entre los oficiales subalternos de la Armada la idea de fundar una Asociación o Centro de reunión entre ellos exclusivamente ; que esa idea, de la cual había sido él el iniciador a bordo del « General Brown » y que había seguido cundiendo entre los alumnos de la Escuela, a la que había tenido el honor de pertenecer, era ya una necesidad realizarla, para ayudar a los Poderes Públicos que se preocupaban empeñosamente de constituir la Marina de guerra una vez por todas, y que, por lo mismo invitaba a sus compañeros de armas, que le escuchaban, pasaran de la idea a los hechos.

Fueron acogidas las palabras del subteniente Albarracín con caloroso entusiasmo por todos los presentes, siendo felicitado por su feliz iniciativa, pidiendo el profesor Pastor que, puesto que se había resuelto celebrar una reunión a fin de proceder a la organización de la sociedad propuesta, él y todos los demás profesores de la Escuela Naval querían asistir a ella.

Fue aquella escena verdaderamente halagadora, pues todos los corazones rebotaban de sentimientos sinceros del más puro compañerismo, entre camaradas que encaminaban sus esfuerzos en pro de un ideal patriótico y elevado, sin que ningún móvil mezquino o personal los impulsara.

Disuelta la reunión, todos los que la formaran se entregaron a expansiones de contento, satisfechos de haber concurrido, e inmediatamente se esparcieron por las oficinas de la Marina, por la Casa de Gobierno y a bordo de los buques fondeados en Los Pozos, llegando la noticia a los órganos de la prensa metropolitana, distinguiéndose «La Prensa» al darla a conocer a sus lectores en los siguientes términos :

«Sabemos que la idea que tienen en vista los oficiales que hemos nombrado, es llamar a todos los oficiales de la Armada, sin distinción alguna, para reunir todos los buenos elementos que se encuentran hoy desunidos, y propender al adelanto y a la organización de la Armada.

«La idea es plausible y su realización marcará un progreso en la vida de la Armada argentina, que nos anticipamos a saludar complacidos.

«La Redacción se ocupará oportunamente del asunto».

Los exámenes de la Escuela Naval y la iniciativa que un grupo de oficiales subalternos de la Marina había asumido, fueron el comentario de todo el mundo, sorprendiendo especialmente lo segundo al público y conmoviendo a los círculos de la Armada, donde apreciaban lo ocurrido bajo diversos aspectos, no del todo favorables en su mayor parte, concepiendo la actitud de aquellos subalternos más como un acto de indisciplina, que como una idea plausible y digna de ser estimulada.

La actitud de «La Prensa» contribuyó eficazmente a hacer desistir de toda medida de fuerza, para contrarrestar el movimiento regenerador, que hacía explosión entre la juventud para corregir errores rutinarios ; tratar de hacer desaparecer prácticas viciosas ; dar al subalterno el lugar que le correspondía ; estimular el estudio y la observancia de la disciplina bien entendida, desterrando los abusos y las arbitrariedades (*) ; adquirir, por medio de conferencias públicas, el mejor concepto para superiores y subalternos y hacer propaganda entre la masa del pueblo, en pro de la Marina de guerra y mercante, pero especialmente sobre la primera, por ser este asunto de la mayor urgencia para la seguridad de nuestro país ; en fin, contribuir por todos los medios lícitos, dentro del orden y del respeto al superior, a que la Naciente Marina argentina fuera bien considerada por todas las otras Naciones que ya las poseían, y especialmente por las de Sud América.

Los oficiales que encabezaban estas ideas fueron bien recibidos por sus compañeros en general y hubo jefes que los alentaron a proseguir la obra, apreciando debidamente los móviles generosos y desinteresados que los guiaban.

En la tarde del 3 de mayo, fueron nuevamente invitados algunos

(*) . — Como ocurriera con el guardiamarina Santiago L. Borzone a bordo de la bombardera « Bermejo » a quien se le aplicó un castigo fuera de reglamento.

de los oficiales que asistieran al almuerzo de la víspera y donde fuera lanzada la idea de fundar una asociación de oficiales subalternos con los propósitos ya enunciados.

Habiase improvisado una fiesta íntima, y en tal concepto era la primera que se celebraba en la Escuela Naval, pues que se trataba de recibir a los que dejaban de ser alumnos e ingresaban como oficiales a la Escuadra, después de haber brillantemente rendido sus pruebas finales.

Tomamos de «La Prensa», que dio cuenta a sus lectores de tan hermosa reunión, parte de la crónica respectiva :

«Era halagador el espectáculo que ofrecía anteayer el local de la «Escuela Naval; en los rostros de los profesores, de los oficiales y de «los alumnos, rebosaba una satisfacción no disimulada.

«Cinco alumnos dejaban de serlo : Hictce, Barraza, Quintana, «Betbeder y Saracho.

«Cinco compañeros abandonaban a sus camaradas de la Escuela «Naval y pasaban a aumentar el número de los oficiales de la Armada, «algunos sus antiguos y los demás sus nuevos compañeros de armas y «de tareas.

«Con este motivo, estos nuevos oficiales, que aun vestían el mo- «desto uniforme de aspirantes, fueron invitados por sus profesores civi- «les y militares a sentarse a su mesa, conjuntamente con algunos oficia- «les que habían sido sus discípulos.

«Esta fiesta, verdaderamente íntima, es la primera que se ha cele- «brado de este género.

«Así que llegó la hora que se había fijado para la comida, fueron «introducidos en el salón, preparado al efecto con gran sencillez, por «algunos de los oficiales de la Escuela, y se les designó el puesto de «honor, que juntos debían ocupar en el centro de la mesa.

«Los profesores civiles y militares de la Escuela y los oficiales que «han pertenecido a la misma ocuparon sus asientos.

«Como la fiesta fue improvisada, faltó el tiempo material para «que concurrieran a ella los demás compañeros que se encuentran en el ««Brown» y en los otros buques fondeados en el puerto de la Capital o «en los más cercanos.

«Durante toda la comida reinó la mayor cordialidad entre todos «los que componían la reunión ; al terminar, antes de tomarse el café, «el capitán D. Guillermo Mac-Carthy, segundo jefe de la Escuela, hizo «uso de la palabra, brindando por la prosperidad de la misma, por su «director y por los ex-alumnos allí presentes, invitando a todos a hacer «otro tanto.

«Había, pues, llegado el momento de los toasts e iniciados éstos «por el capitán Mac-Carthy, se sucedieron otros ».

El profesor de mecánica racional D. Pablo Canavali, visiblemente conmovido, lo hizo en representación de sus colegas y le siguió el sub-teniente Dufourq, incitando a los nuevos oficiales a inspirarse en los

ejemplos de Dumont D'Urville, Nelson, Brown, Farragut, Nordenskjold, Grau y otros ilustres marinos, «que tantas glorias han dado a su patria en la ciencia y en la guerra»; el teniente Funes, como profesor y como amigo, brindó por los ex-aspirantes que eran objeto de la fiesta, mostrándoles el camino a seguir.

Fueron todos los oradores improvisados, muy aplaudidos.

Designado por sus camaradas de promoción, el nuevo oficial Enrique M. Quintana, «agradeció las muestras de simpatía de que eran «objeto y dijo que el camino que seguirían era el del honor y de la gloria «para la patria; historió a grandes rasgos la marcha de la Escuela, «diciendo al respecto que: hoy el anchuroso Plata contempla con orgullo «la modesta morada que le sirve de local», brindando por los presentes, «por sus profesores y por Mr. Beuf, agradeciendo sus esfuerzos».

Siguieron haciendo uso de la palabra los tenientes Rivera y O'Connor y los exalumnos Barraza y Betbeder; al hacerlo, «este último hizo mención de la idea emitida por el subteniente Albarracín el día anterior, «a la cual se adherían también ellos, por los bienes que su realización «reportaría a la Armada, tendiente a fundar un centro de oficiales subalternos.

«El subteniente Albarracín, que habló en seguida de sus dos nuevos colegas, manifestó entonces que esa idea no era suya, que si bien «era cierto que a él le había cabido la honra de ser el primero, a bordo «del «Brown», de iniciarla en 1874, haciendo reanudar relaciones interrumpidas entre compañeros, ella estaba en la mente de todos sin distinción ninguna; que hoy estaba satisfecho, pues se iba a realizar y «que, por consiguiente, no le era propia: pertenecía a todos».

Hicieron otros brindis Hictce, Saracho, el Dr. Carrillo, médico cirujano de la Escuela Naval, el comisario contador de la misma Carlos J. Barraza y el teniente Funes, siendo todos muy aplaudidos.

«Después que hubo terminado el teniente Funes, se invitó a los «aspirantes que componen la segunda división a pasar al salón y a beber «una copa de champagne con los oficiales reunidos y sus excompañeros.

«El aspirante Raña (*) fue quien hizo uso de la palabra y se expresó «con facilidad.

«Al terminar Raña, habló su compañero Astorga en términos más «o menos idénticos; le siguió el subteniente Muzas, brindando por el «compañero ausente y que no podía asistir a la reunión por estar enfermo: el cadete Daniel Rojas». (**)

«Esta fiesta tan atrayente terminó a las 9 de la noche, habiendo

(*) — Fue uno de los más aventajados aspirantes de la Escuela, habiendo muerto de una manera trágica poco tiempo después, antes de terminar sus estudios.

(**). — No pudo rendir su examen final por esta causa.

«reinado en ella el mayor orden y la más franca y viva cordialidad entre todos los que en ella tomaron parte.

«Es el primer movimiento ordenado y serio que se siente en la nueva generación de la Armada, especie de agitación vigorosa de un organismo nuevo, que recién inicia sus agitaciones vitales.

«Paso a esa esperanza para la patria.

«Nosotros que nos abstenemos sistemáticamente de crónicas de banquetes y de comidas, rompemos gustosos la regla en esta ocasión, porque damos al hecho narrado toda la significación de esos sucesos que hacen vislumbrar la redención del dominio de la rutina atrasada, dilatando el alma por los horizontes de un porvenir mejor que el presente.

«Los preliminares que precedían a la fundación del centro de reunión de la oficialidad subalterna se precipitaron, habiéndose resuelto desde el primer momento, enviar circulares a todos los buques y reparticiones de la Marina, invitando a los oficiales que simpatizaran con la idea, a concurrir a la primera asamblea que se celebraría en el domicilio particular del iniciador a las 8 horas p. m. del 4 de mayo, para resolver lo que determinara la mayoría de los que a ella asistieran ».

A pesar de que los oficiales contaban que el éxito coronaría la empresa, no disimulaban que la reunión no alcanzaría, por el número de los que a ella asistirían, la importancia que era dado esperar, pues no ignoraban que se hacían trabajos para que fracasara ; sin embargo, abrigaban confianza en que tendría éxito y así fue.

Es indispensable también, cuando se inician obras o empresas de la índole de la que se acometía, descontar un porcentaje de indiferentes, de excépticos y también de miedosos, a los que se debe agregar los que le son contrarios por reflexión propia u obedeciendo a instigaciones de terceros, que no alcanzan, por una u otra causa, los beneficios generales — no personales — que aquéllas pueden y deben producir.

Fue tanta la importancia que al asunto se le diera, que los principales órganos de la prensa nacional de la Capital — algunos de los cuales continuaban al frente de la misma — que reflejaban la opinión pública, enviaron sus delegados para asistir a esa primera reunión : « La Prensa » estuvo representada por Luis Navarro ; « La Nación » por Benigno Lugones ; « El Nacional », por Diógenes Decoud, y el « Diario », por Fernando Olivares.

A la hora de la citación, concurren casi todos los oficiales que habiéndose encontrado reunidos los días anteriores en la Escuela Naval, la mayor parte de los profesores de ésta, empleados del Ministerio de Marina y los representantes de los cuatro diarios que hemos antes citados (dos de la prensa de la mañana y dos de la de la tarde).

Llegaron algunas comunicaciones, disculpando por escrito su inasistencia, y algunas verbales, transmitidas por los camaradas que se encontraban ya reunidos.

No fue, por cierto, muy halagador el número de los concurrentes, porque, de celebrarse la Asamblea con los que allí estaban, era mucha

la responsabilidad que asumirían al adoptar cualquiera resolución, comprometiéndose ante sus demás compañeros de armas, que si bien en su mayoría, compartían idéntica manera de apreciar la situación de la Armada, y que habían algunos enviado por escrito su conformidad a lo que se resolviera en definitiva, titubeaban en el último momento.

Cambiáronse ideas y convínose que no importaba que fuera reducido el número de los presentes ; que después de haberse dado a conocer al público y a la Marina lo que se proponían, en el exterior se harían comentarios poco favorables para ésta, y que, además, alentados por el aplauso con que la prensa había acogido los propósitos ligeramente esbozados no se debía dar paso atrás, y que, siendo una obra buena, debían proceder sin más dilaciones y sin temor al ridículo, aun en el caso que fracasaran, porque quedaría la constancia de una iniciativa patriótica, que siempre haría honor a los que trataron de llevarla a cabo, mereciendo reproches aquellos que no la propiciaron.

Puestos así de acuerdo, el subteniente Albarracin agradeció a los que habían aceptado su invitación, haciéndole el honor de concurrir, y pidió a su exprofesor D. Luis Pastor, considerándolo el decano de los profesores de la Escuela Naval y quien estaba bien enterado de las ideas que a él y a sus camaradas animaban, que presidiera la reunión y explicara los móviles y razones que los impulsaban en el sentido que era ya del dominio público y de los hombres del Gobierno.

El señor Pastor accedió al pedido del dueño de casa y dio a conocer con amplitud los propósitos que animaban a su ex-discípulo de la Escuela Naval, subteniente Albarracin, y que compartían los que allí se encontraban presentes y gran número de oficiales subalternos ausentes.

Dijo entonces, que no era un secreto para nadie que, a pesar de lo mucho que había adelantado nuestra Armada y de los resultados, ya dados por la Escuela Naval, contribuyendo eficazmente a su progreso, cada día más acentuado, el estado general de nuestra Marina era, desgraciadamente, el principal obstáculo que impedía una marcha más rápida; que, sin que ello importara un reproche o una falta de disciplina, ni por lo tanto una murmuración, era público y notorio que, en los altos círculos de la Armada existían rivalidades y divergencias graves, por cuanto llegaban a exteriorizarse en detrimento de la marcha regular de la institución ; que él, como todos los que habían escuchado y aceptado con satisfacción patriótica las ideas emitidas, en los últimos días en la Escuela Naval, consideraban esos propósitos beneficiosos para el porvenir de la Marina, haciendo abstracción completa de personas y de nombres, pues que de llevarse adelante lo que se tenía en vista, contribuiría, con su acción desinteresada e impersonal, inspirada única y exclusivamente en los más puros principios de *unión y trabajo*, a fortalecer el espíritu de compañerismo entre los oficiales subalternos, conservándolos ajenos de esa manera a las cuestiones que dividían a los superiores ; que éstos serían los primeros en darse cuenta muy pronto, de que la iniciativa de sus subalternos, respondiendo a la necesidad de que reinara la mayor armonía entre todos los elementos de la Armada, para que ésta pudiera fácilmente llenar la misión que el porvenir le señalaba ;

entregada la oficialidad voluntariamente al trabajo, adquiriendo por sí misma los conocimientos que la inclinación de cada uno le marcara ; teniendo como Norte el estricto cumplimiento del deber; inspirándose en los altos ejemplos de los hombres, que han dedicado su vida al engrandecimiento y a la gloria de su patria ; observando al propio tiempo los dictados del verdadero pundonor, que nunca pueden estar en pugna con los severos principios de la disciplina militar, llegaría seguramente a realizarse una obra meritoria que sería bien apreciada, hasta por aquellos que no comprendían y, por lo mismo, confundían el espíritu que la animaba ; que a esa obra común debían contribuir todos, sin distinción alguna, fueran o no pertenecientes a la Escuela Naval, porque, felizmente para nuestra Armada, ésta contaba con elementos sanos que se habían formado con su propio esfuerzo, encontrándose en esos momentos a la misma altura unos y otros ; que era indudable que tendría que lucharse para contrarrestar la acción demoledora y disolvente de la rutina y los prejuicios que ésta contribuye a mantener, impidiendo todo progreso, malogrando casi siempre las más generosas iniciativas ; terminó diciendo que, por su parte y en nombre de sus colegas, estaban todos dispuestos a secundar la acción de esa juventud vigorosa y llena de entusiasmo que levantaban una bandera simpática para todos, inscribiendo en ella, como lema, un verdadero programa a seguir, cual era el de : *unión y trabajo*, dentro del sentimiento de camaradería y desterrando de su seno las camarillas y los intereses personales ; que así se llegaría, tal vez en no lejanos días, a constituir una verdadera Marina militar para defender la integridad de nuestro suelo, el honor de la Nación y hacer respetar los sacrosantos derechos de la República Argentina.

El señor Pastor, al terminar su vibrante peroración, sumamente emocionado, fue aplaudido y felicitado calurosamente por todos los que lo escucharon con evidentes demostraciones de aprobación, porque había sabido fielmente interpretar los sinceros y desinteresados móviles que a todos animaban.

No fueron necesarios muchos discursos, pues todos los presentes se sentían animados para llevar adelante el propósito que allí los reuniera.

El teniente García Mansilla habló en seguida, demostrando que la nueva asociación que iba a surgir, influiría ventajosamente en pro de los progresos de nuestra Marina y que él experimentaba íntima satisfacción al encontrarse rodeado por camaradas tan bien dispuestos para realizar una obra tan necesaria como patriótica y que, aun cuando él no había participado con ellos de sus esfuerzos y de sus trabajos, por haberse formado en la Marina de guerra francesa y lejos de la patria, desde el primer momento comprendió la idea, la compartía con todos y con sus consecuencias y que, por lo tanto, confundíase entre las filas de los que se trazaban como principal objetivo la constitución definitiva de la Armada argentina, sin pasiones partidistas, personales ni políticas.

Nutridos aplausos apagaron las últimas frases del distinguido oficial y fue designado para presidir el acto, dejándole su asiento don Luis Pastor.

Inmediatamente se procedió a hacer las proposiciones principales a que respondería la asociación, labrándose un acta, que escribió de su puño y letra el oficial mayor de la Subsecretaría de Marina D. Benito Goyena, y que constituye el primer documento del « CENTRO NAVAL », que esa misma noche quedó fundado, en medio del mayor entusiasmo, en la modesta habitación que ocupaba su iniciador.

Al tratarse de dar un nombre a la Asociación se suscitó una discusión, proponiendo el profesor Pastor fuera denominado «Ateneo Brown», para honrar la memoria de nuestro primer almirante ; el subteniente Dufourq fundó su oposición, votando en contra, y el subteniente Albarracin manifestó que, puesto que la Asociación no tendría solamente el propósito de preocuparse de la Marina de guerra, sino de todo aquello que tuviera atinencia con los servicios marítimos, ya fueran de guerra o mercantes — dado que no existía tampoco Marina mercante nacional — constituyendo un centro común al efecto, en su entender cuadraba mejor el nombre de « CENTRO NAVAL », que todo lo comprendía, simbolizándolo así el escudo, que propondría, si su moción se aceptara, la que votada fue aprobada, encargándosele al mismo tiempo que dibujara un croquis del escudo social.

La Comisión Directiva que procedería a elegir provisoriamente después, para activar los trabajos de instalación de la Asociación, redactaría el Reglamento correspondiente, con las bases respectivas y teniendo en cuenta además lo siguiente :

«1.º — El CENTRO NAVAL se compondría de oficiales subalternos, desde subteniente a capitán inclusive, y de las personas de los diversos cuerpos de la Armada, cuyos grados o empleos estén comprendidos en los límites prefijados y de los ciudadanos en las condiciones y proporciones que se establecerá en el Reglamento.

«2.º — Los miembros del CENTRO NAVAL que fuesen promovidos a un grado o empleo superior podrán seguir como socios activos.

«3.º — La cuota de ingreso queda fijada en 150 pesos moneda corriente y la mensual en 50.

« 4.º — Considerar a los jefes superiores como socios honorarios ».

Fueron nombrados presidentes honorarios : D. Domingo F. Sarmiento y el ministro de Guerra y Marina

Antes de pasar a cuarto intermedio para confeccionar la lista de candidatos de la Comisión Directiva provisoria que se elegiría, el señor D. Benigno Lugones, representante de « La Nación », indicó la conveniencia que habría en que una vez redactado el Reglamento, no fuera éste discutido, porque podría ocurrir que las discusiones que se originaran antes de aprobarlo, hicieran fracasar la asociación que se fundaba ; que él se permitía hacer esta indicación, para demostrar a los presentes el profundo interés que en él habían despertado las ideas y propósitos que animaban a la oficialidad subalterna de la Marina ; que él formó parte de muchas asociaciones, iniciadas con los más generosos y simpáticos fines, pero casi todas no habían prosperado, debido a haberse discutido el Reglamento social que debía regirlas, porque las discusiones habían agriado los ánimos no pocas veces y los resultados, a pesar de los más bien intencionados propósitos, habían originado la disolución de esos centros casi inmediatamente ; que dos de ellas habían subsistido y que constituían, por lo mismo, ejemplos dignos de ser considerados : «El Círculo Médico» y el «Instituto Geográfico Argentino» ; y precisamente eran las únicas que, al ser presentados los estatutos a la consi-

Nota de fundacion del "Centro Naval"

En Buenos Ayres a veinte de Mayo
de mil ochocientos ochenta
y dos, reunidos a las 8 p.m.
en casa del Subteniente Don
Santiago J. Albarracín, los
Señores Oficiales Subalternos
de la Armada, Tenientes
Don Manuel Garcia y Man-
silla, Don Eduardo O'Connell,
Don Eduardo Lan, Don Fran-
cisco Riveza y Don Miguel
Lascaris; Subtenientes Don
Santiago J. Albarracín, Don
Felix Dupuy, Don Euse-
bio Quintana, Don Enrique
Bebbex, Don Julio Hilde,
Don Manuel Barraga y Don
Mariano Saracho, el Subcom-
andante Contador Don Cuellar
J. Barraga, los Señores
Profesores de la Escuela
Naval, Don Luis Pastore,
Don Federico Rose, Don
Pablo Canavali y Don
Alberto Imenovich, Don
Benito Gayena, los Señores
Coronistas, Don Luis Navona
de "La Prensa", Don Benigno
Riquenes de "La Nacion",
Don Juan Antonio Olivares
de "El Diario" y Don Diego

nos Decano de "El Nacional"
el señor Subsecretario Albarracín,
iniciando de la fundación
de una Sociedad que
mantuviera el espíritu
de Cooperación entre los Ofi-
ciales subalternos de la
Armada y combuyera
para siempre con las
emulaciones mezquinas
que retardan el adelanto
de nuestra Armada,
pidió al señor
Dn. Luis Pastor, que en
su calidad de Decano
de los Profesores de la
Escuela Naval y como
uno de los partidarios
más decididos del pro-
greso de la Armada,
explicara los fi-
nes para que nos
habíamos congregateado.
El señor Pastor satisfizo
la petición del Subse-
retario Albarracín.
En seguida hizo uso
de la palabra el Co-
misionado Dn. Manuel
García y Mansilla,
demostrando la im-
portancia benéfica
que ejercerá esta
asociación en sus
x x x

Alameda

proclamada por
unanimidad la Comu-
nidad Directiva, siguiente:

Presidente

Comente Dⁿ Manuel Garcia y
Mansilla.

Vices Presidentes

1^o - Dⁿ Juan Pardo.

2^o - Dⁿ Leopoldo Gomez

Secretarios

Subteniente Dⁿ Santiago Albarran

Dⁿ Benito Goyena

Vocales.

Capitales, Dⁿ Andres E. Gomez, Dⁿ

Ruis D. Cabral, Comentes,

Dⁿ Emilio Barilari, Dⁿ

Agustin del Castillo,

Dⁿ Alvaro Barilari, Dⁿ

Francisco Rivera, Dⁿ

Guillermo O'Connor,

Dⁿ Hipolito Olean,

Dⁿ Eduardo Lora y

Dⁿ Guillermo Pintos,

Subteniente Dⁿ J. de

Dufourq.

El Sr. Comente Garcia

y Mansilla jefes

de comisiones para

reunir Honorarios de

la Asociacion del E.

de la Minista de Gracia

y Justicia, y al Sr.

General Don Domingo
y Sarmiento, haciendo
presente que fue durante
la Presidencia del
Sr Sarmiento que se
fundó la Escuela Na-
val y que se adquirieron
los parrucos buques
de nuestra Armada.
Por unanimidad fueron
proclamados Presiden-
tes Honorarios los pro-
prietarios para el Teniente
García y Marilla.
El Profesor Pastor propu-
so denominarse la
Asociación "Ateneo
Brown".
El Subteniente Dupont
se opuso. Dijo que
creía que era un
homenaje bien tai-
tado y suficiente
el que la primer
palabra de las naves de
nuestra Armada,
llevaran el nombre
del Almirante
Brown.
El Subteniente Alvarado
conjugaba mejor,

designara la Asociación
"Centro Naval"

Esta resolución la
propusieron el Sr. Tamayo
y el Sr. Alvarado, fue apro-
bada.

Se resolvió que la Comi-
-sion Directiva redue-
-tase el Reglamento.

El representante de "La Na-
cion", Sr. Demigro Lugones,
pidió permiso para ha-
blar, el que le fue con-
cedido. Entonces dijo:-
que él había prestado
a muchas Sociedades,
y que excepto dos el
Círculo Médico y el Ins-
tituto Geográfico, las
demás habían practica-
do cuando se discutió
el Reglamento, que
aconsejaba no discuti-
resen el Reglamento
que redactase la
C. en D. en.

Todos circuntaron muy
atentamente el consejo del
Sr. Lugones, dándole
por ello, las gracias.

Se adoptaron las generali-
dades siguientes para
que sirviesen de
base al Reglamento

- 1^a El "Centro Naval" se componen de Oficiales Subalternos desde 1^{er} Teniente a Capitán inclusive y de las personas de los diversos Cuerpos de la Armada cuyos grados o empleos estén comprendidos en los límites propiados y de ciudadanos en las condiciones y excepciones que se establezcan en el Reglamento.
- 2^a Los miembros del "Centro Naval" que fuesen sufraganeos a un grado o empleo superior podrán seguir como Socios Activos. -
- 3^a La cuota de ingreso se queda fijada en 150 pesetas y la mensual en 50. -
- 4^a Considerada a los hijos, como Socios honorarios. -
- Se recibieron dos cartas; una del Capitán Don Carlos Armistead y otra del Capitán Don

El Guillelmo Mac Carthi,
la del primero felicita
tando a los iniciados
dones y fundadores,
de la Asociacion
y solicitando se le
cuente entre los
socios; - la del se-
gundo presentando
sus excusas por no
poder asistir a la
reunion y signifi-
cando que se adheria
a lo que hicieran.

Se dio por termina-
do el acto a las
10 1/2 p. m.

Devoto Guyana Manuel Garcia Mansilla
Secretario

Lupolo. José Antonio Santiago. allanar
Vice Pte Secretario

Carlos V. Barrera Eduardo V. Herrera
Tesorero

Francisco Rivera Alberto J. Baulani
Eduardo Lou

Alfonso Manávil

deración de la Asamblea, ésta, en vez de discutirlos, los había en seguida aprobado, dejando para más tarde que su observancia indicara por sí misma las modificaciones que fueran requeridas.

Agradeciéndose tan oportunas observaciones del señor Lugones y se resolvió tenerlas muy en cuenta para su oportunidad, como así ocurrió poco días después.

Antes de celebrarse la reunión, habíase convenido entre los tenientes Funes, O'Connor y Rivera, el señor Pastor, los subtenientes Albarracín y Dufourq y los empleados civiles de la Subsecretaría de Marina, Goyena y Albarracín, que el puesto de presidente debía ser ocupado por el teniente García Mansilla, porque este oficial no había pertenecido a nuestra Escuela Naval, en ninguna de sus épocas, y que tampoco prestara más servicios en nuestra escuadra que a bordo del transporte « Villarino », al venir éste de Europa, conduciendo los restos de nuestro Gran Capitán General San Martín y en el « Maipú », o en la « Comisión Naval Argentina » en el viejo mundo ; en consecuencia, no podría suscitar resistencias entre los demás elementos de la Marina y los cargos de vicepresidente 1.º y 2.º serían desempeñados respectivamente por el teniente D. Juan Picasso, que se encontraba a bordo del acorazado « Almirante Brown », bajo las inmediatas órdenes del coronel D. Bartolomé L. Cordero, y por el teniente D. Leopoldo Funes, en esa época oficial profesor de la Escuela Naval.

La Secretaría sería ocupada, en lo militar, por el subteniente don Santiago J. Albarracín y, en representación del elemento civil, le acompañaría el oficial mayor de la Subsecretaría de Marina, D. Benito Goyena.

Al comisario-contador de la Escuela Naval D. Carlos J. Barraza, le designaron para desempeñar el delicado y laborioso cargo de tesorero.

El teniente García Mansilla se resistía a aceptar la presidencia, por cuanto no conocía a toda la oficialidad de la Armada y opinaba que le correspondía esa distinción, de hecho y de derecho, al iniciador ; pero éste y los demás camaradas, rebatiéronle su argumentación, demostrando que precisamente, por haber estado tanto tiempo alejado de la patria y de la escuadra, fuera de las cualidades personales que le distinguían, era inoficioso que no aceptara y convenía al éxito que él fuera el primer presidente, pues todos le ayudarían en la tarea ; por fin cedió y, reanudada la Asamblea, se dio lectura a los nombres de las personas que componían la Comisión Directiva propuesta y ésta fue proclamada por aclamación en medio de nutridos aplausos y vivas (*).

(*) .— Para confirmar las razones que motivaron la designación del Teniente García y Mansilla para primer presidente del « CENTRO NAVAL », reproducimos unos párrafos vertidos por el entonces teniente de fragata Leopoldo S. Funes en la sesión celebrada por la Comisión Directiva el 14 de Noviembre de 1887, con motivo de la discusión de las reformas del Reglamento; dijo Funes « Para alejar aún más la posibilidad de que, llamando a unos y otros de nuestros compañeros, pudieran subsistir las mismas rivalidades porque los unos pertenecían a tal o cual buque, o que servían bajo las órdenes de éste y aquél jefe, elegimos para ocupar el puesto de presidente de la Asociación a uno de nuestros compañeros de armas más distinguidos, que se había educado lejos de todas esas intrigas mezquinas y que por lo tanto mal podía despertar rivalidades, ni encontrar resistencias; ese oficial fue el que es hoy teniente de fragata Manuel José García ».

García Mansilla agradeció en breves palabras el honor que sus compañeros le habían dispensado y prometió corresponder a la distinción con que le habían favorecido, concluyendo con las siguientes palabras : «Ahora, señores, al trabajo, por la unión y el progreso de la Marina «argentina»».

Aquella modesta reunión duró alrededor de dos horas, más o menos, disolviéndose en medio de los mejores augurios y esperanzas para el porvenir, entre los que la habían formado, llevando la convicción de haber realizado una obra buena y que tendría provechosas proyecciones para el futuro de nuestra Marina.

Fue, en realidad, un verdadero acontecimiento, tanto más que muchos no creían en el éxito, y cuando al día siguiente los diarios de la mañana y de la tarde registraron la noticia en sus columnas comentándola, parecía a muchas personas que se exageraba ; los amigos de los oficiales les felicitaban por la decisión que habían tomado, demostrando con ese hecho que tenían ideales bien definidos, augurándoles el mayor éxito.

Aquellas personas que no eran partidarias de permitir a los oficiales subalternos que procedieran en la forma que lo habían verificado, sin su beneplácito, protestaban de ello y lo manifestaban en forma que la oficialidad que estaba bajo sus órdenes las oyeran, para hacer llegar a oídos de la superioridad su desagrado y a los socios del centro naval su mala voluntad ; algunos otros se encogían de hombros desdenosamente, no dando importancia alguna a la naciente asociación ; en cambio, no pocos pensaban de opuesta manera, elogiando los propósitos que animaban a los jóvenes oficiales que tan animosamente habían proclamado principios de trabajo voluntario e independiente de toda tutela, que no consideraban necesaria para proceder de una manera que no estaba reñida, ni atacaba en lo más mínimo la disciplina, pues al obrar como lo hacían, apartándose deliberadamente de los círculos personales, procuraban únicamente no verse arrastrados a participar de rivalidades, en perjuicio de los intereses de la Armada ; no faltaban tampoco aquellos que para decidirse o apreciar con mejor criterio, según su manera de pensar, la acción futura del centro naval, se reservaban sus juicios hasta darse cuenta de lo que éste haría en el terreno de los hechos.

Antes hemos dicho que en las esferas gubernativas la iniciativa, lanzada en la Escuela Naval y que había producido diversos efectos fue más bien alentada que combatida ni reprimida, gracias a la interposición de algunas personas, entre las que citaremos en primer término al señor Juan R. Silveyra, a los Dres, Dávila, Zéballos y de la Plaza, que supieron convencer al Dr. Victorica de la bondad de la acción que se proponían desarrollar los fundadores de la novel asociación.

« La Prensa » prestigió, como ya hemos podido demostrarlo, la aparición de esta asociación, la única en su género, por el programa que desarrollaría, pues no se trataba de un simple centro de reunión de camaradas, sin más norte que el de reunirse para mantener relaciones amistosas y pasar entretenidos en diversiones, el tiempo que les dejara libres el servicio ; no, era algo más grande y de mayor transcendencia por las proyecciones que derivábanse de las ideas emitidas ; era en realidad



SANTIAGO J. ALBARRACÍN
INICIADOR DEL CENTRO NAVAL



MANUEL GARCÍA MANSILLA
1er. PRESIDENTE DEL CENTRO NAVAL (1832)

trabajo, unión, dignificación de la oficialidad en todos los terrenos, para que nuestra Marina de guerra se encontrara en condiciones de resolver con eficacia los trascendentales problemas que se presentaban cada día con mayor urgencia a la República Argentina en lo que a su poderío naval correspondía.

Y tan bien lo comprendió así el ministro Dr. Victorica que, en la Memoria del Departamento de Marina, correspondiente a ese año, dedicó un párrafo bastante significativo, poniendo en conocimiento del H. Congreso con toda franqueza la opinión que se había formado.

«Para estimular la instrucción en general el Gobierno ha continuado favoreciendo el estudio de nuestros oficiales en las escuelas y «Marinas extranjeras, y prestando apoyo a toda institución que tienda «a fomentar y difundir los conocimientos navales.

«Pienso que el CENTRO NAVAL que han formado nuestros jóvenes «marinos merece ser subvencionado : allí dan sus conferencias y me consta «que han habido sesiones que honran a la oficialidad de la Armada ».

No era, pues, solamente la ayuda moral la que el Dr. Victorica prestaba con la autoridad de su palabra como ministro de Marina al CENTRO NAVAL, interesaba al Poder Legislativo de la Nación a que apoyara con recursos el esfuerzo de la oficialidad, para que la obra pudiera ser realizada con menos sacrificios pecuniarios para los fundadores y para los que aumentaban sus filas.

Desde ese momento ya no se dudó del éxito de la empresa ; sería cuestión de tiempo y de perseverancia, sin desconocer, sin embargo, que habían de producirse algunos contratiempos hasta entre los mismos miembros de la Asociación; pero que en ninguna manera influirían para que ella fracasara.

Habíase obtenido lo principal, esto es, que los mismos Poderes Públicos, en condiciones de impedir que progresara, penetrados de los sanos propósitos que alimentaban los oficiales, fueron precisamente los que propiciaron y alentaron la feliz iniciativa, quedando demostrado que podía entregarse confiadamente la Asociación al desarrollo y práctica de sus ideales de Unión y Trabajo.

(Continuará)

MÉTODOS RECOMENDADOS

PARA LA

CRIPTOGRAFÍA MILITAR

La criptografía es el arte de escribir con signos convencionales con el objeto de impedir que el que no posea la clave de los mismos pueda conocer su significado.

Desígnase también con los nombres de «poligrafía», «esteganografía», «escritura cifrada», etc.

Este arte es usado desde la más remota antigüedad. La primera vez que se presentó la necesidad de transmitir despachos entre guerreros o emisarios diplomáticos, se vio la conveniencia de que no pudieran ser interpretados por el enemigo ; ésto fue lo que indujo a idear diversos sistemas más o menos ingeniosos para guardar el secreto de las misivas, lo que tenía gran importancia pues, siempre el secreto ha sido uno de los factores en que se basa el éxito de las operaciones militares.

Los primeros procedimientos usados fueron muy rudimentarios. Como curiosidad indicaremos uno de los sistemas usados : consistía en afeitar la cabeza de un esclavo y escribir el mensaje en el cuero cabelludo del mismo ; una vez crecido el cabello, se enviaba el mensajero al campamento, se le hacía afeitar por segunda vez y el destinatario leía entonces el mensaje. Como se ve, este procedimiento no es muy recomendable en lo que se refiere a seguridad y rapidez. Otro método usado en Esparta era el siguiente : los generales disponían de un bastoncillo cuyo diámetro era para todos el mismo, cuando deseaban transmitir una orden o información reservada envolvían su bastón con una tira de pergamino, arrollándola en forma de hélice y luego escribían el mensaje. Al recibir el destinatario la tira, la envolvía en la misma forma en el bastón que tenía en su poder, así las letras se colocaban en la forma conveniente para que la misiva pudiera ser leída. Este procedimiento tampoco puede clasificarse entre los más seguros.

Desde entonces, la criptografía ha progresado mucho, y se han ideado innumerables procedimientos para tratar de que sea imposible que un extraño que no posea la clave pueda descifrarlos.

Pueden citarse, entre los que más se preocuparon de este arte, el Abad Juan Tritemio (siglo XV) que ideó diversos sistemas muy ingeniosos y escribió dos tratados notables ; Augusto Kerckhoffs, autor de las célebres «Memorias sobre Criptografía Militar» y Blas de Vigenère inventor de un sistema que ligeramente abreviado es el que se enseña actualmente en la Escuela Militar de Saint Cyr.

Las bases de los innumerables sistemas criptográficos ideados, son tan diversas, que no es posible clasificarlos y agruparlos según ciertas analogías de sus procedimientos : sin embargo, Kerckhoffs, los ha dividido en tres categorías principales, a saber :

- 1.º Por trasposición de letras.
 - 2.º Por inversión de letras.
 - 3.º Por el uso de diccionarios.
- Nos ocuparemos detalladamente de cada uno de ellos.

Trasposición de letras

En los sistemas de esta categoría, las letras del despacho se permutan en una forma convencional.

Por ejemplo : la palabra,

R E P U B L I C A
1 2 3 4 1 2 3 4 1

se escribiría :

U P R E C I B L A
4 3 1 2 4 3 1 2 1

si se ha convenido que los grupos han de ser de 4 letras y las permutaciones en el orden : 4 3 1 2

En general se adopta la doble trasposición, es decir, que además de permutar las letras, se permutan los renglones en una forma preestablecida, siendo conveniente procurar que los renglones sean largos para impedir que se descubra la clave. Los nihilistas rusos empleaban un sistema a doble trasposición.

Entre los métodos de trasposición podríamos mencionar el del enrejado, que consiste en escribir una por una las letras del despacho por los agujeros practicados en un cuadrado de cartón y llenando después los espacios que quedan sin escribir, con letras sin significado, el destinatario posee un enrejado idéntico y poniéndolo sobre el despacho, no lee más que las letras que ve por los agujeros. El enrejado puede hacerse girar tres veces 90º escribiéndose también en los cuadrados perforados ; esto permite escribir un despacho más extenso.

Se ha usado también el enrejado con cuadros grandes en los que se escriben palabras enteras, pero este procedimiento es aún menos seguro que el anterior.

Inversión de letras

A esta agrupación pertenecen aquellos sistemas que se basan en reemplazar cada letra por un signo convencional que la substituya y que puede ser, otra letra del alfabeto, una cifra o bien otro signo cualquiera.

Por ejemplo, si se conviene que las letras del alfabeto :
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

estén representadas respectivamente por las letras :

G O W C M I P K A R V Y F U H N B X Q J L Z D T E S

la palabra :

R E P U B L I C A

se escribirá :

X M N L O Y A W G

Los sistemas por inversión de letras se subdividen a su vez en dos categorías :

a) a simple clave

b) a doble clave

En los sistemas a doble clave, el alfabeto convencional cambia para cada grupo de un cierto número de letras o también para cada letra.

Los deportados y prisioneros rusos usaban un sistema de inversión muy curioso. Escribían una carta cuyo contenido no tenía aparentemente nada sospechoso, pero, en forma poco perceptible hacían que las letras estuvieran o no ligeramente separadas unas de otras, según conviniera ; el destinatario anotaba los números representados por la cantidad de letras que veía juntas en cada grupo, la letra final de una palabra y la primera letra de una palabra siguiente se debían considerar como juntas si el trazo final de aquella se extendía hacia arriba, por ejemplo :

AYER HA NEVADO CON GRAN VIOLENCIA

11 1 3 2 1 3 3 3 3 2 31 2

los números anotados, tomados de dos en dos eran reemplazados por letras del alfabeto, pues éstas, en su orden natural estaban representadas por los números :

11 12 13 14 15 21 22 23 24 25 31 32 33 34 35 41 42 43 44 45 51 etc., hasta 55 inclusive. Este procedimiento tiene el defecto de que, un error cometido por el transmisor en un lugar cualquiera, malogra todo el resto de la interpretación, pero ese ardid era tal vez el único de que podían disponer los que lo usaron.

César empleaba, para corresponder secretamente con sus súbditos, de un método de los de inversión que consistía en representar la *a* por la *d*, la *b* por la *e*, la *c* por la *f* y así sucesivamente cada letra por la que ocupaba un orden mayor en tres lugares, la *x*, la *y* y la *z* las representaba por *a*, *b* y *c* respectivamente. Augusto reemplazaba *b* por *a*, *c* por *b*, etc. Más adelante veremos los inconvenientes que presentan estos sistemas; sin embargo, presentan la gran ventaja que los despachos podían cifrarse y descifrarse reteniendo la clave de memoria y no era necesario auxiliarse con aparatos, tablillas, etc., lo que tiene gran importancia en campaña.

Entre los métodos de inversión a simple clave, puede citarse además, el método llamado de Scott, que consiste en que el número de letras que preceden a una bastardilla, indican la cifra de la clave en la cual se debe buscar el verdadero significado de la letra. El método del Conde de Gronsfeld que queda reducido a escribir de la manera ordinaria con un número que se repite sin cesar y sucesivamente sobre toda la serie de la correspondencia, o a partir de cada una de las letras

tomadas de un alfabeto ordinario, tomando tantas como la cifra colocada encima de estas primeras indica y la última, así conectada, será la que deba ser substituida por la correspondencia secreta. Estos métodos no pueden ser empleados actualmente en la criptografía militar, porque exigen que el destinatario reciba el despacho tal como lo ha escrito el remitente y no permiten que sea transmitida por telégrafo, lo que, en los tiempos modernos, es una de las primeras condiciones que debe llenar un método criptográfico. Al mencionar estos métodos sólo hemos querido poner en evidencia sus inconvenientes.

Los sistemas de inversión a doble clave, son los que, con preferencia merecen nuestra atención, pues después del de Diccionarios o Códigos son los más seguros, es decir, que ofrecen mayores dificultades para ser descifrados por personas que no posean la clave.

El Abad Tritemio había ideado un sistema criptográfico cuya clave la constituía un cuadro análogo al de la página siguiente :

Se usaba del siguiente modo: Se elegían al azar, tres, cuatro o más letras del alfabeto, y se dividía el despacho en grupos de tantas letras como las que se habían elegido ; con la primera letra se entraba en el margen izquierdo del cuadro que indicaba, en la misma línea horizontal, las substituciones a efectuar en las primeras letras de cada uno de los grupos. Luego se tomaba la segunda letra arbitraria elegida, la que indicaba otra faja horizontal del cuadro donde se encontraban las substituciones a efectuar en las letras que ocupaban el segundo lugar en cada uno de los grupos, y así sucesivamente hasta terminar con todas las letras elegidas, es decir, con todas las letras de los grupos.

Por ejemplo :

Si eligiéramos las letras F G N Q

para transmitir la siguiente orden :

ATACAR EL ALA DERECHA

la escribiríamos primeramente formando grupos de 4 letras

ATAC AREL ALAD EREC HA

y luego reemplazaríamos sus letras en la siguiente forma :

YLTT YHZZ YTTY PHZT SX

y antepondríamos las cuatro letras adoptadas, salvo que el destinatario las conociera por haber sido preestablecidas, lo que es preferible, pues entonces no sería necesario dejar separación entre grupo y grupo. Para evitar la separación entre grupos, bastaría convenir que el número de letras ha de ser siempre de 4, entonces cada despacho estaría precedido de las a letras adoptadas.

Como se comprende, este procedimiento es excelente para asegurar la indescifrabilidad por extraños. El cuadro de la página 8 puede aún complicarse más haciendo que las letras no estén en el orden alfabético normal, sino en un orden arbitrario cualquiera, evitando las repeticiones u omisiones en una misma faja horizontal y en el margen vertical.

A B	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m
	n	o	p	q	r	s	t	v	x	y	z
C D	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m
	z	n	o	p	q	r	s	t	v	x	y
E F	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m
	y	z	n	o	p	q	r	s	t	v	x
G H	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m
	x	y	z	n	o	p	q	r	s	t	v
I L	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m
	v	x	y	z	n	o	p	q	r	s	t
M N	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m
	t	v	x	y	z	n	o	p	q	r	s
O P	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m
	s	t	v	x	y	z	n	o	p	q	r
Q R	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m
	r	s	t	v	x	y	z	n	o	p	q
S T	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m
	q	r	s	t	v	x	y	z	n	o	p
V X	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m
	p	q	r	s	t	v	x	y	z	n	o
Y Z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m
	o	p	q	r	s	t	v	x	y	z	n

En la actualidad se ha simplificado notablemente el cuadro de Tritemio, en la siguiente forma :

Los operadores disponen de dos alfabetos superpuestos :

ABCDEF GHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcde f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z a b c d e f

que pueden hacerse deslizar a fin de permitir que se cambie su posición relativa. El operador transmisor elige cuatro letras cualquiera, por ejemplo, las *e g i k*. La *e* le sirve para cifrar las primeras letras de todos los grupos de 4 letras del mensaje, por ejemplo :

ATAC AREL ALAD EREC HA

haciendo coincidir la *e* elegida con la *A* del alfabeto superior (siempre se toma la *A* en el alfabeto superior) se cifran las primeras letras de todos los grupos, haciendo coincidir la *g* con la *A*, se cifran las segundas letras, y así sucesivamente :

ATAC AREL ALAD EREC HA
ezik exmv erin ixmm ig

si no se ha convenido previamente cuántas letras se han de elegir, habrá que dejar espacios entre grupo y grupo, lo cual constituye un inconveniente. Si no se ha preestablecido qué letras han de usarse, lo que es preferible a fin de presentar más variación, habrá que preceder el despacho con las cuatro letras adoptadas.

Este procedimiento, tan simple, es uno de los mejores que en la actualidad se conocen y es el que se enseña en la Escuela Militar de Francia y probablemente el que se usa en el Ejército de ese país.

A fin de facilitar la tarea de cifrar y de descifrar en los métodos de inversión a simple o a doble clave, se han ideado diversos aparatos llamados «Criptógrafos». El más generalizado es el de Wheastone que se compone de un disco circular con dos alfabetos en dos anillos concéntricos. De éstos, el exterior es fijo y el interior es giratorio, ambos tienen 26 letras inscriptas en su periferia. Más adelante veremos los inconvenientes que presentan estos aparatos.

Los diccionarios

El sistema de los diccionarios asegura la imposibilidad de llegar por cálculo, a descubrir la clave.

Creemos superfluo describir esos diccionarios. El Código Internacional de Señales nos ofrece un ejemplo típico de diccionario clave, aunque en él sólo se haya buscado disminuir el número de letras de un despacho dado y no asegurar su secreto ; pero si se substituye cada letra simbólica del Código por otra de un alfabeto convencional secreto, puede usarse dicho Código como diccionario-clave.

El método de los diccionarios ha sido muy empleado en la correspondencia diplomática en el siglo XVIII ; aún se usa en las Cancillerías de varios países. Generalmente los diplomáticos disponen de dos

diccionarios, uno para comunicaciones con el Ministerio y otro para las comunicaciones de los diplomáticos entre sí.

Con el método de los diccionarios se corre el riesgo de que si un ejemplar cae en manos de extraños, podrán leerse los despachos anteriores a la fecha en que se produjo el extravío, lo que tiene gran importancia, especialmente en la diplomacia. Admitimos que inmediatamente después de producido el extravío se cambiarán todos los diccionarios-claves.

La vida azarosa que llevan los militares en campaña, no permite siempre tener todas las precauciones que exigen los diccionarios para evitar que se extravíe o que caiga en poder del enemigo (1). Durante la guerra turco-rusa, en 1877, Selim Pachá, habiéndose ausentado del campo de batalla y llevado consigo, por descuido, el libro-clave, le fue imposible, al general en jefe, leer los despachos recibidos durante su ausencia.

Respecto a los Códigos cifrados, conviene indicar la necesidad de que las cifras o letras representativas sean siempre el mismo número, es decir, tres o cuatro, a fin de evitar que el transmisor deba indicar con un punto u otra señal cualquiera, si el número de letras de cada señal no es uniforme, podrá ocurrir que aparezca un grupo de seis letras :

MRPSBO

y que el destinatario no sepa si se trata de dos señales :

MRP SBO

que también podrían ser :

MR PSBO

o de tres señales :

MR PS BO

si se indica con un punto la separación entre señal y señal, ésto denunciará el hecho de que se ha usado un diccionario-clave.

La tarea del criptógrafo

A fin de permitir el discernimiento necesario para elegir entre varios métodos de escritura cifrada y de conocer su grado de seguridad, es de gran importancia, saber de qué medios se valen los criptógrafos para encontrar, por medio de pacientes tanteos, la clave de los despachos cifrados que llegan a interceptar. Pasaremos, pues, una rápida revista de esos artificios.

Diremos ante todo, que todos los tratados de la materia, admiten que, hasta ahora

(1) Esta eventualidad es mucho menos probable en la Marina.

No hay ningún sistema que sea indescifrable

Podríamos hacer una excepción a esta regla con los diccionarios-claves que son considerados como los más seguros, pero, aparte de los inconvenientes ya citados referentes a ellos, en la historia de la diplomacia se registran muchos casos en que el despacho cifrado por su intermedio ha podido ser leído o por lo menos se ha llegado a saber de qué asunto trataba.

Como curiosidad se citan cartas escritas por M. M. de Castillón y Marillac, embajadores de Francia en Inglaterra, como indescifrables.

Otro hecho digno de ser mencionado es el siguiente :

Todo inventor cree que su sistema es indescifrable

Lo mismo debe ocurrir cuando se adopta un sistema elegido entre varios. Conviene pues que tengamos presente estas máximas sentadas por peritos en la materia, a fin de que nos pongamos en guardia contra un exceso de confianza.

M. C. Dallet, en la « Revue Scientifique » 1887, cita el caso de un alemán, Hermann, que había inventado un sistema criptográfico que calificaba de indescifrable. El sistema era en efecto complicadísimo, pero un francés, Beauvais, encontró la clave y lo descifró al cabo de 8 días.

Bajo el reinado de Felipe II de España, se usó un sistema de escritura cifrada, en Francia se interceptaron algunos despachos y Enrique IV confió el trabajo de interpretarlos a un geómetra llamado Violle, quien descubrió la clave y leyó los despachos. Felipe II, indignado, lo acusó de herejía y pretendió hacerlo comparecer ante los tribunales de la Inquisición, pero felizmente para Vielle, estaba protegido por un monarca poderoso.

Durante la guerra europea, en los Estados Mayores de los ejércitos beligerantes, había oficinas especiales, atendidas por numerosos operadores, matemáticos en su mayoría, destinados a interpretar los despachos cifrados que se lograba interceptar.

He aquí, en síntesis, algunos de los artificios usados, para descifrar criptogramas :

La tarea se facilita notablemente si se dispone de numerosos despachos, que se presume, están escritos con la misma clave, o bien un solo despacho muy extenso.

Ante todo, es preciso investigar si la clave es a trasposición de letras, a inversión o por medio de diccionarios. Esto es relativamente fácil, como veremos.

Si se ha empleado el método de inversión a simple clave, como los que usaban Julio César y Augusto, será muy fácil descifrarlo. En efecto, en cada idioma se ha establecido la frecuencia con que se repite cada una de las letras del alfabeto en la escritura normal.

En el idioma castellano, en un escrito en que haya 1.000 letras, se encontrarán probablemente :

134 A, 133 E, 88 O, 76 S, 70 N, 66 I, 65 R, 49 D, 49 L, (igual frecuencia) 43 T, 40 C, 40 U, (igual frecuencia) 28 M, 27 P, 16 B, 13 G, 10 Q, 10 V. (igual frecuencia) etc.

En los demás idiomas, el porcentaje de frecuencia de cada una de las letras es el siguiente

Letra	Inglés	Alemán	Francés	Italiano	Portugués
A	7,7	5,2	8,0	11,7	14,0
B	1,5	1,8	0,6	0,6	0,6
C	2,9	3,1	3,3	4,5	3,4
D	4,1	5,1	4,0	3,1	4,0
E	12,5	17,3	19,7	12,6	14,2
F	2,2	2,2	0,9	1,0	1,2
G	1,8	4,2	0,7	1,7	1,0
H	5,9	4,1	0,6	0,6	1,0
I	6,7	8,1	6,5	11,4	5,9
J	0,5	0,1	0,3	—	0,5
K	0,8	1,0	—	—	—
L	4,7	2,8	4,9	7,2	3,2
M	2,9	2,0	3,1	3,0	4,6
N	6,4	12,0	7,9	6,6	4,8
O	7,8	2,8	5,7	9,3	11,0
P	2,3	0,8	3,2	3,0	2,8
Q	0,1	—	1,2	0,3	1,6
R	6,7	6,9	7,4	6,4	6,4
S	6,0	5,7	6,6	4,9	8,8
T	8,0	6,0	6,5	6,0	4,3
U	2,9	5,1	6,2	2,9	4,6
V	1,0	0,9	2,1	2,0	1,5
W	1,7	1,5	—	—	—
X	0,3	—	0,3	—	0,1
Y	2,4	—	0,2	—	0,6
Z	0,2	1,4	0,1	1,2	0,4

Tabla tomada de la Rev. Pub. Nav. Vol. 23, página 723.

La forma especial de redactar los despachos militares, y la supresión de ciertas palabras de uso muy frecuente, como ser: los artículos *el, la, los, un,* etc., influye sobre el porcentaje de frecuencia. La tabla anterior ha sido formulada para la escritura usada en despachos militares del idioma francés; por ejemplo, el porcentaje de frecuencia en la escritura común es el siguiente :

18,5 E, 8,8 S, 7,8 R, 7,4 I, 7,2 A, etc.

(Gr. Dallet. —« Revue Scientifique ». — Septiembre 1887).

Sabiendo, entonces, el idioma en que ha sido escrito el despacho original, basta contar la frecuencia con que se repite cada una de las letras o signos del despacho cifrado y reemplazarlas por las letras a cuya probabilidad corresponden, así algunas palabras aparecerán con claridad y sancionarán la corrección de las substitutiones que las han producido. Las demás substitutiones se encontrarán por tanteos.

Si el método empleado es a doble clave, la investigación es mucho más difícil. En general en este sistema, un alfabeto único se repite para cada letra que ocupa el mismo lugar, en cada grupo de un cierto número de letras, tres o cuatro en el método de Saint Cyr. En consecuencia, si se dispone de numerosos despachos, lo cual es admisible hoy en día con la radiotelegrafía, habrá que aplicar la ley de frecuencia para las letras tomadas de tres en tres, o de cuatro en cuatro, en el despacho cifrado.

Se designan con los nombres de bigrama, trigrama, tetragrama, etcétera, las agrupaciones idénticas de dos, tres, cuatro letras, etc., respectivamente, que se encuentran en el despacho cifrado.

Así, por ejemplo, en el criptograma :

P F T S P P N F P E Q G U F E D J I G H R F T V P V R F F G

existe el trigrama	E Q G;	intervalo	21	letras	(21 = 7 x 3)
« bigrama	F T;	«	21	«	(21 = 7 x 3)
«	« F E;	«	6	«	(15 = 5 x 3)
«	« R F;	«	6	«	(6 = 2 x 3)

El máximo común divisor (3 en nuestro ejemplo) de los intervalos correspondientes a los bigramas y trigramas, da un indicio seguro sobre la cantidad de letras que compone cada grupo.

Se comprenderá mejor este principio, con el siguiente ejemplo Si se descompone el despacho original en grupos de 4 letras, y da la casualidad que en despacho original se repite la misma palabra (1) con un intervalo de letras que sea múltiplo de 4, es lógico que en el despacho cifrado aparecerán dos grupos iguales de letras, por ejemplo :

(1) Lo mismo ocurriría si se repitiera la misma terminación de dos palabras distintas, como ser : ACCIÓN y COMUNICACIÓN o la misma agrupación de letras come ser : PREPARAR y SEPARADO, aunque no sea en una sola palabra como en PREPARAR y TROPA RACIONADA.

W H XNKS A N P Q R M S V XNKS E N T T P N R W E C L

aunque cambie el alfabeto clave para cada letra de los grupos, entonces el criptógrafo tomará nota de ese tetragrama y deducirá que la cantidad de letras de cada grupo es cuatro.

Los bigramas, pueden presentarse en los despachos cifrados, sin que provengan de una combinación de letras iguales en el texto, y por consiguiente, por su sola presencia, nada puede asegurarse respecto al número de letras de los grupos ; los trigramas dan una seguridad mucho mayor y los tetragramas aseguran casi la certeza.

La medida a tomarse, por los que escriben en clave, para evitar tales indicios, es inspeccionar los despachos después de cifrados, y si se encuentran trigramas, tetragramas, etc., modificar la redacción del texto a fin de hacerlos desaparecer.

Los idiomas presentan otras peculiaridades que ayudan a los criptógrafos. En castellano, por ejemplo, la letra Q va siempre seguida de la U, a las letras QU siempre sigue la E o la I y nunca ninguna otra letra del alfabeto. La letra K se usa casi exclusivamente para escribir kilo o kilometro. En castellano rara vez se presentan cuatro consonantes seguidas (como en CONSCRIPTO, INSTRUCCIÓN, etc.) y nunca cinco, etc. etc.

Con frecuencia los criptógrafos necesitan recurrir a las permutaciones, ya sea combinando ciertas letras del alfabeto, ya sea combinando los signos o letras que presenta un despacho cifrado. Recordaremos que la cantidad de permutaciones posibles con n letras, en cada una de las cuales no se debe omitir ni repetir ninguna letra, es

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times \dots \times n$$

Por ejemplo, la cantidad de permutaciones posibles con las 26 letras del alfabeto (incluyendo la W y excluyendo la ñ) son :

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times \dots \times 26$$

ese número es enorme, está representado por 27 cifras, su valor es :

$$403.291.461.126.605.635.584.000.000$$

se comprende entonces, que el criptógrafo deba renunciar a proceder a analizar el despacho con cada uno de los alfabetos que resultan de las permutaciones, pues aun ideando un aparato especial que las produjera con extraordinaria rapidez y escribiera el despacho partiendo, como base, de cada uno de los alfabetos posibles, sería necesario que el criptógrafo, leyera cada uno de los resultados, y no bastaría una vida entera para terminar con una ínfima parte de la tarea.

Pero supongamos que se presume que un despacho ha sido escrito por trasposición de letras, presunción que se basa principalmente en el hecho de que las letras se repiten con la frecuencia probable calculada para el idioma usado.

Sea por ejemplo, el despacho :

ZARPE INMEDIATAMENTE

agrupando las letras en cuadro, sería :

1	2	3	4	5
Z	A	R	P	E
I	N	M	E	D
I	A	T	A	M
E	N	T	E	Z

y traspuestas las letras de cada renglón, resultaría :

	4	1	5	3	2
1	P	Z	E	R	A
2	E	I	D	M	N
3	A	I	M	T	A
4	E	E	Z	T	N

traspuestos los renglones, se convertiría en :

2	E	I	D	M	N
4	E	E	Z	T	N
3	A	I	M	T	A
1	P	Z	E	R	A

que parece a primera vista indescifrable.

Pero ensayemos el método de las permutaciones :

El número de permutaciones posibles con 5 letras es :

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120$$

Efectuando entonces, las 120 permutaciones posibles, en una de ellas aparecerá al criptógrafo el cuadro :

I N M E D
E N T E Z
I A T A M
Z A R P E

le será entonces muy fácil poner los renglones en el orden conveniente para que resulte una frase legible. Las demás permutaciones presentarán grupos de letra como *PZR* inadmisibles en el idioma y que determinarán su rechazo inmediato.

Como se ve, la labor del criptógrafo es en extremo engorrosa y requiere una paciencia a toda prueba, pero si se tiene en cuenta los grandes intereses que están en juego, no se dudará de la importancia que hay en descifrar los despachos interceptados en tiempo de guerra. La misma importancia, impone a los beligerantes la necesidad de cambiar las claves con gran frecuencia.

Por lo que dijimos, es necesario que, si el sistema usado puede revelarse por permutaciones, sean éstas tan numerosas que deba desecharse este medio de investigación. Siempre será fácil llegar a este resultado, pues con sólo aumentar ligeramente el número de elementos a permutar, el número de permutaciones aumenta considerablemente. En el caso del ejemplo anterior en que ciframos :

ZARPE INMEDIATAMENTE

Sería preferible hacer que los renglones constaran de 10 letras en lugar de 5. así el número de permutaciones sería :

3.628.800 en lugar de 120

si bien es cierto que no habría más que dos renglones.

Un procedimiento excelente, para despojar a un sistema criptográfico en estudio, de todo punto vulnerable a la investigación de extraños, consiste en escribir un largo despacho, cifrarlo de acuerdo con ese sistema y entregarlo a sus propios criptógrafos, para que lo descifren ; los artificios que ellos usen y que sean coronados por el éxito, darán indicaciones precisas sobre las modificaciones a introducir en el sistema o resolverán a su total rechazo.

Requisitos que deben llenar los sistemas

Puede decirse que aún no se ha encontrado ningún sistema criptográfico que reúna todos los requisitos indispensables o convenientes, que son :

1.º — **Seguridad.** Como ya dijimos, no puede pretenderse llegar a la seguridad absoluta, pero sí a dificultar considerablemente las investigaciones tendientes a descubrir la clave.

2.º — **Supresión de todo aparato, libro o tabla.** — Es decir, hacer que la operación de cifrar, así como la de descifrar, no requiera sino el auxilio de la memoria y pueda trabajarse solamente con un papel y un lápiz. Este requisito está reñido con el anterior ; en general, cuanto más fácil resulta descifrar un criptograma para el destinatario, tanto más fácil será, para el criptógrafo descubrir la clave.

3.º — **Reducción del número de letras del texto.** — Esto sólo se consigue usando diccionarios que, con tres letras representan frases enteras, Hay que evitar, sin embargo, en los otros sistemas, que el despacho cifrado tenga más letras o signos que el original de escritura normal, como ocurría en aquel sistema que usaban los prisioneros rusos, en el que cada letra estaba representada por dos agrupaciones de un cierto número de letras.

4.º — **Adaptación a la transmisión por telégrafo.** — Es preciso que los despachos cifrados, figuren escritos en letras o cifras, pues sólo así podrán transmitirse con rapidez usando el sistema Morse. Si se adoptan signos de la escritura normal como ser, paréntesis, acentos, comillas, etcétera, se dificulta el trabajo del telegrafista que no está habituado a trabajar de esta manera ; se aumentan las probabilidades de error y no se gana absolutamente nada en seguridad. Peor aun es, cambiar los signos conocidos del sistema Morse. Los sistemas criptográficos basados en figuras o dibujos caprichosos, son del todo inaplicables a los métodos modernos de trasmisión de despachos.

5.º. — **Limitar las consecuencias de las equivocaciones en la transmisión.** — Existen sistemas tales que, si el transmisor comete un error por la mitad del despacho, todo el resto queda afectado y permanece indescifrable para el destinatario. Esto constituye un defecto gravísimo y tales sistemas deben ser desechados sin más análisis ni consideraciones de otras ventajas. Hay que tener bien presente que en tiempo de guerra, que es precisamente cuando la criptografía debe prestar verdaderos servicios, los operadores trabajan con muy pocas comodidades y se encuentran en un estado de ánimo anormal. Aún cuando el sistema no adoleciera del defecto citado, es conveniente advertir a los oficiales encargados de la correspondencia secreta, que un error en la transmisión presenta a veces serios inconvenientes. En la recepción, en cambio, sólo ocasiona un pequeño retardo, en la lectura de la comunicación.

Precauciones a tomarse en la transmisión

1.º — Es de la mayor importancia evitar que el enemigo intercepte los propios despachos, puesto que, como dijimos, se facilita considerablemente la labor de los criptógrafos, proporcionándoseles numerosos despachos, escritos todos en la misma clave. Con el empleo de la radiotelegrafía, es a veces imposible cumplir con esta precaución ; con la sintonización, sólo parcialmente se consigue que únicamente el destinatario reciba el mensaje.

2.º. — Conviene evitar, por razones análogas, que los despachos cifrados sean largos. Tampoco es prudente que sean excesivamente cortos, pues partiendo de la base de que constan de una o dos palabras, será fácil adivinar, en ciertos casos, cuáles son esas palabras y por consiguiente, descubrir la clave que podrá servir para otros despachos.

3.º. — Al referimos a la tarea del criptógrafo, señalamos las útiles indicaciones que podían dar los trigramas, tetragramas, etc., que se encuentren en el despacho cifrado. Conviene pues evitarlos, modificando, si es necesario, la redacción del texto.

4.º. — En la práctica se observa que casi todos los despachos de carácter militar comienzan por las mismas palabras, en los de la Marina podríamos citar - COMUNICAR, ZARPAR, AVERIAS, ESCUADRA y otras que podrían reunirse en un vocabulario muy reducido. Conviene precaverse contra esta particularidad que puede ser una guía para descubrir la clave y comenzar por una palabra poco usual, aunque no tenga significado, con preferencia un adjetivo, en ese caso sería preciso preestablecer dicha modificación.

Por ejemplo, en lugar de transmitir :

DESTACAR FUERZAS DE LA FLOTILLA.....

deberá escribirse :

ABRUPTO DESTACAR FUERZAS DE LA FLOTILLA

y luego descifrar el despacho.

Al final de los despachos se observa gran variedad de palabras, salvo cuando se comete el error de escribir la firma del remitente o las palabras : COMANDANTE o COMANDANTE EN JEFE.

ROBERTO CHEVALIER
Teniente de fragata

Tuberculinas y Tuberculinodiagnóstico

Grancher ha dicho que « la tuberculosis es la más curable de las enfermedades crónicas », y como corolario puede agregarse, lo que ya está definitivamente establecido, « de que es tanto más fácil curarla cuanto más precoz es el diagnóstico ». He aquí entonces, la necesidad de extremar todos los medios, clínicos y biológicos, para despistar el proceso y tratarlo en forma eficaz y rápida. Constituye esto, el ideal de la terapéutica actual de la tuberculosis, al par que el basamento de la medicina social, en cuyo campo actúan las autoridades sanitarias, combatiendo con tenacidad, los flagelos tuberculosos, cancerosos, sifilíticos y palúdicos, para no citar sino los más importantes.

La difusión cada vez mayor de los dispensarios antituberculosos, las gotas de leche, las sociedades de protección a la infancia, las sociedades eugénicas, etc., son la exteriorización de esa campaña higiénico-social, cuyos resultados lo indicarán las estadísticas. Desde luego, se puede anticipar que son acentuados y lo serán cada vez más, a medida que se multipliquen esos medios y se inculque más en la masa del pueblo, las modernas prácticas higiénicas, que por desgracia no son tan generalizadas.

Actuando en un medio donde se amalgaman ciudadanos de todos los puntos de la República, — como lo es en una institución Armada — y habiendo observado en el pasado año, en el segundo semestre del mismo, un crecido número de enfermos tuberculosos, especialmente tuberculosos pulmonares, muchos de ellos con presencia del agente infectivo — B. de Koch — en el esputo o líquido de secreción, nos hizo orientar en forma de tratar de descubrir, o despistar el proceso, en su iniciación, es decir, en su comienzo, y por lo tanto, en el instante en que la terapéutica y la climatología pueden serle positivamente beneficiosas.

Constituiría esto el tema de un amplio capítulo, el del diagnóstico precoz de la tuberculosis, pero es nuestro objeto en estas páginas, pasar por alto las modalidades clínicas del proceso en su comienzo, para estudiar las reacciones biológicas propias del organismo tuberculoso, frente a los venenos del B. de Koch — exo y endotoxinas.

Primitiva tuberculina de R. Koch. — Koch, estudiando la acción de los bacilos tuberculosos muertos, en los animales sanos y en los animales tuberculizados, observó — actuando con cobayos — que los animales sanos, soportaban bien, dosis fuertes de esos bacilos, o a lo sumo, reaccionaban con un simple absceso en la zona inyectada, mientras que en los animales tuberculizados, eran suficientes dosis pequeñas para matarlos en un plazo de tiempo menor de cuarenta y ocho horas ; si la dosis mortal se disminuía, se originaban abscesos locales con placas de esfacelo y de necrosis. Supuso inmediatamente el sabio alemán, que

se tratara de sustancias tóxicas puestas en libertad al matar los bacilos tuberculosos, y fiel a ese concepto, trató de aislar ese o esos tóxicos.

En sus primeras experiencias, se valió Koch de las culturas en gelsosa glicerinada, en la que vertía una solución acuosa de glicerina al 4 por ciento, calentando luego al baño maría hasta la reducción al décimo del volumen, separando después por filtración los bacilos del líquido.

Poco tiempo después, varió la técnica, para emplear la siguiente : un litro de caldo, ligeramente alcalinizado, conteniendo 40 a 50 gramos de glicerina y 10 gramos de peptona, se coloca en un balón de volumen tal, que no llene sino la mitad o tercera parte. Una vez esterilizado a 120 grados, se deja enfriar y se siembra entonces con un fragmento de cultura ; se mantiene en la estufa a 38 grados centígrados y después de 1 y 1/2 ó 2 meses, cuando el desarrollo del bacilo se ha extendido en toda la superficie del líquido, formando una capa continua, se lleva a baño maría, y se lo deja evaporar lentamente, hasta la reducción al décimo de su volumen primitivo ; hecho esto, se filtra a través de una bujía porosa del tipo Berkefeldt, o una bujía de porcelana del tipo Chamberland. Se obtiene en esta forma, un líquido siruposo, pardo oscuro y homogéneo ; ésta es la *primitiva tuberculina*, la *vieja tuberculina* o *tuberculina bruta de Koch*.

Esta vieja tuberculina, alrededor de la cual tanto se ocupó la prensa médica, como la prensa política, constituye un complejo químico que un número grande de experimentadores, con Koch a la cabeza, han tratado de purificar. Efectivamente, en esta tuberculina, junto con los productos bacilares, encontramos otras sustancias, que también son nocivas al organismo en que se inyectan, siendo productos propios del medio de cultura empleado, como ser, peptona, ceras, sales y grasas.

Para la purificación de la vieja tuberculina se procede de la siguiente manera : se diluye un peso determinado de tuberculina en cinco veces ese peso de agua destilada, agregándolo por pequeñas porciones en 20 volúmenes de alcohol a 95 grados, y teniendo la precaución de agitar constantemente ; se recoge el precipitado, haciendo pasar todo el líquido por papel Berzelius y se diluye nuevamente, en 5 volúmenes de agua, para volver a precipitarlo en 20 volúmenes de alcohol a 95 grados, y en esta forma, se va obteniendo por precipitaciones sucesivas, la purificación cada vez más acentuada de la primitiva tuberculina.

De esta base de obtención y de purificación de la tuberculina, ideada por Koch, han salido una serie innumerable de tuberculinas, en muchas de las cuales, el factor comercial ha primado en el valor científico del preparado, asignándole propiedades y virtudes muy lejos de poseer. Mencionaremos solamente, y en forma muy breve, algunos de los productos científicamente más aceptables.

Tuberculina T. O. — En el año 1897, R. Koch ideó su preparación en esta forma : se pulveriza en un mortero de ágata una cultura de B. tuberculoso desecada en el vacío, hecho esto, se emulsiona en agua destilada, centrifugando luego el producto durante una hora a razón de 4.000 vueltas por minuto. Al llegar a este punto, se separa una parte opalescente que sobrenada y que contiene una parte de las endotoxinas bacilares, constituyendo la preparación T. O.

Tuberculina T. R. — Al obtener el producto anterior, una vez sepa-

rados el T. O., el residuo que queda, se vuelve a desecar, a pulverizar, a retomar con agua, y centrifugar ; así sucesivamente, hasta que no se separen bacilos intactos. En esta forma, y juntando los residuos de trituración, se los adiciona de glicerina y de agua al 20 por ciento ; esto constituye la tuberculina T. R.

Neutuberkulin - Bazillenemulsión o Tuberculina B. E. (Nueva tuberculina a emulsión bacilar). — Se obtiene en esta forma : una emulsión de bacilos desecados y finamente pulverizados, se titula la emulsión al 1 por 200 en agua glicerinada al 50 % ; con esta solución, se hace diluciones en solución fisiológica, expresando la cantidad en peso de bacilos, por centímetro cúbico, partiendo de la base que un centímetro cúbico encierra 5 miligramos.

Albumosefrei de R. Koch o Tuberculina A. F. (Tuberculina libre de albúmina). — Este producto se diferencia de las otras tuberculinas en que, para su obtención, se emplean culturas con elementos minerales, sin carne ni peptona. En el Laboratorio de Koch se emplea el método de Proskauer y Beck, modificado en la siguiente forma :

Monofosfato de K.....	0.50 gramos
SO ⁴ Mg.....	0.06 «
Citrato de Mg.....	0.25 «
Asparagina.....	2.00 «
Soda cáustica.....	0.25 «
Agua destilada.....	100.— «

Después de 2 meses, plazo medio en que tardan en desarrollarse en este cultivo los B. de Koch, se esteriliza por el calor a 60 grados, durante 2 horas, 2 días consecutivos. Se filtra, se concentra el líquido hasta el décimo de volumen, en el vacío, se le agrega 0.05 por ciento de ácido fénico, para su conservación, y se verifica por inoculaciones en el cobayo, de que no contiene bacilos vivos.

Esta tuberculina, que goza del favor de algunos clínicos, por su menor toxicidad, en relación a las semejantes, tiene la característica química de — como su nombre lo indica — carecer de sustancias albuminoideas, lo cual no es prudente aceptarlo como una cosa definitiva, por cuanto hay formación de albúmina, en gran parte por autólisis de los bacilos, pero en cantidad infinitamente pequeñas, y con reacciones biológicas, por supuesto, menos manifiestas que para los productos similares desarrollados en medios de culturas con compuestos cuaternarios.

Tuberculina de Beranek. — Se obtiene por filtración de un caldo de cultura con B. de Koch, a través de una bujía Chamberland, y concentrando luego en el vacío, a la que se le agrega una maceración de cuerpos bacilares, que se obtiene con una solución de ácido ortofosfórico al 1 por 100, durante dos horas a 60 grados, lo que se neutraliza luego con soda. A este segundo componente de la tuberculina de Beranek se le llama « ácido toxina » o « toxina endocelular », y se reconoce con la fórmula A. T.

La proporción en que entran los dos productos en la formación de la tuberculina de Beranek, es de 1 en 20, es decir, 1 de A. T. por 20 de cultura filtrada. Este es un producto de poca toxicidad, en relación

con las primitivas tuberculinas, y empleada con fines terapéuticos, especialmente por el profesor Sahli, en su escuela de Berna. Se prepara con ese objeto, 15 soluciones, en las cuales, cada una de ellas es 2 veces más fuerte a la que precede.

Tuberculina de Vaudremer. — Es un producto sin ninguna aplicación y desprovisto de toxicidad, o por lo menos, dotado de una toxicidad muy remota. Se obtiene haciendo actuar el *Aspergillus fumigatus* sobre el bacilo tuberculoso vivo, al cual deja avirulento, y sobre la tuberculina in-vitro durante 24 días a 39 grados. En realidad, es un producto que no contiene tuberculina, por cuanto ésta ha sido desintegrada por las proteasas, termo-estables de los hongos empleados.

Tuberculina de Rosembach. — Es un producto similar al anterior. Se obtiene de una cultura mixta de *B. tuberculosis* y de un hongo el *Tricophyton-holosericum album*. Se le agrega a este producto una pequeña cantidad de ácido fénico, que asegura su conservación. La toxicidad es casi nula. No tiene aplicaciones terapéuticas.

Tuberculina de Maragliano. — Este producto, del profesor italiano, está constituido por una mezcla de toxoproteína y de toxoalbúmina, separados de los caldos de cultura. Su obtención, es la siguiente : una cultura de *B. de Koch*, en caldo peptonizado y glicerinado, se filtra para separar toda la glicerina — se recogen los bacilos en una cantidad de agua igual al volumen primitivo de la cultura, y se mantiene en baño maría a 95-100 grados centígrados durante 45 horas, agregando progresivamente el agua destilada mientras se evapora. Llegado a este punto de la preparación, se la deja evaporar hasta el décimo de su volumen, y se filtra. El producto que se obtiene de la filtración, es la tuberculina de Maragliano, muy empleada por el sabio profesor y por su escuela de Génova, especialmente con fines experimentales y titulación del suero que este mismo maestro prepara para el tratamiento de la tuberculosis.

Eisentuberkulin de Dittborn y Schultz. (Tuberculina ferruginosa). — Con el nombre de eisentuberkulin, han descrito Dittborn y Schultz, una serie de productos de poca aplicación práctica y que se comportan desde el punto de vista biológico, como antígenos débiles ; estos productos son : la Eisentuberkulin A, la Eisentuberkulin B, la Eisentuberkulin E y la Eisentuberkulin S.

Para la obtención de la Eisentuberkulin A, se parte de la primitiva tuberculina de Koch, de la cual se diluyen 10 centímetros cúbicos en 50 centímetros cúbicos de agua esterilizada, y se precipitan por una solución al 12 % de oxícloruro de hierro. Se recoge el precipitado, se lava durante 48 horas y se redisuelve con una solución de legía de soda al 1 por 100. Hecho esto, se le agrega glicerina, hasta completar 40 centímetros cúbicos, se vuelve a filtrar, se esteriliza, y ya se tiene la tuberculina ferruginosa A.

Eisentuberkulin B. — Los bacilos obtenidos por la filtración de una cultura, se lavan muchas veces con agua caliente para agregarle, luego, agua ligeramente fenicada y dejarlos macerar en ella durante 24 horas ; hecho esto, se centrifuga, se filtra y sobre el filtrado, se empieza a actuar exactamente en la misma forma que para la Eisentuberkulin A. El producto final de obtención, es la Eisentuberkulin B.

Eisentuberkulin E. — Se obtiene filtrando un caldo de cultura,

lavando la parte que se recoge en el filtro con agua esterilizada, y secando luego con alcohol. Se lleva el producto a 37 grados centígrados, y se deja secar. Los bacilos son desgrasados por el éter y el cloroformo. Una vez hecho esto, se ponen los bacilos a macerar en agua, durante un día, luego se centrifugan, se filtran, se trata el producto con oxícloruro de hierro y se sigue el procedimiento ya indicado para los dos anteriores.

Eisentuberkulin S. — Se obtiene por filtración de un caldo de cultura, se reduce el filtrado a baño maría, hasta el décimo de su volumen, y se sigue con este líquido el mismo procedimiento que para la Eisen-tuberkulin A. El producto de obtención final se conoce con el nombre de Eisentuberkulin S.

Tuberculocidina de Klebs. — Ha sido un producto que ha gozado en un determinado momento, del favor de los médicos, por cuanto su toxicidad es poco elevada y por ser factible de administrarla por vía gástrica. Se obtiene partiendo de la primitiva tuberculina de Koch, que se precipita por el alcohol, se redisuelve en agua, haciéndole actuar después una mezcla de benzol, éter y cloroformo ; el producto que se recoge es desecado a 36 grados C, se vuelve a diluir en 100 veces su volumen en glicerina fenicada al 1 : 200, se filtra, y el producto que se obtiene — que es muy estable — constituye la tuberculocidina de Klebs.

Tubolitina de Siebert y Roemer. — Es un producto de preparación muy compleja y que a diferencia de todos los ya enumerados, no interviene en su preparación, ni el calor, ni los reactivos químicos. Las reacciones biológicas a que da lugar, son semejantes a las de la primitiva tuberculina de Koch, pero su toxicidad es cinco veces menor.

Neurina-tuberculina de Much. — Es un producto que no tiene aplicación práctica, de elevada toxicidad, y con reacciones biológicas debidas a la neurina y no a la tuberculina. Se obtiene haciendo macerar, durante 24 horas, unos 10-15 gramos de bacilos en 100 c. c. de una solución al 25 % de neurina Merck. La neurina preparada por Liebreich proviene de la descomposición del cerebro, y su fórmula química se admite que sea la de un hidróxido de trimetilamonio.

Oxituberculina de Hirschfelder. — Es uno de los primitivos productos obtenidos a base de tuberculina. Fue descrito por su autor en el año 1898, y en cuanto a su obtención se fue variando el procedimiento, hasta adoptarse definitivamente el siguiente : Se agrega a la cultura en caldo glicerinado de B. de Koch, un décimo de su volumen de agua oxigenada, se esteriliza en la estufa a 100 grados y cada 12 horas se va agregando una dosis siempre igual a la primera (un décimo del volumen primitivo) de agua oxigenada, siguiendo siempre el mismo procedimiento, hasta el momento en que la dosis que se agrega, es igual a la cultura. Alcanzado ese nivel en la preparación, se neutraliza el producto con soda y se asegura la conservación con el ácido bórico al 5 %. Se filtra. El producto obtenido es la oxituberculina u oxi toxina de Hirschfelder.

Es un producto poco tóxico y de beneficios terapéuticos muy discutibles.

Tubérculo-plasmina de Buchner y Hahn. — De difícil obtención y de poco uso, tanto en terapéutica como en medicina experimental, se

obtiene pulverizando bacilos tuberculosos con arena y tierra de infusorios, se le agrega al volumen 5 % de cloruro de sodio y 20 partes de glicerina, filtrando luego a 400-500 atmósferas de presión. El producto obtenido por esta filtración, es la tuberculo-plasmina.

Tubérculomucina de Weleminsky. — Es un producto de obtención relativamente fácil, empleado en medicina, especialmente para el tratamiento de las tuberculosis ganglionares, a la dosis de 1 miligramo (en solución acuosa en 1 c. c.), y aumentando lenta y progresivamente esa dosis inicial.

Se obtiene separando de los caldos de cultura tuberculosos el velo que sobrenada en el mismo, y así repetidas veces, hasta que se forman en el líquido, una abundante cantidad de mucina, fácil de separar por el ácido acético. Obtenida esta mucina — mezclada con gran cantidad de tuberculina — se deseca y se redisuelve en agua, siendo este producto final, la tubérculo-mucina.

Tuberculol de Landmann. — Es un compuesto que se aplica con fines terapéuticos, librado al comercio por la Casa Merck, con el nombre de Tuberculol A, B y C, cuyas diferencias indicaremos en las líneas que siguen :

El autor emplea culturas de virulencia exaltada por el paso en serie en los cobayos. Una vez obtenido una cultura, bien virulenta, en caldo glicerinado, se filtra y se recogen los bacilos ; se extraen las substancias grasas con los disolventes propios de las mismas y la glicerina diluida ; se decanta el producto a temperaturas progresivas de 50 hasta 100 grados centígrados y se van obteniendo los diversos extractos, que luego se secan al vacío a 37 grados C. Estos extractos se redisuelven en caldo de cultura, previamente filtrados y concentrados al décimo de su volumen a 37 grados de temperatura. Llegado a este punto, se filtra el producto a través de una bujía de porcelana y se le agrega para su conservación una solución de ácido fénico al 0.05 %. Esta solución final, constituye lo que se llama tuberculol.

A este producto, se le llama Tuberculol A ; el Tuberculol B no encierra otras substancias que los productos endobacilares y el Tuberculol C los productos de concentración de los medios de cultura.

Tebean de Levy y Kaenner. — Es un producto de poca aplicación en medicina, relativamente tóxico y de resultados muy dudosos.

Se obtiene, matando una solución de bacilos tuberculosos en una solución de galactosa al 25 % y a 37 grados de temperatura. Se presenta bajo forma de un polvo, que contiene aproximadamente 0.050 gramos de bacilo por gramo.

Endotoxina de Baudran. — Es un producto sumamente tóxico, y de una preparación complicada. Se obtiene, tratando los B. tuberculosos por el alcohol a 95 grados, se filtra, y a los cuerpos bacilares se los trata con éter, cloroformo y tolueno. El residuo se disuelve en agua y se filtra en papel mojado ; al líquido que resulta se le agrega unas gotas de $\text{SO}_4 \text{H}_2$ y se concentra al centésimo ; el extracto se vuelve a disolver en alcohol, se le neutraliza, se filtra, y se evapora lentamente ; el cuerpo que resulta, es fácilmente soluble en agua, y es esta solución hídrica, la que se conoce con el nombre de Endotoxina tuberculosa de Baudran,

mortal para el cobayo en inyección intraperitoneal, a la dosis de 0.005 gramos.

Hemos pasado en revista una serie de tuberculinas, las más utilizadas en los Laboratorios de Patología Experimental y las menos utilizadas también con un fin exclusivamente terapéutico.

Hemos dejado de exprofeso esta laguna, por cuanto nos ocuparemos en otro artículo sobre la tuberculinoterapia y el empleo de las diversas tuberculinas que se encuentran en el comercio, más o menos activas y más o menos eficaces.

Pero, una cosa debemos desde ya hacer resaltar, y es de que todas dimanen de la primitiva tuberculina de Koch, modificada y purificada más tarde por este autor, la que no ha respondido, desgraciadamente, a las transcendentales esperanzas a que había dado lugar.

Ocupémonos ahora, del tuberculino diagnóstico, es decir, del empleo de estas sustancias que acabamos de pasar en revista, para despistar un organismo tuberculoso, en aquellos períodos en que la clínica sola, no nos da mayores datos, y debemos buscarlos, por lo tanto, en las reacciones biológicas del organismo enfermo.

Grande fue el entusiasmo que animó a los patólogos en un comienzo de la aplicación e interpretación de estas reacciones biológicas, entusiasmos producto siempre de una observación muy ligera o poca continuada. Actualmente, ya moderadas todas las tendencias médicas, en lo que a este punto se refiere, se puede dar una « media normal » sobre la interpretación y significado de estas reacciones, y para abreviar en todo lo que sea estas líneas, pasaremos a ocuparnos de las diversas reacciones tuberculínicas y del valor diagnóstico, basado en las estadísticas, el menos ampuloso de los procedimientos, pero el más exacto en sus conclusiones.

Tuberculindiagnóstico por inyección subcutánea de tuberculina. —

Con el descubrimiento de la tuberculina de Koch, se inició una era de intensa tuberculinoterapia, cuyo resultado poco halagüeño, desde el punto de vista de la curación, de los diversos procesos tuberculosos, enseñó, entre otras cosas, la susceptibilidad exagerada con que reacciona un organismo, asiento de la infección tuberculosa, a la inyección de tuberculina. Esta reacción, que se exterioriza por modificaciones térmicas, es variable según las dosis inyectadas y según la mayor o menor extensión del proceso infeccioso. En regla general, y salvo los casos especiales — que no son pocos — esta reacción es más intensa en los casos de lesiones poco extendidas, semilarvadas o incipientes, que en las de gran extensión y graves procesos ulcerativos.

¿ Cómo reacciona el organismo tuberculoso a la inyección de tuberculina ? Antes de responder a este postulado, advertiremos de que sólo tendremos en cuenta los procesos que no se exteriorizan clínicamente ; demás está decir, sin presencia del agente infeccioso, específico — B. de Koch — y sin mayores sospechas de la infección. Por lo general, un organismo en esas condiciones, reacciona a la inyección de tuberculina (tuberculina bruta de E. Koch) a la dosis de 1 miligramo con un aumento de temperatura, que forma una curva cuyo acmé lo alcanza a las 12 horas de la inyección y que puede remontarse hasta los 40 grados C.

La técnica que se aconseja es la siguiente : en 100 c. c. de suero fisiológico o de agua esterilizada, débilmente fenicada, con 0.50 centigramos de fenol, se le agregan 2 gotas de tuberculina bruta de Koch, se agita el contenido por espacio de varios minutos y luego se extrae con una jeringa graduada en décimos de c. c. una cantidad cualquiera de esa solución ; cada décimo de centímetro cúbico contiene un décimo de miligramo de tuberculina. Si deseamos obtener mayores diluciones, mezclamos un c. c. de esta solución con 9 c. c. de suero fisiológico o de agua esterilizada y fenicada, lo mismo que en el caso anterior, y en esta forma cada décimo de c. c. de esta nueva solución, contendrá un centesimo de miligramo de tuberculina.

El sospechoso de tuberculosis, en quien se va a practicar una prueba tuberculino-diagnóstica por inyección subcutánea, es necesario observarlo por lo menos, con 48 horas de anticipación ; esta observación está basada en la *termometría*. Se harán mediciones termométricas cada 3 horas (los clásicos aconsejan la temperatura tomada debajo de la lengua a boca cerrada, o la temperatura rectal) ; si en algún momento la temperatura alcanza los 37,3 grados C. no se debe ensayar el procedimiento, por cuanto el resultado que nos diera sería en todos los casos, dudoso.

Observado ya el paciente, y creyéndolo en condiciones de poder soportar la prueba, se le hace en la región antero-externa del muslo (es casi un sitio de elección), en pleno tejido celular subcutáneo, una inyección de un miligramo o menos, de la solución de tuberculina preparada en la forma que hemos expuesto ; hecho esto, se practicarán medidas termométricas cada 2-3 horas, muy escrupulosas ; en los casos *positivos*, la temperatura suele empezar a elevarse 4 horas después de la inyección, e ir progresivamente en ascenso durante un período de 8-12 horas, pudiendo alcanzar cifras muy elevadas.

Por lo general, se acepta como *positiva*, una reacción de este género, cuando la temperatura llega a los 37.7 grados C. En el supuesto caso de que fuera *negativa*, se puede repetir la prueba 15 días después, con una dosis un poco más elevada que la anterior, o en esta otra forma, inyectando, tres o cuatro días después de la primera prueba, una dosis igual a la anterior ; en ambos casos, siempre hay que observar escrupulosamente la temperatura anterior y posterior a la inyección. Estas inyecciones repetidas, se aconseja no hacerlas más de cinco veces. El procedimiento, si bien es bastante exacto, no lo es en grado tal, como para asignarle un valor patognomónico. En algunos casos, un enfermo no reacciona a una inyección de tuberculina y quince días después reacciona en una forma violenta a una dosis mucho menor que la primera.

El procedimiento de la inyección de tuberculina con fin diagnóstico, tropieza con serios obstáculos. En primer lugar, preparar el enfermo con cierta anticipación ; segundo, las repetidas y escrupulosas pruebas termométricas ; tercero, los inconvenientes de un período — aunque sea corto — de fiebre, que puede llegar a ser intensa ; y cuarto, el más serio de todos, en que una inyección de este género, puede llegar a significar un latigazo a lesiones tuberculosas larvadas. Personalmente, por los inconvenientes que para el enfermo significa este método, no lo empleamos.

Tuberculino diagnóstico por absorción rectal. — El inconveniente con que se suele tropezar en ciertos casos para practicar una inyección de tuberculina (inconveniente de parte del enfermo o de los allegados al mismo), se subsana en parte, practicando un enema de leche conteniendo un centigramo de tuberculina. La reacción, para ser *positiva*, necesita llenar las mismas condiciones que hemos señalado para la inyección, es decir, consideraremos como *positivos* aquellos casos en que la temperatura alcance los 37.7 grados C.

Está demás hacer resaltar que este procedimiento (más inseguro que el anterior, por cuanto la absorción por la pared rectal es ínfima) tiene todos los inconvenientes que hicimos resaltar en el que precede.

Cutirección de von Pirquet. — En el *Deutsch. mediz. Wochs.*, N.º 23, del 30 de mayo de 1907, este autor describió este simple procedimiento de tuberculino-diagnóstico, coronamiento de una serie de estudios que inició en el año 1903 y que llegaron a demostrar que las reacciones del organismo tuberculoso frente a la tuberculina, eran debidas a un fenómeno de sensibilización, que él llamó *Alergia*.

La técnica es sencillísima. En una región cualquiera del organismo — se suele aconsejar de preferencia la región antebraquial anterior, desprovista de vello — se hace con una lanceta, dos o tres escarificaciones paralelas en una extensión de 1/2 centímetro, cruzadas por otras dos o tres de la misma longitud ; se practica en esta forma tres puntos de escarificación, separados entre sí por un espacio no menor de 3 cent. ; estas escarificaciones tienen que ser muy superficiales, interesar únicamente la epidermis y no sangrar. Hecho esto, se deposita en dos de ellas, una gota de tuberculina bruta de R. Koch (previamente diluida en cuatro veces su volumen en glicerina esterilizada) y la tercera escarificación, se deja tal cual, para que nos sirva luego como testigo. Se deja secar las gotas por espacio de varios minutos y luego se recubre la zona, con una gasa, una pequeña capa de algodón y una venda. Doce horas más tarde — en los casos en que la reacción va a ser positiva — se nota que en las dos escarificaciones en que se depositó la tuberculina, se forma una zona roja, hiperhémica, y ligeramente edematosa ; la tercera escarificación (testigo) no ofrece absolutamente nada de particular. Veinticuatro horas después, la pápula a nivel de las escarificaciones con tuberculina, es bien manifiesta, formando un halo rojo, congestivo, que llega hasta 2 centímetros de diámetro, presentando como característica a la palpación, una *induración* de la pápula ; poco a poco retrocede el proceso, baja la zona congestiva, desaparece la induración y la pápula, y se forma una pequeña costra, que cae a los pocos días, sin dejar cicatriz. Con este procedimiento, no hay reacción general alguna.

Como procedimiento, es aconsejable, por ser de una técnica elemental, sin inconvenientes de ningún género, pues a pesar de que citan los clásicos que en algunas oportunidades se observaron formación de úlceras, linfangitis, tubérculos locales, etc., nosotros no hemos tenido oportunidad de ver un solo caso, a pesar de haber realizado en el año 1915 (siendo practicante mayor interno del Hospital Nacional de Clínicas) 750 cuti-reacciones en niños de segunda infancia; actualmente, desde el mes de julio, la practico casi sistemáticamente en enfermos de la Sala III del Hospital Naval de Puerto Militar, y nunca he observado el más remoto contratiempo.

En cuanto a la seguridad de los resultados, creemos que en relación a la sencillez del método (y sobre todo tratándose de niños) son buenos, y en toda forma puede servir siempre de guía o avanzada, antes de poner en práctica otros que, más complicados y probablemente más exactos, tienen también mayores inconvenientes.

Cutirreacción por el procedimiento de Lautier. — En el año 1908, propuso Lautier este procedimiento de cutirreacción, que consiste en verter en una bolita de algodón, 2 ó 3 gotas de tuberculina bruta de Koch, diluida al centésimo, aplicarla a la cara externa del brazo, cubrirla con una hoja de gutapercha y vendarla. A las 24 horas se retira el vendaje y se observa la zona cutánea que estuvo en contacto con la solución de tuberculina ; en los casos *positivos*, se comprueba una zona roja, edematosa, ligeramente pruriginosa, formando una gruesa pápula ; persiste esta lesión alrededor de una semana. En los casos *negativos*, sólo se comprueba una pequeña zona roja, de la piel: que estuvo en contacto con la bolita de algodón, zona hiperhémica, que desaparece a las pocas horas. Este procedimiento no tiene, desde ningún punto de vista, mayores ventajas al procedimiento de von Pirquet.

Cutirreacción por el procedimiento de Lignières. — Lignières usa directamente la tuberculina bruta, 2 ó 3 gotas, sobre una determinada zona cutánea, previamente afeitada, y en la cual hace un ligero masaje por pocos minutos con la substancia indicada. En los casos de reacción positiva, se forma a las 24 horas, una amplia zona congestiva, hiperhémica, papulosa y pruriginosa. Suele formar vésico-pústulas. Su persistencia, oscila alrededor de 5 días. Tampoco este procedimiento tiene ventaja sobre el de von Pirquet.

Reacción percutánea o transcutánea de Moro. — Es un procedimiento muy semejante a los anteriores ; consiste *en* friccionar la piel en una zona de 5 centímetros de diámetro, ya en la región epigástrica, ya en la vecindad de los mamelones, con una pomada compuesta de:

Lanolina..... aa
Tuberculina bruta de R. Koch.....

La fricción se hace por espacio de 30 ó 60 segundos. Es positiva la reacción, cuando 24 horas más tarde se forma en las zonas friccionadas, una placa congestiva, edematosa, sembrada de pequeñas pápulas. No hay reacción general. Los inconvenientes de este procedimiento son los de que puede dejar, en los casos positivos, lesiones crónicas de la piel, de etiología tuberculosa. En los casos negativos, no hay lesión en la zona friccionada.

Oftaimo-reacción de Wolff-Eisner-Calmette. — Estos dos autores, alemán y francés, describieron con un lapso de tiempo de 14 días entre uno y otro, en el año 1907, este procedimiento diagnóstico, aprovechando las reacciones vasculares intensas de la conjuntiva ocular. Tanto un autor como el otro, emplean la vieja tuberculina de Koch, diluida al centésimo.

Calmette aconseja la más absoluta seguridad para la tuberculina, que debe ser precipitada, purificada y estéril.

La técnica es la siguiente : se sienta el paciente y se le invita a inclinar la cabeza hacia atrás ; el operador, colocado detrás, separa con el

índice y pulgar de la mano izquierda los párpados de un ojo, se le dice al enfermo que mire hacia afuera y con una pipeta que contiene la solución de tuberculina, y que el operador sostiene con la mano derecha, deja caer en el ángulo interno del ojo, *una gota* de la solución ; hecho esto, se coloca una capa de algodón, embebido en agua tibia y se venda ; a los pocos minutos se retira el vendaje. En aquellos casos en que la reacción es *positiva*, se nota, a las 5-6 horas, una congestión acentuada de la conjuntiva, especialmente del lado interno, la que se va intensificando cada vez más, para alcanzar el máximo, alrededor de las 24 horas, en que toda la conjuntiva se presenta groseramente hiperhemiada de color borra de vino, hiperhemía, especialmente manifiesta a nivel de la carúncula, con secreción espesa y abundante ; al mismo tiempo el enfermo acusa una molestia muy desagradable, que la compara a la de un cuerpo extraño que irrita con su presencia la conjuntiva.

En los casos de reacción negativa, no sucede nada localmente. Con este procedimiento no hay fenómenos generales.

La reacción positiva persiste alrededor de 3 días, pudiendo, en los casos de mucha intensidad, prolongarse más.

Este método, que sobrepasa en precisión a los anteriores, ha gozado de un cierto favor en medicina, pero las molestias bien intensas que para el enfermo significa una reacción de esa naturaleza, hizo de que se fuera abandonando con rapidez. Por otro lado, han sido señalados muchos casos en que la oftalmo-reacción se complicó con serias lesiones conjuntivales y corneanas.

Rino-reacción de Laffitte Dupont y Molinier. — Estos autores utilizan como zona de reacción, la mucosa nasal. El procedimiento es el siguiente : con un estilete nasal, se extiende una gota de tuberculina al 1 % sobre el cornete inferior, o se deja durante diez minutos en contacto del mismo, una bolita de algodón embebida en la misma solución. La reacción *positiva* se comprueba después de las 24 horas, en que se forma a nivel del cornete un exudado consistente, transparente y extendido. En los casos negativos, no sucede nada. Es éste un procedimiento que tiene menos inconvenientes que el anterior, si bien de una exactitud menos acentuada que los anteriores.

Uretro-reacción de Oppenheim. — Descripta en el año 1908 por Oppenheim, consiste en hacer una instilación en la uretra anterior con una solución de tuberculina al 1 %. La reacción *positiva* se comprueba de las 12 a las 24 horas, consistente en una inflamación de la mucosa uretral, con secreción abundante y ardor al orinar. Es un procedimiento poco exacto y muy poco recomendable por los inconvenientes que le proporciona al paciente.

Vagino-reacción de Schawb. — También en el año 1908, cuando Oppenheim describía la uretro-reacción, Schawb exponía los resultados de la vagino-reacción. La técnica consiste en extender dos o tres gotas de solución de tuberculina al 1 % en la mucosa vaginal, previo lavaje aséptico. De 12 a 24 horas más tarde, cuando la reacción es *positiva*, se comprueba que las paredes vaginales están rojas, turgentes, hiperhemiadas, con una secreción espesa y adherente en toda la superficie. En un período de dos a tres días desaparece la reacción. Este procedimiento, además de los inconvenientes propios por el sitio de elec-

ción, tiene los no menos importantes de la poca exactitud y de las molestias que le ocasiona a la enferma. En los casos de reacción negativa, la mucosa vaginal no experimenta ninguna alteración.

Stich-reacción de Escherich y Hamburger. — Estos autores eligen como vía de introducción de la tuberculina, el dermis, practicando una inyección en el mismo espesor de ese tejido.

La técnica es la siguiente : en la cara antero-externa del antero-razo (zona aconsejada por los autores) se introduce una aguja fina en el espesor del dermis, y se deposita en el mismo, a corta distancia del sitio de punción, una dosis de un décimo de miligramo de tuberculina (antigua tuberculina de R. Koch). Cuando la reacción es positiva, se forman 2 zonas inflamatorias, la una — menos importante — a nivel del sitio de penetración de la aguja, y la otra — verdadera reacción — a nivel del punto en que se depositó la gota de tuberculina, zona que se presenta roja, infiltrada, de consistencia aumentada, formando una especie de pápula de urticaria; junto con esta lesión local, suele haber infarto de los ganglios regionales y temperatura. A los pocos días — durante los cuales es frecuente que el enfermo acuse intensos pruritos de la zona inyectada — desaparece totalmente la reacción y suele quedar como secuela, por más tiempo, una ligera pigmentación oscura de la piel.

Intradermo-reacción de Mantoux. — Es un procedimiento semejante al anterior. Mantoux introduce en el espesor del dermis una cantidad dosada de tuberculina.

La técnica es la siguiente : con una jeringa de Pravaz, a cámara fina, de modo que las divisiones sean más amplias, se introduce en el dermis de la región femoral anterior, una dosis determinada de tuberculina del Instituto Pasteur, que generalmente es un cien miligramo. La diluición, aconseja el autor que sea de 1 : 5.000 y preparada extemporáneamente, pues las grandes diluiciones pierden con el tiempo sus propiedades químico-biológicas. Esta preparación se obtiene diluyendo 1 c. c. de tuberculina del Instituto Pasteur al 1: 100 en 49 c. c. de suero fisiológico.

La introducción de la aguja — que se aconseja fina y corta — se practica fácilmente, plegando la piel con la mano izquierda, e inyectando con la derecha ; en algunos sujetos de piel fina, es fácil pasar el dermis y caer en el sub-dermis ; en ese caso, es aconsejable abordar el dermis por la cara inferior, con cuyo objeto, no tendremos más que introducir un poco más la aguja y levantarla al mismo tiempo. Es aconsejable en todas estas maniobras, colocar el bisel de la aguja hacia arriba, es decir, hacia la superficie cutánea. Colocado el extremo libre de la aguja en pleno dermis, depositamos la dosis de tuberculina necesaria (un cien miligramos, con fin diagnóstico, mayor dosis, si es con fin terapéutico). Cuando la reacción es *positiva*, se forma en las primeras 48 horas, una zona de infiltración nodular, central, de un color rosado intenso, rodeado de un halo de zona congestiva, de un diámetro, variable según la intensidad de la reacción, formando, en conjunto, una placa de unos 6-7 centímetros de diámetro.

En los casos de reacción negativa, no quedan rastros de la inyección después de las 48 horas.

Para evitar en parte el dolor de esta inyección, aconseja el autor agregar a la solución de tuberculina, una solución al 1 : 200 de clorhidrato de stovaina.

La sensibilidad de la intradermo-reacción de Mantoux es bastante manifiesta, menos por cierto de lo que es la cutirreacción de von Pirquet, pero de resultados más seguros.

¿ Qué valor debemos darle clínicamente a una reacción tuberculínica ? Desde luego, la respuesta no puede ser categórica en absoluto.

Ya indicamos que las reacciones son por lo general más intensas y manifiestas cuando la lesión es más incipiente, mientras que no es raro encontrar sujetos tuberculosos bien declarados con presencia de B. de Koch en los esputos o líquidos de secreción, en los cuales el tuberculino-diagnóstico es negativo. De modo pues que, en general, no se le puede asignar un valor definitivo.

¿ Qué interpretación debemos darle a los resultados positivos ? Un valor distinto, según el procedimiento empleado, valor que por lo general es menor para la cutirreacción de von Pirquet, y mayor para la intradermo-reacción de Mandoux, o la oftalmo-reacción de Wolff-Eisner-Calmette.

Hammerschmidt experimentó la cutirreacción y la oftalmo-reacción en 500 soldados hospitalizados, encontrando :

97 oftalmo-reacciones positivas y

140 cutirreacciones positivas.

En todos los casos en que la oftalmo-reacción fue positiva, también lo fue la cutirreacción.

Stadelmann experimentó las dos reacciones (cuti y oftalmo) en 192 casos, y encontró que el 50 % reacciona a la cuti y el 18 % a la oftalmo.

Raymond-Letulle reúne en sus tesis (tesis de París, 1912) 10.485 casos de autores distintos y llega a este porcentaje de oftalmo-reacciones positivas :

Tuberculosis comprobadas	88.2 %
Sospechosos.....	56.7 %
Clínicamente sanos.....	15.8 %

Se podría insistir aún con otras estadísticas, pero sería repetir más o menos lo mismo.

Nosotros hicimos comparativamente 150 ensayos con la cutirreacción y la intradermo-reacción de Mantoux (de julio a diciembre de 1921) y llegamos a este resultado :

Cutir-reacciones positivas.....	73
Intradermo-reacciones positivas	48

Todos los casos en que la reacción de Mantoux fue positiva, lo fue también la cutirreacción.

De los 48 casos de Mantoux positiva, fueron comprobados clínicamente tuberculosos 39, de los cuales, lo fueron también bacteriológicamente, 26.

La oftalmo-reacción no la hemos empleado, por cuanto las molestias que le ocasiona al enfermo, son demasiado intensas, mientras que con la reacción de Mantoux — a la que le asignamos mayor valor — son menos desagradables para el paciente.

El valor práctico que se deduce de la experiencia de los maestros en Tisiología, es el siguiente : la cutirreacción de von Pirquet, sencillísima y sin molestia alguna para el enfermo, es un hermoso medio diagnóstico en los *niños de primera infancia*, en quienes es posible, con este procedimiento, descubrir la iniciación de un proceso tuberculoso ; en el adulto, está desprovisto de todo valor práctico, debido a que se presenta positiva en casi todos los casos, traduciendo en muchos de ellos una infección tuberculosa latente, y en muchos otros, también, una tuberculosis curada, pero en el cual, la reacción tuberculínica cutánea es positiva, por el estado de *alergia* del organismo, del que nos habla von Pirquet.

No diremos lo mismo de las otras reacciones, especialmente la oftalmo-reacción de Wolff-Einer-Calmette y la intraderno-reacción de Mantoux. Estas presentan un número de casos positivos infinitamente menor que la cutirreacción, pero contrariamente a aquélla, los resultados en relación con el organismo enfermo, son más paralelos, es decir, que en el caso de una reacción positiva, si bien no se puede afirmar en absoluto que el enfermo sea un tuberculoso, latente, larvado, o en evolución (según Raymond, Letulle, 88,2 % de los casos), podemos guardar vehementes sospechas en pro de lo indicado por la reacción.

De las dos, personalmente nos satisface más la intraderno-reacción de Mantoux, en primer lugar, por ser menos molesta al enfermo, y en segundo lugar, por cuanto la oftalmo-reacción se ha presentado positiva en animales inmunizados contra diversas toxinas, la diftérica, la tetánica, la tífica (Fernando Arloing), cosa que, por otra parte, ha sido rebatida por Calmette y Guerin, que sostienen no haber encontrado en esas experiencias, resultados positivos, sino en los animales infectados por vía venosa con bacilos tíficos. Pero, de todas maneras, la reacción anterior — la de Mantoux — nos satisface más, nos parece menos expuesta para el enfermo, de una técnica más precisa y aun algunos autores, Jeannerct entre otros, le asignan hasta un valor pronóstico, pues eligen la vía intradérmica para inyectar la tuberculina con fines terapéuticos, y deducen la amplitud de superficie de reacción, el índice de evolución y de curabilidad (en los casos favorables) de los enfermos tratados.

ORESTES E. ADORNI

Cirujano de Ira.

El Pescador, el Océano y el Estado

¿ Puede la industria pesquera argentina ser restaurada ?

Aunque está universalmente reconocido lo difícil que es escribir sobre las probables rentas provenientes del Océano, con sus limitaciones propias en cuanto a la investigación de carácter económico se refiere, encontramos, sin embargo, que en la costa de un mar rico sin paralelo, donde no obstante ello los habitantes han llegado a considerar el pescado como un verdadero lujo ocasional, nos entregamos indolentemente a esperar el fruto de esta heterodoxa excursión por el campo de las economías.

La abundante existencia de toda clase de mariscos alimenticios, de los cuales nuestras fértiles aguas están llenas, fue constatada ampliamente por las empresas de buques de arrastre, que en tiempos pasados transportaban enormes cantidades de pescado, a precios razonables, desde el Océano a nuestros mercados. Pero a partir del momento en que la Pescadora Argentina vendió toda su flota al Gobierno ruso, el año 1916, quien destinó esos buques a levantar minas, y desde que los propietarios juraron, en venganza de los supuestos oprobiosos obstáculos que en su camino ponían la Municipalidad y otras autoridades locales, de que Buenos Aires careciera para siempre del suficiente abastecimiento de pescado, nos vemos obligados a sentirnos satisfechos con un abastecimiento diario de más o menos 20.000 kilos, para hacer frente a una demanda que, de acuerdo con la población de nuestra capital, debería exceder a los 400.000 kilos.

La industria pesquera, que debiera ser la joya más preciosa de las aspiraciones nacionales y protegida, alimentada y fomentada como una de nuestras más nobles conquistas comerciales, fue invariablemente tratada con evidente negligencia y desdén por parte de nuestro Gobierno, en tanto que en beneficio de nuestra ganadería se empleaban sumas ingentes.

De cuán errónea ha sido esta política de fomentar a manos llenas una industria alimenticia a costa de otra, puede concebirse si aceptamos como lógico el informe publicado hace ahora unos 45 años por Sir John Lawes, en el que asegura que una hectárea de océano productor de pescado, valía más, en capacidad productiva de carne, que cien hectáreas de campo de los mejores pastos destinados a la cría de ganado. Y en efecto, ¿ qué perjuicio le acarrearía a nuestra tierra, si el producto de nuestra plateada faja de mar llegara a ser dos o cinco veces más valioso que el de todas nuestras estancias ?

La situación obrera doméstica tornóse enormemente peor en los últimos años, y puesto que no nos es dable calcular los efectos turbu-

lentos de las huelgas, estamos de igual modo incapacitados para formar cálculos comerciales con alguna base exacta de veracidad.

Nuestra Marina mercante decae gradualmente, y ahora menos que nunca tenemos el derecho de proclamarnos como nación marítima, debido, principalmente, a los sofocantes efectos de los ruinosos sistemas puestos en práctica por la Federación Obrera Marítima, la que, mediante su ciega política de querer matar la gallina que ponía los huevos de oro, ha ahuyentado a los capitalistas locales y extranjeros a la vez, quienes se han abstenido de invertir su dinero en buques sobre cuyas tripulaciones no tendrían mando o autoridad, haciendo así incidentalmente que las clases obreras no puedan obtener un sustituto, económico y alimenticio, de la carne, cuyo precio ha aumentado en proporción inversa a su calidad, tal como se ofrece al público.

Si, en consecuencia, la iniciativa particular no puede (ni lo hará), en circunstancias tan adversas, exponer su capital ante el peligro de perderlo, debido a la tiránica influencia de la omnipotente F. O. M., debemos entonces tender nuestra vista hacia la ayuda y protección del Estado, si es que los pescadores argentinos de nuestros tiempos, han de ser considerados aquí dentro de su natural elemento : el Océano.

A este respecto creo oportuno transcribir un resumen de las proposiciones hechas por Lord Dunraven, la eminente autoridad británica en materia de pesquería, cuando el año 1917 y en previsión del posible empleo, en usos comerciales, del gran número de buques construidos por el Almirantazgo para servir de barredores de minas durante la guerra , quien sugirió :

- 1) La adaptación, una vez concertada la paz, de buen número de esos buques a usos comerciales, con sus dotaciones pagadas por el Estado y organizadas como Marina de reserva, y con participación en las utilidades, según es hoy costumbre ;
- 2) El precio al por mayor del pescado, a fijarse por el Estado, de acuerdo con su valor y calidad ;
- 3) Establecer cámaras frigoríficas oficiales.

¿ No podría esta bien calculada idea, sugerida a grandes rasgos, ser puesta en práctica aquí ?

Si nuestras altas autoridades navales sugirieran al Ministerio de Marina concertar un acto de íntima colaboración con la Oficina de Pesca del Ministerio de Agricultura y la Municipalidad, a fin de imprimirle el desarrollo necesario a esta abandonada industria, ¿ no podrían buques de la clase mencionada, que ahora serían fácilmente adquiridos a precios y en condiciones favorables, ser tripulados por marinería elegida entre los concriptos, y sus jefes de máquinas entre los ingenieros maquinistas, y mandados por jóvenes tenientes de la Marina, bajo la instrucción de «skippers» extranjeros versados en esta materia, poniendo la parte comercial bajo la dirección de un competente organizador y hombre de negocios ?

De esta manera podría iniciarse una verdadera y patriótica ayuda por parte del Estado, y si, como es de esperar, la perniciosa influencia de la F. O. M. en esta forma queda extinguida o se hace impotente, la industria pesquera argentina podría, con el tiempo, tomar su debida ubicación entre las otras grandes fuentes nacionales de riqueza.

En efecto, una vez iniciada, sus posibilidades no tendrían, en realidad, límite alguno, puesto que hasta podríamos abastecernos de parte de los 10.000.000 de kilos de pescado seco y en conserva que actualmente importamos, y lo que es más, estaríamos igualmente en condiciones de suplir una regular cuota de los 50.000.000 de kilos de pescado seco que, en promedio, importa el Brasil todos los años, lo que corresponde a unas 150.000 toneladas de peso efectivo.

Una vez que quede constatado, fuera de toda duda y discusión, que la industria pesquera rinde ganancias como ninguna, se creará el cariño inherente al Océano ; las empresas particulares surgirán por toda nuestra costa ; la corriente de dorada riqueza se encauzará directamente por los conductos comerciales debidos, hacia nuestra gloria nacional y a beneficio de muchos, y el país podría, en cortísimo tiempo, jactarse de poseer un contingente de intrépidos obreros de mar que de nuevo redundaría en un incalculable caudal para la Nación en el caso de que, desgraciadamente, se viese obligada a defenderse contra un enemigo que utilizara todos los medios del combate naval moderno.

¿ Quién tomará tan patriótica iniciativa ?

GERT HOLM.

El servicio odontológico en la Armada

La Odontología ha experimentado en el último tercio del siglo pasado, y en lo que va del presente, un adelanto prodigioso, paralelo a la Medicina y a la Biología en general. Hace ya mucho tiempo que ha dejado de ser un arte de ablación dentaria, exclusivamente, fácil de adquirir y por lo tanto, difundido, para cimentarse en conocimientos de Semiología, Patología y Terapéutica buco-dentaria, las que asociadas a la cirugía de la región, pueden brindar actualmente los éxitos prácticos que a diario se obtienen, ya sea en prótesis, ya sea en ortodoncia, ya en Patología dentaria en general.

Muchos son, por cierto, los problemas de patología a solucionarse, entre ellos, y en primera línea, la piorrea alveolar ; pero con la pléyade de hombres estudiosos y constantes que actualmente se dedican con entusiasmo a descifrar la etiología y patogenia de todos esos problemas, con el auxilio de los métodos de diagnóstico cada día más extendidos y más precisos, con la cooperación de la serología por un lado, los Rayos X, el Rádium, etc., no estará lejana la época en que todos esos problemas se hayan resuelto y tenga la patología buco-dentaria, una terapéutica más eficaz, más rápida y más precisa que la que hoy — si bien muy adelantada — ya presenta.

Ese adelanto de la parte odontológica en sí, ha sido seguido por supuesto, por los múltiples servicios instalados en todos los Hospitales, y por el incremento cada vez mayor de la Escuela de Odontología.

Sin embargo, aun cuando en nuestra Armada ese servicio ha seguido el desarrollo cada vez mayor de la institución, queda todavía mucho que hacer, para llenar las necesidades de la mayor eficiencia del personal, en la que a esta especialidad se refiere.

Generalmente se le mira como una cosa secundaria, sin importancia, cuyo único rol sería el de suprimir un dolor, que momentáneamente inhabilita a un hombre para llenar su servicio a bordo, lo que observado desde un punto de vista más racional, más lógico y más en consonancia con los intereses del Estado por un lado, y del enfermo por otro, esa supresión del dolor en sí, *aparentemente* llena el cometido, pero en el fondo no subsana nada, y más bien lo empeora todo. Y es, teniendo en cuenta sólo aquella primera parte, que no se le dispensa en los buques, para el servicio odontológico, las comodidades que le son estrictamente necesarias para poder llevar a cabo tratamientos adecuados, en salvaguardia de la integridad física y funcional de los órganos masticatorios del enfermo, por un lado, y los intereses del Estado por otro.

Y vaya como corolario de este punto un ejemplo, que con frecuencia se presenta. ¿ Una mala dentadura, con caries múltiples, sin articulación, no es la productora de infinitos estados dispépticos ? ¿No

repercuten esos estados, que comenzando en forma ligera, de malas digestiones o digestiones pesadas, van progresando día a día, hasta transformarse en grandes síndromes gastro-intestinales ? ¿ No repercute en forma directa sobre el estado nutritivo, esa alteración ? Y como consecuencia, llegamos, a que el paciente, por ser un enfermo, no puede rendir todo lo que de él se podría esperar, y lo que es peor aún, colocado dentro de un círculo vicioso — régimen alimenticio por un lado, síndrome gastro-intestinal por el otro — le obliga a abandonar las filas, pasando a ser un pensionista gravoso para el Estado.

¿ Hubiérase llegado a este punto, si en ese enfermo — hipotético en este caso, pero relativamente frecuente dentro de estos lineamientos generales — se hubiese atendido con rapidez y eficacia la primitiva alteración que era solamente buco-dentaria ? Con seguridad que no.

« Prima digesto fest in ore » reza el adagio fisiológico (la primera digestión se hace en la boca). ¿ Cómo no pensar entonces en un trastorno gastro-intestinal por insuficiencia masticatoria y por falta de digestión o de comienzo de la misma en la boca, en la que desembocan las glándulas (parótidas, sub-linguales y sub-maxilares) que segregan directamente sus productos con fermentos especiales (ptialina) y con un rol fisiológico bien establecido por la naturaleza !

¿ Cómo no ha de repercutir entonces sobre el proceso digestivo, si falta en el mismo, o es insuficiente, la primera parte del proceso en sí ?

Y no es por cierto un concepto nuevo el que emitimos, pues todo libro de Fisiología, lo establece en forma categórica.

Y no queremos pasar en revista todos los procesos a que pueden dar lugar las alteraciones dentarias ; ahí van para citar algunas, el empiema del seno maxilar, la osteomeclitis del maxilar inferior, los abscesos periosteos, con trayectos fistulosos abiertos en la cara, las alteraciones tróficas gingivales, etc., etc., mencionando también, y de paso, los inconvenientes que significa una dentadura en mal estado, para la administración de determinados medicamentos, heroicos en frecuentes casos (Hg.).

Todos los servicios sanitarios en un buque, están subordinados a las necesidades de a bordo, es decir, que mientras no se perjudiquen éstos, pueden atenderse aquéllos. En apariencia, si bien es así, en la práctica resulta a la inversa, por cuanto un hombre, con una afección cualquiera, por insignificante que ella sea, no puede ser eficiente en sus tareas como en las condiciones normales, por las molestias propias que esa afección le reporta. ¿ Y todos conocemos como son de inhibidoras muchas afecciones dentarias !

Un servicio odontológico más extendido, reportaría incalculables beneficios, no solo con un fin utilitario de rendimiento o de eficiencia, sino llenando también un claro de « odontología social », pues todos los conscriptos al ser licenciados, podrían llevar la dentadura en óptimas condiciones, y mostrar muchos de ellos, allá, en los confines de nuestro territorio, que lo que ellos creen incurable, ya sea por indolencia o dejadez, es perfectamente reparable y puede someterse con eficacia a un tratamiento terapéutico.

Por cuanto, no son pocos los que desconocen en absoluto la posible curación de muchas afecciones dentarias, que solo creen susceptibles de ser tratadas, ya con la hierba milagrosa de la región, o ya con la te-

naza herrumbrosa del peluquero ; y muchos más son, los que por falta de recursos, dejan que su dolencia avance, y los deje desdentados en la plenitud de su vida. Y en recompensa de los dos años de juventud que le brinda nuestra gente a la Armada, bien puede juntársele a otros beneficios, este no pequeño, de no dejar pasar esta quizá única oportunidad de su vida para colocar en condiciones de eufunción el aparato buco-dentario.

Cuantas veces he oído con sorpresa — y lo habrán oído también mis colegas en la Armada — al preguntar a algunos conscriptos oriundos de provincias lejanas, los más, y otros de regiones más o menos próximas a las grandes urbes, de porqué tenían tan abandonada la boca, y contestarnos « porque no sabían de que eso pudiera curarse ». Esto hace resaltar lo poco difundido que entre nosotros está este servicio.

Si la parte de Patología bucal está descuidada, abandonada, qué no diremos de todo lo que signifique higiene de la boca. Creemos no exagerar, al decir que el 80 % de la gente que todos los años se incorpora, la desconoce en absoluto y por ende, no la ha practicado jamás.

¿ Por qué no subsanar también este aparentemente pequeño detalle, que tiene su trascendencia para el sujeto y la sociedad ? No creemos que está solucionado el problema dándole un cepillo de dientes y polvos dentífricos, como no se construye una casa, amontonando sin criterio alguno, ladrillos y argamasa.

Es necesario enseñarle, inculcarle la higiene bucal, cómo debe hacerla, cuándo, con qué, y muy especialmente *porqué lo debe hacer*; qué beneficios le reporta, y cuántos inconvenientes y dolores hubieran suprimido al conocerla y practicarla.

Todos ellos — y digo todos porque son los más — serían más tarde, al regresar a sus hogares, vectores de esa higiene, transmisores de conceptos recibidos aquí, y que volcados como ejemplos y consejos allá, irían llenando también la misión social de higienización y profilaxis.

« Prever es curar », y así como con la quinina puede evitarse el contagio del paludismo, se puede también con una rigurosa y continuada higiene bucal, impedir la eclosión de muchas afecciones dentarias.

Y esos preceptos de higiene a que hacemos referencia, y que más que enseñar, se deberían *inculcar* en nuestra gente, debieran ser transmitidas bajo formas de conferencias cortas, prácticas y demostrativas, de modo que resaltara a sus ojos profanos, la verdad hecha luz, de esos preceptos.

Se contribuiría a hacer en esta forma obra higiénica, social y patriótica.

Para dar cumplimiento a una tarea de esa magnitud, es necesario disponer de servicios cómodos y una organización de trabajo, admirablemente distribuido.

Actualmente, aunque sea doloroso decirlo, no sucede así. La causa es muy compleja y reside en distintos puntos. Desde luego, el personal a atenderse, viene en número limitado de cada barco, al Arsenal donde se atienden ; por un sin fin de razones, que residen ya en ejercicios internos del buque (zafarranchos) o con maniobras, cuando no otros factores, esos enfermos no regresan al debido tiempo, suelen hacerlo

mucho tiempo después, y durante todo ese período, se han perdido la tarea del Cirujano dentista, y el tiempo que se ha distraído al conscripto de sus funciones, y lo que es peor, la dolencia ha avanzado más.

Este punto tiene una fácil solución : el enfermo (hablamos solamente de patología dentaria), que debe someterse a un tratamiento curativo, largo o protésico, debería internarse ; en esa forma se curaría más rápido (en la otra forma no se curan definitivamente casi nunca), se reintegraría más pronto al buque y la eficiencia sería mayor.

En nuestros grandes acorazados puede perfectamente instalarse un gabinete, donde puedan atenderse en navegación, los enfermos de la cavidad oral. Estando la escuadra en puerto, esta atención suplementaria facilitaría mucho la tarea del que atiende el Consultorio en tierra, a quien solo se le dejarían los casos de prótesis y curaciones largas, mientras que para el dentista embarcado, quedaría gran parte del personal que actualmente sale de a bordo, perdiendo tiempo para concurrir a la Clínica, donde por aglomeración, falta el tiempo y sobre todo, falta de periodicidad en las curaciones, se malogran gran parte de ellas.

Subsanar estas deficiencias, sería una justa recompensa para nuestra gente, y un acto de justicia para el profesional encargado de esa tarea.

J. JACINTO GARCÍA

Cirujano dentista

Informaciones Navales

La Conferencia de Washington. — De acuerdo con las resoluciones de la Conferencia de Washington, ratificadas por los respectivos Gobiernos en ella representados, la proporción para los armamentos navales será la siguiente : Inglaterra y Estados Unidos, 5.25 ; Japón, 3.15 ; Francia e Italia, 1.70.

Por parte de Inglaterra, a objeto de llevar a cabo la reducción de su flota, está decidido el desarme de los acorazados « King Georges V », « Ajax », « Centurión » y el « Erin », 4 del tipo « Orion » y 4 del « Iron Duque », y de otras unidades ; suspenderá la construcción de los 4 del tipo « Hoods », lo que representa un total de 583.000 toneladas.

Los Estados Unidos suspenderán la construcción de 15 buques y destruirán todos los acorazados anteriores o contemporáneos al « Delaware » y « North Dakota, » menos estos dos, es decir, una reducción total de 846.000 toneladas.

El Japón modificará su programa, abandonando la construcción de los buques tipo « Kii » y « Ovari», los acorazados 7 y 8 y 4 cruceros. Desmantelará los acorazados en construcción « Kaga », « Tosa » y « Maru »; los cruceros « Aangi », « Amagi », « Takao » y « Atago », también en construcción, y retirará del servicio sus pre-dreadnoughts y buques grandes de segunda línea hasta la clase Settsu, excluyendo éste.

Todo esto implica para el Japón una reducción total de 449.000 toneladas.

Durante los 10 años que durará el convenio no podrá ser construida ninguna unidad de más de 30.000 toneladas. Las grandes unidades podrán ser substituidas sólo después de haber cumplido los 17 años de su construcción.

La Conferencia también ha reglamentado sobre los cruceros, buques auxiliares, destroyers y submarinos y con respecto al empleo de estos últimos ha propuesto se legisle sobre lo siguiente :

- 1.º Antes de que un buque sea atacado, se le ordenará someterse a una visita de reconocimiento, a fin de determinar el carácter. El buque no deberá ser atacado a menos que rehúse someterse a la visita o navegar según las instrucciones que se le den. Un buque mercante no debe ser destruido si su dotación y pasajeros no quedan en completa seguridad.
- 2.º En ninguna circunstancia los submarinos beligerantes quedarán exentos de estas reglas, y si no puede capturar a un buque mercante a causa de estos impedimentos, deben renunciar al ataque y permitir al buque mercante seguir su rumbo sin más molestias.

Las potencias signatarias del convenio, reconocen como imposible el empleo de submarinos para la destrucción del comercio, sin violar las reglas universalmente aceptadas por las naciones civilizadas para la protección de la vida de los neutrales y no combatientes y a fin de que pueda existir en todo el mundo un acuerdo claro y público invitan a las demás potencias a dar su asentimiento a esas prescripciones del derecho de gentes.

Con respecto a las cuestiones de Oriente, la Conferencia ha tratado el siguiente convenio :

- 1.º Las altas partes contratantes se comprometen a respetar sus derechos con respecto a sus posesiones y dominios en el Océano Pacífico. Si se suscitara alguna divergencia entre cualquiera de las altas partes contratantes, motivada por cuestiones del Pacífico, que no sea satisfactoriamente resuelta por la, vía diplomática y que afecte la armonía que ahora existe entre ellas, deberá ser sometida a la consideración de una Conferencia.
- 2.º Si los referidos derechos se encontraran amenazados por acto agresivo de cualquier potencia, las altas partes contratantes se pondrán en comunicación, explicando el caso mutuamente con toda franqueza, a fin de llegar a un entendimiento sobre las medidas más eficaces a adoptarse, conjunta o separadamente, de acuerdo con las exigencias de la situación.
- 3.º Este acuerdo tendrá una duración de diez años.

ARMADA NACIONAL.

Acaba de ser dado por el Ministerio de Marina un decreto por el cual se nombra a los cirujanos de 1.ª, doctores Demetrio Castagnola y Jorge W. Howard para que, constituidos en comisión y bajo la presidencia del doctor Guillermo Bosco, corran con todo lo relativo a la organización de una mutualidad contra la tuberculosis entre el personal del Ministerio. Esta Comisión será integrada por un empleado de cada una de las dependencias.

ALEMANIA.

Marina de guerra. — La construcción naval. — En Wilhemshaven ha sido puesta la quilla de un crucero rápido para la flota de guerra alemana. El nuevo buque con que inician la actividad de la construcción naval de guerra, tendrá un desplazamiento de 5.600 toneladas, un andar de 30 millas, constituyendo su armamento 8 cañones de 5.9 pulgadas y 4 tubos lanza-torpedos.

Marina mercante. — El porvenir de las construcciones navales alemanas. — La revista inglesa « Journal of Liverpool Commerce » analiza un libro reciente del Dr. W. Huth, sobre el porvenir de las construcciones navales alemanas, quien no llega a conclusiones optimistas. El autor se pregunta cómo los constructores alemanes podrán continuar sus trabajos sin los fondos acordados por el Gobierno para la reconstrucción.

El Dr. Huth llama la atención de los constructores alemanes contra los excesos de la «standardización», aunque admite que, dado el

costo de las construcciones navales, la industria alemana está obligada a adoptar el método de las construcciones en serie. Antes de la guerra cada compañía de armadores exigía la realización de un tipo conforme a sus preferencias. Actualmente, la idea de la « standardización », gana terreno, pero no debe pasar de un cierto límite. Lo que es necesario, es realizar la «standardización» de las diferentes partes del buque, pero no, la de buques enteros. En conclusión, el Dr. Huth sostiene que la reconstrucción de la flota ofrece a Alemania una excelente ocasión de manifestar una vez más su espíritu de invención y empresa. (« Revue Maritime ». Enero 1922).

BRASIL.

Aviación naval. — El día 10 de diciembre ppdo., una escuadrilla compuesta de tres hidroaviones realizó con éxito la travesía de Río a Santos.

Inicióse el vuelo en la isla Enxadas, sede de la Escuela de Aviación Naval, y tomando rumbo al Sud, llegaron a Santos 3 horas 25 minutos después, en excelentes condiciones.

Fórmula de compromiso. — El ministro de Marina, atendiendo los propósitos del director de la Escuela Naval, ha mandado adoptar en dicho establecimiento para los aspirantes que terminan el curso de Marina y Máquinas, al recibir los documentos de su nombramiento de guardiamarina, la siguiente forma de compromiso : « Al recibir el nombramiento de guardiamarina comprométome a cumplir las órdenes que reciba de las autoridades a que estoy subordinado, a respetar a mis superiores jerárquicos, a tratar con afecto a los camaradas y con bondad a los subordinados, a dedicarme enteramente al servicio de la Patria, cuya honra, integridad e instituciones defenderé con el sacrificio de la propia vida ».

CHILE.

Inauguración de una estación radiotelegráfica de la Armada. — Plan de las nuevas estaciones en los canales patagónicos y estrecho de Magallanes. — El 5 de diciembre último quedó en servicio la radioestación de Bories (Ultima Esperanza). El objetivo de ella es principalmente mantener a la importante región industrial en comunicación segura con la capital de Magallanes, y por lo tanto con el centro del país, por intermedio de la estación de bahía Catalina.

En las pruebas se mantuvo comunicación con las estaciones de cabo Raper e isla Huafo.

Su radio de acción, que es de 300 millas, comprende gran parte de los canales de la Patagonia y Estrecho de Magallanes.

Esta estación está en comunicación regular con la de Punta Arenas y, en caso de necesidad, con las dos antes mencionadas.

En el faro Félix se está construyendo una nueva estación que complementará los servicios de la de Bories.

Están listas para ser instaladas una pequeña radioestación en los islotes Evangelistas y otra en Leña Dura, cerca de Punta Arenas, esta

última para atender el servicio marítimo de la parte oriental del estrecho y la Tierra del Fuego.

Marina mercante. — Ha sido firmado por S. E. el presidente de la República el decreto por el cual se pone en vigencia la ley de reserva del cabotaje, recientemente despachado por el Congreso. Damos a continuación el texto de la ley de referencia :

«Artículo 1.º — Seis meses después de la promulgación de la presente ley el transporte de carga entre los puertos de la República quedará reservado a las naves chilenas.

«Sin embargo, el presidente de la República podrá conceder, a título de reciprocidad, el derecho de hacer el cabotaje en las costas de la República a las naves de otras naciones sudamericanas en que se haya otorgado igual franquicia a las naves chilenas.

«Las naves extranjeras que sólo accidentalmente hacen viajes a puertos chilenos, no podrán hacer el cabotaje desde la promulgación de la presente ley ».

«Art. 2.º — Desde la fecha en que el comercio de cabotaje quede reservado a la Marina mercante nacional, las tarifas máximas de carga y pasaje que rijan en este comercio, serán fijadas anualmente, con aprobación del presidente de la República, comprendiendo las de lanchaje y muellaje.

Las tarifas se fijarán en moneda legal de oro y podrán pagarse en esta moneda o en moneda corriente con el recargo correspondiente.

En ningún caso podrán cobrarse tarifas superiores a éstas, y la infracción será penada con una multa equivalente al cuádruple de la cantidad indebidamente percibida .

«Art. 3.º — Para los efectos de la presente ley, se reputará chilena la nave cuyo propietario sea chileno y residente en Chile ; que esté mandada por capitanes y oficialidad chilenos, y cuya tripulación, a lo menos en sus tres cuartas partes, sea chilena.

« Si el propietario de la nave fuere una sociedad, se entenderá chilena siempre que las tres cuartas partes del capital social pertenezca a chilenos.

« La dotación de cada buque será determinada por los reglamentos que dicte el presidente de la República.

« Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el artículo 7.º de la Ley General de Navegación, de 3 de julio de 1878.

« Art. 4.º — Con respecto a las naves que se acojan a los beneficios de la presente ley, el presidente de la República determinará el número de naves de cada compañía que hagan el recorrido desde Arica hasta Punta Arenas, en conformidad a un reglamento que dictará al efecto.

« Los vapores que hagan carrera hasta Punta Arenas, deberán hacer escala en los puertos de los canales de Chile que determine el presidente de la República en el reglamento respectivo.

« Art. 5.º — En caso de que por cualquier accidente se produjere de hecho la paralización del tráfico a que se refiere el artículo precedente, el presidente de la República podrá autorizar a naves no comprendidas en los beneficios de esta ley para efectuar dicho tráfico mientras sea necesario.

« Art. 6.º — La nave que no cumpla con las disposiciones del reglamento que se dictará en conformidad al artículo 4.º, incurrirá en una multa de uno a veinte pesos por tonelada de registro.

« En caso de reincidencia, dentro del término de un año, podrá aplicarse doblado el máximo de la multa, y producida la tercera reincidencia, dentro del mismo término, podrá, además, privarse a la nave o empresa naviera, hasta por un año, de los beneficios de esta ley.

« Las sanciones a que este artículo se refiere serán aplicadas administrativamente por la Dirección del territorio marítimo de Valparaíso, y de su resolución podrá recurrirse, dentro del plazo de diez días, al juez de turno en lo civil de Valparaíso, quien procederá breve y sumariamente.

« De la multa no podrá reclamarse sin haber consignado previamente su importe en arcas fiscales.

«Art. 7.º — Desde la fecha de la promulgación de la presente ley, la Marina Mercante Nacional entrará a formar parte de la reserva naval.

« Art. 8.º — La presente ley comenzará a regir desde la fecha de su publicación en el «Diario Oficial ».

ESPAÑA.

Reorganización del servicio odontológico en la Armada (*). —

Hace ya tiempo que en las Marinas militares de otros países existía organizado el servicio odontológico. Iniciado apenas en la época anterior a la pasada guerra, vino ésta a poner de manifiesto la imperiosa necesidad y la inaplazable conveniencia de atender cuidadosamente el personal en ese interesante aspecto, tanto en gabinetes instalados a bordo de las grandes unidades de combate, para los pacientes eventuales o casos de pura contingencia, y para el trabajo no pequeño de la inspección constante y mantenimiento de la salud oral, como en clínicas especiales establecidas en tierra, donde se presta a los oficiales y subalternos el tratamiento estomatológico o pretésico, y se le pone en condiciones de afrontar la ruda vida de mar.

Modelo de clínicas odontológicas en tierra es la establecida en la estación naval norteamericana de Great Lakes, a cuyo examen queda sometido todo el personal que ha de servir en la Marina yanqui, siendo obligatorio el tratamiento dental para el recluta e indispensable además para ser dado de alta en el servicio activo.

El personal facultativo está formado por 12 odontólogos y 14 ayudantes del Cuerpo de Practicantes de hospitales que, no sólo atienden a la asistencia, sino que da periódicamente cursos de vulgarización sobre temas de higiene dental, a los que concurren por grupos los reclutas, para ser advertidos de los síntomas característicos de las afecciones más frecuentes y poderlas poner oportuno remedio.

Inspirándose en tan elocuentes ejemplos y enseñanzas, se acaba

(*) Como complemento al artículo «El servicio odontológico en la Armada» que publicamos en este número del Boletín hemos creído oportuno dar la información de lo que en este sentido acaba de organizar la Marina española (N. de la D.)

de organizar en España tan importante servicio, que si es indispensable en tiempo de guerra, resulta también útilísimo en época de paz, partiendo de la base de que la misión del odontólogo no sólo es curativa, sino profiláctica, y en ambos sentidos debe ejercerla en nuestros buques y hospitales, para ser luego ampliada, en cuanto el presupuesto de la Armada lo permita, a las Bases Navales, Escuelas y Arsenales.

Partiendo del resultado del reconocimiento inicial y obligatorio del marinero y el soldado de Infantería de Marina, se crea, la ficha odontológica, que irá unida a la libreta, y en la cual se anotarán cada seis meses las circunstancias del reconocimiento que le practique el médico del buque o regimiento o el practicante, en las atenciones donde no haya médico ; remitiéndose estos datos al Centro de Estadísticas Sanitarias de la Armada, y dando parte al comandante del buque o al coronel del regimiento de Infantería de Marina, de los enfermos que daban ser tratados por el odontólogo.

Se dotará a todos los buques de instrumental odontológico de urgencia para asistir provisionalmente a los enfermos de boca, y mientras no se disponga de suficiente personal de Marina apto y legalmente capacitado para realizar el servicio, se convocará por los capitanes generales de los departamentos un concurso de odontólogos consultores civiles con arreglo a las bases determinadas, para establecer la asistencia odontológica del personal de la Armada, así como de las familias de generales, jefes, oficiales y clases, retribuyendo sus servicios con arreglo a una tarifa reducida y prefiriéndose a los odontólogos de notoria competencia que dispongan de Gabinete y Laboratorio de la especialidad, si bien sus funciones las desempeñarán en los Consultorios de los Hospitales en los días y horas que señalen, utilizando el material del Estado y suministrando éste los elementos de curación ; todo ello sin perjuicio de que la Jefatura de servicios sanitarios de la Armada procure especializar en el más breve plazo posible el personal necesario para desempeñar el servicio odontológico.

De los servicios estomatológicos, principalmente en cuanto se refiere a cirugía maxilofacial, se hallarán encargados los Jefes de las Ciencias de Cirugía de los Hospitales de Marina, que reclamarán la colaboración del odontólogo consultor civil siempre que lo estimen necesario, bien para encomendarle intervenciones odontológicas, o bien la construcción de los aparatos protésicos que el caso requiera.

Tales son las líneas generales del útil servicio acabado de crear en nuestra Marina, y cuya iniciación y desarrollo ofrecen un indudable interés. (De « Revista General de Marina ». Enero 1922).

ESTADOS UNIDOS.

Nuevo acorazado. — En Camden, estado de Nueva Jersey, ha sido botado el acorazado « Washington », de 33.500 toneladas de desplazamiento. Constituye su armamento principal 8 cañones de 16" ; tiene propulsores eléctricos y su velocidad está calculada en 20 millas por hora.

Asuntos internos

Concursos. —

PREMIO ALMIRANTE BROWN

(Medalla de oro y diploma especial)

TEMA LIBRE

Jurado : Capitanes de fragata : Joaquín Amaut, Luis F. Orlandini, Pedro Casal, Santiago Baibiene, Juan Cánepa, Eleazar Videla y Teniente de navío A. Sarmiento Laspiur.

Trabajos presentados : { Temas Hidrográficos..... Pseudónimo-Timón.
Artillería..... id. Junnery.
Manual de navegación..... id. Marinero.

De acuerdo con el fallo presentado por el jurado, en fecha 27 de marzo, ninguno de los trabajos ha sido acreedor al premio instituido.

Se hace saber a los interesados, que pueden retirar de Secretaría los trabajos presentados.

PREMIO DOMINGO F SARMIENTO

(Medalla de oro y diploma especial)

TEMA « SEÑALACION EN COMBATE »

DECLARADO DESIERTO

Nuevos socios. — Guardiamarina: Jorge J. Resio, Ingenieros electricistas de 3.^a Pedro Ferré y Tomás Arancibia; Ingeniero maquinista de 3.^a José Conti; Coronel Alonso Baldrich.

Fianzas sobre alquileres de casas. — *Con el propósito de evitarles a los socios las molestias de tener que pedir la firma de alguna persona responsable para servirle de garante del alquiler de sus casas, la C. D. ha resuelto que el C. Naval podrá constituirse en fiador, por el alquiler únicamente de las casas que los socios alquilen, cuando así lo soliciten, en las condiciones siguientes:*

- 1.º *El socio dará «PODER» al C. Naval para el cobro y administración de mi haberes.*

- 2.º *Los alquileres se abonarán por adelantado, en la tesorería, y en las fechas convenidas.*
- 3.º *Cuando por cualquier causa el « PODER » dejara de tener efecto, el C. Naval retirará la fianza otorgada.*

Créditos. — La C. D. ha obtenido de la casa Harrods, para los socios que se les administre el sueldo, se les acuerde créditos con su sola firma. Los cupones serán descontados mensualmente en la Tesorería del Centro.

Las solicitudes para estos créditos, deberán dirigirse al señor Contador General de la casa Harrods.

Subscripción pro monumento al general San Martín, en Washington.

Ha sido entregada al Club del Progreso, con destino al monumento general San Martín, en Washington, la cantidad de \$ 2.038.65, recaudada en la siguiente forma :

Centro Naval, contribución.....	\$	1.000.00
Socios id.....	«	1.038.65

COMISIÓN DIRECTIVA, Periodo 1922-1923

De acuerdo con las elecciones realizadas el 15 de Abril, han sido electos para integrar la C. D. para el próximo período, los siguientes socios.

Presidente	Vicealmirante	Manuel Domecq García	
Vice 1.º	Contraalmirante	Julián Irizar	
» 2.º	Capitán de fragata	Andrés Laprade	
Tesorero	Contador de 1.ª	Ricardo Goyena	
Pro-tesorero	» de 3.ª	Alejandro Raccone	
Vocales	Teniente de navío	Fernando Gómez	} por 2 años
»	» de fragata	Carlos Sciurano	
»	» de »	Francisco Renta	
»	Cap. de fragata (R)	Alfredo Constante	
»	Ingeniero elec. pral.	Francisco Sabelli	
»	Doctor	B. Villegas Basavilbaso	
»	Ing. maquinista 1.ª	Ernesto G. Machado	
»	Capitán de fragata	Arturo B. Nieva	
»	Ing. electricista 1.ª	Otavio Michetti	
»	Capitán de fragata	Felipe Fliess	
»	Ing. maquinista 1.ª	Temístocles Perna	} por 1 año
»	Alf. de navío (R)	Nicolás Levalle	
»	Teniente de fragata	Alfredo Fernández	

TESORERÍA

Habiendo la Dirección General Administrativa comunicado que en lo sucesivo no aceptará más de un recibo de anticipo por cada Oficial, y como excepción dos, se hace saber a los señores socios que la Tesorería tendrá que ajustarse a esta disposición.

Los señores socios que tengan otorgado poder y cuyos haberes son administrados por el Centro Naval, podrán operar en la misma forma que lo hacían hasta ahora, por cuanto esta medida sólo comprende a aquellos Oficiales que perciben los haberes en su destino.

Club Mar del Plata. — Los socios del Centro Naval podrán concurrir a la « Sala Casino » siempre que acrediten ser miembros del Centro.

Aviso permanente. — Se hace saber a los señores socios haberse dispuesto que los objetos, paquetes, etc., que sean depositados en el Centro, deberán ser entregados al Intendente a fin de evitar cualquier inconveniente o pérdida por negligencia o descuido del personal de la casa.

BIBLIOGRAFÍA

La Biblioteca Nacional de Marina ha recibido las siguientes obras:

- OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL DE TACUBAYA. — «Anuario para el año 1922»; 1 vol. México, 1921.
- INSTITUTO IDROGRAFICO DELLA R. MARINA. — « Effemeridi Astronomiche ad uso dei Naveganti per l'anno 1922 »; 1 vol. Génova, 1921.
- LUCIANO H. VALETTE. — «Apuntes sobre la industria pesquera nacional» ; (Del Boletín del Ministerio de Agricultura de la Nación, N.º 3, Tomo XXVI). 1. foll. B. Aires 1921.
- JOSÉ M. SOBRAL. — «Problemas hidrográficos en los Andes Australes. Contribución al estudio de la cuestión de límites Chileno-Argentina en el Canal de Beagle » ; 1 vol. B. Aires, 1921.
- LUÍS AUBRY (Conferencia por). — «El torpedero submarino y la reciente guerra mundial» ; 1 vol. Lima, 1920.
- EDUARDO LABOUGLE (EDUARDO DE MONTIRON). — «La Revolución Alemana de 1918»; 1 vol. B. Aires, 1921.
- E. DANRIT. — «La guerre de demain (Deuxieme partie : La guerre en rase campagne)» ; 2. vol. París, 1891.
- JULIO A. QUESADA. — « La soberanía nacional en las provincias » ; 1 vol. B. Aires, 1917.
- ANTONIO DELLEPIANE. — «La Tarja de Potosí»; 1 vol. B. Aires, 1917.
- ANTONIO DELLEPIANE. — «Una visita al Museo Histórico Nacional» ; 1 foll. B. Aires, 1921. (Tribuna Libre).
- HENRI BERNAY. — «Pour avoir une marine de guerre» ; 1 vol. París, s/f.
- MARCEL DEMONGEOT. — « Citoyen et Soldat » ; 1 vol. París, s/f.
- W. RUSTAW. — «Introduction générale a l'étude des sciences Militaires » ; 1 vol. París, 1872.



CAPITÁN DE NAVÍO (R) CÉSAR S. MARANGA

† EN LA CAPITAL FEDERAL EL 1º DE MARZO DE 1922



CAPITÁN DE FRAGATA PASCUAL C. BREBBIA

† EN LA CAPITAL FEDERAL EL 19 DE ABRIL DE 1922

Publicaciones recibidas en canje

ARGENTINA

La Ingeniería. — Febrero ; Nuevo instrumento para levantamientos topográficos. — El antiplanígrafo de D. Sensaud de Lavaud. — El « Geological Survey » de Norte América. — Método de Thiem. — Para la evaluación de las aguas de una napa subterránea. — Estructuras resistentes: Líneas de influencia. — Método práctico para su trazado (concluirá). — El concepto de la justicia y razonabilidad de las tarifas, en las leyes ferroviarias de la Nación : Derecho de intervención del Estado en la fijación de las tarifas (continuación y continuará). — Método de cálculo de los diques de mampostería. — Perfil racional (continuará). — Concurso de proyectos para el edificio del Banco de Galicia y Buenos Aires. — Nuestras grandes industrias cerveceras. — Primer congreso nacional de vialidad, organizado por el « Touring Club Argentino ». — Apuntes historiográficos del Arte. — Bibliografía. — Revista de revistas. — Variedades.

Revista Militar. — Enero. El gran mariscal Necochea. — Aviación militar. — El comando supremo durante la guerra. — Organización y funcionamiento de las bases de aprovisionamiento y de los establecimientos y servicios de la intendencia de guerra belga, desde el principio de la guerra. — Algunas reflexiones respecto la obra « Cannae » y el modo de operar de San Martín. idea sobre la manera de dar actualidad a nuestros reglamentos tácticos. — América. — Digesto de informaciones militares. — Crónica militar. — Bibliografía.

Anales de la Sociedad Científica Argentina. — Julio, septiembre, octubre, diciembre.

Anales de la Sociedad Rural Argentina.—Enero 1.º y 15.

Aviación. — Diciembre, enero, febrero.

Boletín de la Cámara Oficial Española de Comercio. — Febrero.

Folleto N.º 29 Ministerio de Agricultura. — Información comercial.

Phoenix. — Nos. 5 y 6.

Lloyd Argentino. — Febrero.

Revista de la Sociedad Rural de Córdoba. — Octubre y noviembre.

Revista de construcciones e industrias. — N.º 27, enero.

Revista Marítima Sud Americana. — Enero.

Revista de economía argentina. — Expresión gráfica de los hechos económicos internacionales. — Política comercial y económica en el mundo después de la guerra. — Organización internacional del comercio (conclusión). — Inmigración e importación. — Informaciones. — Notas y comentarios.

ALEMANIA.

El Progreso de la Ingeniería. — Enero.

BRASIL.

Revista Maritima Brasileira. — Enero-febrero.

Liga Maritima Brasileira. — Diciembre.

CHILE

Revista de Marina. — Enero y febrero. — Causas políticas ocultas de la guerra submarina alemana (continuará). — Previsión del tiempo, de la obra *Essai d'Astrometeorologie et ses Applications a la Prevision du Temps.* — Remedios heroicos. — El oficial de estado mayor (traducción). — Protecciones electrolíticas de instalaciones de calderas (traducción). — ¿Cuándo volverá a iniciar sus tareas la Academia de Guerra Naval? — Tablas de mareas (traducción). — Nuevo método de cálculo de una trayectoria (conclusión). — Notas profesionales. — Notas. Crónica nacional. — Bibliografía.

Memorial del Ejército de Chile. — 1er. Semestre. — Homenaje al fundador del « Memorial ». — El nuevo reglamento para la infantería francesa, aprobado con fecha 20 de febrero de 1920. — La Caballería Británica en Palestina. 1917-18. — Organización e instrucción de las tropas de ferrocarriles francesas. — El Oficial de Estado Mayor (traducción). — Procedimientos de tiro de la Artillería con cooperación del servicio aéreo. — Movilización industrial. — Miscelánea.— Noticias.

ECUADOR.

Revista militar. — Noviembre.

EL SALVADOR

Boletín del Ministerio de Guerra. — Septiembre-octubre.

ESTADOS UNIDOS.

Journal of the United States Artillery.— Enero.

Panamericana Union. —Marzo.

ESPAÑA

Memorial de Artillería. — Diciembre. — *Técnica.* Los fenómenos

sonoros en las bocas de fuego y su aprovechamiento en la guerra. — Calibrado de las piezas de artillería. — Velocidades de la onda explosiva. — *Variedades*. — Acumuladores que se cargan por oxidación. — Noticias de interés para la industria metalúrgica. — La marcha del cubilote. — Hacia los confines de la atmósfera. — La espoleta Goddard. — *Miscelánea*. — Métodos de combate y de pacificación empleados por los franceses en Marruecos. — Algunas ideas sobre el aluminio : su fabricación, sus propiedades y sus alcances. — Necrología. — Bibliografía.

Memorial de Ingenieros del Ejército. — Enero. — Algunos datos sobre la importancia de la meteorología. — Comunicaciones telefónicas interurbanas. — El teredo, sus efectos y modo de combatirlo. — Sección de Aeronáutica. — Revista Militar. — Crónica científica. — Bibliografía.

Memorial de Infantería. — Enero. — El problema de Marruecos. — El Teatro de nuestra actuación militar en Marruecos. — Actuación combinada de la Infantería y la Artillería en el combate, etc. — Noticias militares. — Revista de revistas.

Revista General de Marina. — Enero. — La guerra de Italia en el libro del General Cadorna. — La estereofotogrametría y su aplicación a la calibración de artillería. — Redes submarinas. — Las Memorias de Sir Percy Scott. — Notas profesionales. — Necrología.

Unión Ibero-Americana. — Diciembre.

FRANCIA.

La Revue Maritime. — Enero.

INGLATERRA.

Journal of the Royal United Service Institution. — Febrero.

ITALIA

Revista Maritima. — Diciembre, enero.

MEXICO.

Revista del Ejército y de la Marina. — Edición especial.

PARAGUAY.

Revista de la Escuela Militar. — Noviembre y diciembre.

PERU

Memorial del Ejército (primer centenario de la Independencia nacional).

PORTUGAL.

Annaes do Club Militar Naval. — Abril, mayo y junio. Julio, agosto y septiembre.

URUGUAY.

Revista de la Unión Industrial Uruguaya. — Noviembre y diciembre, enero.

COMISIÓN DIRECTIVA

1921 - 1922

Presidente.....	<i>Vicealmirante</i>	MANUEL DOMEcq GARCÍA
Vicepresidente 1.º	<i>Capitán de fragata</i>	GABRIEL ALBARRACIN
Vicepresidente 2.º	<i>Contador inspector</i>	ENRIQUE C. DEPOUILLY
Secretario.....	<i>Teniente de fragata (R.)</i> ...	ARTURO LAPEZ
Tesorero.....		
Protesorero	<i>Contador de 2.ª</i>	JUSTO J. RODRIGO
Vocal 1.º.....		
« 2.º.....		
« 3.º.....		
« 4.º.....		
« 5.º.....		
« 6.º.....	<i>Teniente de fragata (R.)</i>	EZEQUIEL REAL DE AZUA
« 7.º.....		
« 8.º.....	<i>Capitán de fragata</i>	JUAN G. EZQUERRA
« 9.º.....		
« 10.º.....	<i>Teniente de navío</i>	ERNESTO P. MORIXE
« 11.º.....		
« 12.º.....	<i>Teniente de navío</i>	TORCUATO MONTI
« 13.º.....	<i>Teniente de navío</i>	EDUARDO JENSEN
« 14.º.....	<i>Ing. maquinista (R.)</i>	BERNARDINO CRAIGDALLIE
« 15.º.....	<i>Ing. maquinista (R.)</i>	J. LEOPOLDO VACAREZZA
« 16.º.....		
« 17.º.....	<i>Teniente de fragata</i>	JUAN CHIHIGAREN
« 18.º.....	<i>Teniente de navío</i>	A. SARMIENTO LASPIUR
« 19.º.....	<i>Capitán de fragata</i>	JOAQUÍN ARNAUT
« 20.º.....		

Sub comisión del interior

Presidente.	<i>Capitán de fragata</i>	GABRIEL ALBARRACÍN
Vocal.....	<i>Teniente fragata (R.)</i>	EZEQUIEL REAL DE AZUA
«	<i>Teniente de navío</i>	ERNESTO P. MORIXE
«	<i>Teniente de navío</i>	TORCUATO MONTE
«	<i>Ing. maquinista (R.)</i>	J. LEOPOLDO VACAREZZA

Sub comisión de estudios y publicaciones

Presidente.....	<i>Capitán de fragata</i>	JOAQUÍN ARNAUT
Vocal.....		
«	<i>Teniente de fragata</i>	JUAN CHIHIGAREN
«	<i>Teniente de navío</i>	A. SARMIENTO LASPIUR

Sub comisión de Hacienda

Presidente.....	<i>Contador inspector.....</i>	ENRIQUE C. DEPOUILLY
Vocal.....	<i>Capitán de fragata.....</i>	JUAN G. EZQUERRA
«.....		
«.....	<i>Teniente de navío.....</i>	EDUARDO JENSEN
«.....	<i>Ing. maquinista (R.).....</i>	J. LEOPOLDO VACAREZZA

Delegación en Puerto Militar

Presidente.....	<i>Capitán de fragata.....</i>	ENRIQUE G. PLATE
Vocal.....	<i>Ing. Maq. inspector.....</i>	JUAN L. BERTODANO
	<i>Capitán de fragata.....</i>	AGUSTÍN EGUREN
«.....	<i>Cirujano de 2.^a.....</i>	IGNACIO O. CHAVES
«.....	<i>Contador principal.....</i>	DOMINGO TEJERINA
«.....	<i>Ing. maquin. principal.....</i>	JOSÉ F. CHIESA
«.....	<i>Ing. electricista de 1.^a.....</i>	LUIS MALOBERTI
«.....	<i>Teniente de fragata.....</i>	GREGORIO BÁEZ
«.....	<i>Teniente de fragata.....</i>	HÉCTOR RATTO
«.....	<i>Teniente de fragata.....</i>	RICARDO LÓPEZ CAMPO
«.....	<i>Cont. S. inspector.....</i>	EMILIO J. CASTAING

Delegación del Tigre

Presidente.....	<i>Teniente de navío.....</i>	A. SARMIENTO LASPIUR
Vocal.....	<i>Teniente fragata (R.).....</i>	EZEQUIEL REAL DE AZUA
«.....	<i>Farmacéutico inspector..</i>	PEDRO SOLANAS
«.....	<i>Ing. maquinista (R.).....</i>	BERNARDINO CRAIGDALLIE
«.....	<i>Contador de 1.^a (R.).....</i>	JIJAN ART LISBOA

BOLETIN

Deseando formar para el archivo del Boletín, una colección completa de los números hasta el presente aparecidos, y faltando para tal objeto los que más adelante se detalla, solicitamos a los Señores Socios que los tuvieran repetidos o que por cualquier otra razón pudiesen desprenderse de ellos, los remitan o den aviso para mandarlos retirar, gentileza de la cual quedaremos muy agradecidos.

Tomo	I Año 1882 Noviembre y Diciembre.....	N.º	3
«	I « 1883 Enero y Febrero.....	«	4
«	II « 1884 Septiembre..... «.....	«	10
«	IV « 1886 Noviembre.....«.....	«	36
«	IV « 1886 Diciembre.....	«	37
«	IV « 1887 Enero.....	«	38
«	IV « 1887 Febrero.....	«	39
«	IV « 1887 Marzo.....	«	40
«	IV « 1887 Abril.....	«	41
«	V « 1887 Junio.....	«	43
«	V « 1887 Agosto.....	«	45
«	VII « 1889 Septiembre y Octubre.....	«	70-71
«	IX « 1891 Junio.....	«	91
«	IX « 1891 Julio.....	«	92
«	XI « 1893 Julio.....	«	116
«	XVI « 1898 Julio y Agosto.....	«	176-77
«	XXI « 1903 Junio y Julio.....	«	235-36
«	XXVIII « 1910 Mayo.....	«	318
«	XXXII « 1914 Julio y Agosto.....	«	366-67
«	XXXIII « 1915 Septiembre y Octubre.....	«	380-81
«	XXXIII « 1916 Enero y Febrero.....	«	384-85

LA DIRECCION.

ÍNDICE DE AVISADORES

A. Bordenave y Cía.....	Tapa	interior
AGA.....	Pag.	1
Siemens-Schuckert Ltda.....	«	2
Ribereña del Plata.....	«	3
Laurnagaray y Esteban.....	«	4
C. Feste Prat.....	«	4
Virgilio Isola.....	«	4
Mueblería Casa Amarilla.....	«	5
Profesionales.....	«	6
Mueblería Colón.....	«	7
Robert, Pusterla y Cía.....	«	7
Otto Hess y Cía.....	«	8
Boeker y Cía.....	«	8
Librería Moderna.....	«	9
Mannesmann Lda.....	«	9
Belwarp Lda.....	«	10
Optica Boglietti.....	«	10
Innovation.....	«	11
Augusto Tarelli e hijos.....	«	11
Casa Etkin e Hijo.....	«	12
Walser. Wald y Cía., (en color).....	entre	566 y 577
El Siglo, (en color).....	«	582 « 583
Baratti y Cía.....	Tapa	exterior

MEMORIA DEL CENTRO NAVAL

PERÍODO 1921 - 1922.

PRESIDENCIA DEL VICEALMIRANTE MANUEL DOMEQ GARCÍA

Señores Consocios :

Una vez más nos hemos congregado para festejar y rememorar nuestra fecha histórica, la de la fundación del Centro Naval y ello tiene que sernos doblemente grato por cuanto por una feliz coincidencia se cumplen hoy 40 años, desde aquel 4 de mayo de 1882, en que un núcleo de Oficiales jóvenes, llenos de entusiasmo y esperanzas por el porvenir de la Armada resolvieron fundar el Centro Naval que ha continuado su marcha perseverante (dura a veces) pero siempre ascendiendo con paso firme la pendiente hasta culminar en la obra de que hoy nos orgullecemos.

Honor, pues, a los fundadores y a los que en una u otra forma han contribuido a cimentar esta obra de cultura Nacional.

La marcha de nuestra Institución es bien satisfactoria y todo hace suponer que procediendo con cordura continuaremos progresando en todo sentido con beneficio común.

Cumpliendo el mandato reglamentario, se va a dar lectura de la memoria correspondiente al ejercicio vencido, señalando la labor realizada por la C. D. que he tenido el honor de presidir y esperamos que la Asamblea aprobará nuestra conducta, por cuanto ella se ha inspirado siempre en el mejor bien del Centro Naval.

DE LOS ESTATUTOS Y REGLAMENTO GENERAL

La C. D. ha podido apreciar bien de cerca la sentida necesidad que hay, de modificar algunos artículos de los Estatutos y Reglamento General.

Estas modificaciones no alterarán en nada el fondo de nuestra carta orgánica, sino que tienen por objeto hacer desaparecer disposiciones que en la práctica son perjudiciales o inaplicables. La Comisión no ha querido precipitarse en sus propósitos, creyendo más prudente llamar la atención de los socios sobre la importancia que hay en estudiar las modificaciones proyectadas y resolverlas en una próxima Asamblea. Es por eso, que sólo se concreta en dar cuenta a ésta de tales ideas, y pasar a la nueva C. D. las reformas proyectadas, fundando cada una de las modificaciones, y al hacerlo espera que las nuevas autoridades le dedicarán la atención que este asunto merece.

De paso señalaré uno de los puntos más importantes, y que esta

Comisión, como la anterior, han podido comprobarlo en el terreno de la práctica. Me refiero a los inconvenientes que acarrea la elección de miembros de la C. D. cuya residencia habitual no sea en la Capital Federal o de lugares cercanos a ésta. En este año ha sido necesario eliminar de la Comisión a aquellos que no podían concurrir a las reuniones, razón por la cual ha estado funcionando durante los últimos meses con el mínimo que autoriza el Reglamento.

Convendría que los socios se interesaran sobre los puntos señalados, para cuando llegue la oportunidad de tratar esas reformas.

DEL LOCAL CENTRAL

Donde la Comisión ha puesto su mayor preocupación ha sido en lo referente a regularizar algunos servicios indispensables que constituyen, sobre todo, la parte más esencial de todo club. Es así que uno de los primeros asuntos que la C. D. se abocó, fue lo referente a hacer una buena instalación de baños y una peluquería adecuada que ofrecieran las mayores comodidades y el confort necesario, como correspondía a un club como el nuestro.

Estos estudios fueron encomendados a un profesional, que presentó tres proyectos para su aprobación. La C. D. dado el monto del presupuesto, no quiso decidir por sí sola la ejecución de estas obras, a pesar de que las sumas a invertirse no comprometerían el capital social, sufragándose los gastos con las rentas ordinarias del Centro.

Debido a ese reparo y a objeto de tener mayor libertad de acción, convocó a una Asamblea General, especialmente citada con tal fin y habiendo enviado a cada socio con la debida anticipación una promemoria explicativa de las obras a realizarse, de modo que cada cual diese su voto con toda conciencia.

Verificada la Asamblea, los proyectos de la comisión fueron aprobados, y ésta procedió a ejecutar las obras proyectadas de conformidad a los planos y presupuestos estudiados. Iniciados los trabajos en su oportunidad, han quedado terminados a fines del mes próximo pasado desde cuya fecha habrán podido los señores socios apreciar los beneficios obtenidos con estas nuevas instalaciones.

Lo invertido en total, alcanza a la suma de \$ 32.171.40, cuyo importe ha sido imputado en su casi totalidad a la partida de gastos extraordinarios correspondientes al ejercicio que hoy termina. El presupuesto final de estos trabajos ha superado en \$ 9.171,40 al originario, debido, en parte, a algunos agregados y modificaciones posteriores que convenían introducir y, también, a la necesidad que hubo de modificar algunas cañerías y servicios sanitarios de acuerdo con las exigencias de las Obras Sanitarias de la Nación.

Para cubrir esta diferencia representada por cuentas a pagar y a objeto de no tocar los intereses a capitalizar, la Comisión es de opinión pasar esas cuentas al nuevo ejercicio, las cuales pueden ser abonadas holgadamente con los recursos ordinarios de que se podrán disponer.

Para esto se tiene en cuenta que ya no habrá obras de importancia que realizar y que en el año que termina la Comisión ha podido emplear

en trabajos extraordinarios más de \$ 30.000 que han sido imputados a los recursos ordinarios.

Otro de los trabajos importantes realizados, fue el cambio de los grandes tanques de agua caliente y cañería principal de circulación, cuyos servicios resultaban por demás deficientes a causa del absoluto mal estado del material. Ya en años anteriores las Comisiones salientes indicaban en sus memorias la necesidad impostergable de afrontar ese gasto, y así también lo expresó mi antecesor, al decir « que urgía, sobre todo, el cambio de tanques de agua caliente y la cañería principal de circulación, agregando que de los estudios hechos y presupuestos pedidos, resultó la evidente conveniencia de establecer cañería externa en gran parte ». Esa Comisión destinó \$ 5.000 con tal objeto, cantidad que hubo que aumentar hasta la de \$ 6.463.15.

Los ascensores han sido recorridos totalmente, cambiándoseles las piezas deterioradas y procedió a un ajuste general de las máquinas, cambiándose el cable principal de uno de ellos totalmente.

Las bombas de agua, calderas y máquinas auxiliares han sufrido las reparaciones necesarias a objeto de ponerlas en estado de eficiencia, habiéndose agregado una nueva bomba con motor eléctrico para el desagote del pozo de los baños, peluquería, bar, etc., lo que también representa un gasto.

Si a esto agregamos el recorrido general de pintura, barnizado de puertas y ventanas exteriores, que no se había hecho nunca, podemos asegurar que nuestro local social está hoy en inmejorables condiciones de conservación, siendo de desear, que todos los servicios funcionen debidamente para la mejor comodidad común.

Uno de los asuntos de gran importancia y que merece ser estudiado y considerado detenidamente, es el que se refiere a la construcción de un piso más para dormitorios, pues, dada la demanda que se tiene de ellos, el Centro debe ponerse en condiciones de poder ofrecer a los socios esas comodidades que al fin resultan remunerativas para la institución.

TESORERIA

Los servicios que presta esta sección, cada día más apreciados por los socios que los utilizan, se han cumplido normalmente y con verdadera eficacia.

Fué propósito de la C. D. dedicar preferente atención a la Sección Créditos y colocarla en una situación tal que llenase sus funciones con toda amplitud, y virtualmente, puedo afirmar que este propósito se ha llenado, pues los requerimientos de los socios, en general, fueron satisfechos en el acto y sólo en limitadas excepciones dentro de un plazo muy aceptable.

Para llegar a este resultado se hizo necesario el aumento de los fondos destinados a ese servicio ; en ese sentido se entablaron diversas gestiones, obteniéndose de la Ayuda Mútua de la Armada, 90.000 pesos en las mismas condiciones del préstamo que rige desde 1920 y del Banco de la Nación Argentina, 50.000 pesos más en descubierto, con aval de la C. D. Los bonos de ahorro, de que me ocuparé más adelante, han dado también un importante aporte al aumento del capital disponible.

Y es así como, en el ejercicio que termina, ha podido contarse para el servicio de préstamos y anticipos a los asociados, con la importante suma de 760.000 pesos, en números redondos.

Resuelto, pues, por un tiempo al menos, el problema de la insuficiencia de fondos, es del caso advertir que esos préstamos y créditos en descubierto nos insumen, por intereses, cuantiosas sumas, como puede apreciarse por el balance que acompaño ; y que estamos expuestos a que en cualquier momento sean restringidos y aún suprimidos, si la situación comercial de la plaza u otras causas especiales lo exigieran. Claro es que, por ahora, esto es sólo una eventualidad que la previsión bien entendida nos obliga a considerar, desde que la ayuda que nos vienen prestando el Banco de la Nación y el Argentino Uruguayo, — y que obliga nuestra gratitud para con sus Directorios y especialmente para con sus presidentes, nuestros distinguidos consocios Sres. Ing. F. Alvarez de Toledo y Federico G. Leloir la aleja indefinidamente, pero, llegado el caso, la situación sería crítica, no precisamente porque pudiera afectar en lo más mínimo el crédito del Centro, sino porque ello significaría momentos de angustia para los hogares de muchos de nuestros consocios.

Por estas razones, creo que no debemos considerar ésta como la solución definitiva de nuestro problema económico. En el período anterior se inició una política con la que me solidarizó, — me refiero al aumento del capital propio — tendiente a la capitalización de los intereses, como único medio de llegar a resultados definitivos ; el sistema es lento, pero sólo en esta forma y después de transcurridos algunos años podríamos hacer los servicios con fondos propios.

En la actualidad, los gastos del Club se cubren con las entradas ordinarias por concepto de cuotas sociales, etc.; no hay, pues, razón alguna para dar a los intereses otro destino que el que indico. Durante el ejercicio que fenece el rendimiento del capital ha sido de \$ 22.923.54 ^{m/n}, ellos deben capitalizarse y así la Comisión lo aconseja a la Asamblea.

BONOS DE AHORRO

La C. D. con el objeto de contribuir a fomentar el ahorro entre los socios y disponer a la vez de una mayor suma y dar incremento a los servicios de Tesorería, creó, a base de un proyecto del contador-gerente, este nuevo servicio, cuyos beneficios considero innecesario puntualizar, dada la amplia publicidad que en su oportunidad se le diera.

Se emitieron 200.000 pesos en bonos de 100 pesos cada uno. pagaderos al contado o en veinte mensualidades.

El resultado obtenido ha sido halagador, pues, si bien es cierto que muchos socios no se han suscripto, por apatía unos o por considerar poco remunerativos los beneficios, otros, la verdad es que un buen número de ellos, atendiendo más a los propósitos de beneficio común que al interés personal, respondieron al llamado de la C. D. suscribiendo 1209 bonos que importan 120.900 pesos, de los cuales se cobraron 32.100 pesos al contado, recaudándose mensualmente 4.440 pesos correspondientes a los subscriptos a plazo.

Se ha fijado a estos bonos un interés del 7 %, tasa que se considera muy equitativa, no obstante creer algunos lo contrario, comparándola, al efecto, con la que puede obtenerse en otras clases de operaciones. Pero éstas son en general aleatorias y el capital invertido en bonos está, en cambio, libre de todo riesgo, ciada la forma en que se emplea. Por lo demás, los títulos de renta del Estado no producen un rendimiento mejor.

Esta Comisión espera que las nuevas autoridades propicien, bien sea en esta forma o en otra, el aporte de capital por parte de los socios, dándose así oportunidad para que los remisos tengan ocasión de contribuir al bienestar económico de todos, cumpliendo así un deber moral para con sus camaradas.

INTERESES

La Comisión se cree en el deber de disipar la errónea creencia de que el interés que se cobra por el dinero que se facilita a los socios en concepto de anticipos y préstamos, es elevado.

Debe tenerse en cuenta que, dado el atraso con que ordinariamente se perciben los haberes, resulta que una cantidad anticipada en los primeros días de un mes es reintegrada a la caja del Centro a mediados del mes siguiente, en el mejor de los casos ; es evidente, entonces, que el interés real percibido es sólo del 8 ó 9 % y no el 12 %, como algunos creen.

Esto pone de manifiesto que el Centro Naval, no puede por ahora, reducir la tasa del interés sin poner en peligro su propio capital, desde que debe responder al pago de intereses a la Ayuda Mutua y Bancos de la Nación y Argentino Uruguayo, que le acuerdan sus préstamos o créditos en la forma conocida.

ADMINISTRACIÓN. — CONTABILIDAD. — BALANCE

Compenetrada la C. D. de una necesidad ya preconizada, resolvió separar la administración y contabilidad de la Sección Créditos de las del Club. Por esta razón se presentan a la consideración de la Asamblea dos balances, que comprenden cada una de estas secciones.

Día a día, con el mayor movimiento de fondos, viene acentuándose más la necesidad de crear una entidad que, con cierta independencia, tenga a su cargo el contralor y fiscalización de los distintos servicios de Tesorería ; quizás ampliando las funciones de la Subcomisión de Hacienda pueda llegarse al resultado deseado.

Hemos tropezado este año, como en los anteriores, con los inconvenientes que acarrea el cierre del ejercicio económico simultáneamente con el del ejercicio social. Es de necesidad impostergable adelantar, por lo menos, un mes la fecha del cierre del año económico para que los balances sufran una fiscalización adecuada.

Estos dos puntos deben quedar solucionados cuando se trate la reforma del Estatuto y Reglamento General, y la Comisión que ter-

mina tiene ya hechos estudios al respecto que podrán servir de base para la sanción definitiva.

SITUACIÓN LEGAL DE LA SECCIÓN CRÉDITOS

La C. D. en el deseo de aclarar definitivamente la situación legal del Centro Naval, en cuanto se refiere a los préstamos que efectúa a sus asociados, consultó el caso con uno de los abogados más distinguidos de nuestro foro, el Dr. Horacio Beccar Varela, quien, defiriendo gentilmente a nuestros deseos, nos ha dado su autorizada opinión.

Esta disipa en forma categórica los escrúpulos que pudiéramos abrigar al respecto, desde que las operaciones que nosotros realizamos tienen su precedente calificado en una sociedad mutua que hace la misma cosa sin pagar patente alguna, constituida por el personal de la Administración de Justicia, de camaristas abajo.

MOVIMIENTO DE FONDOS

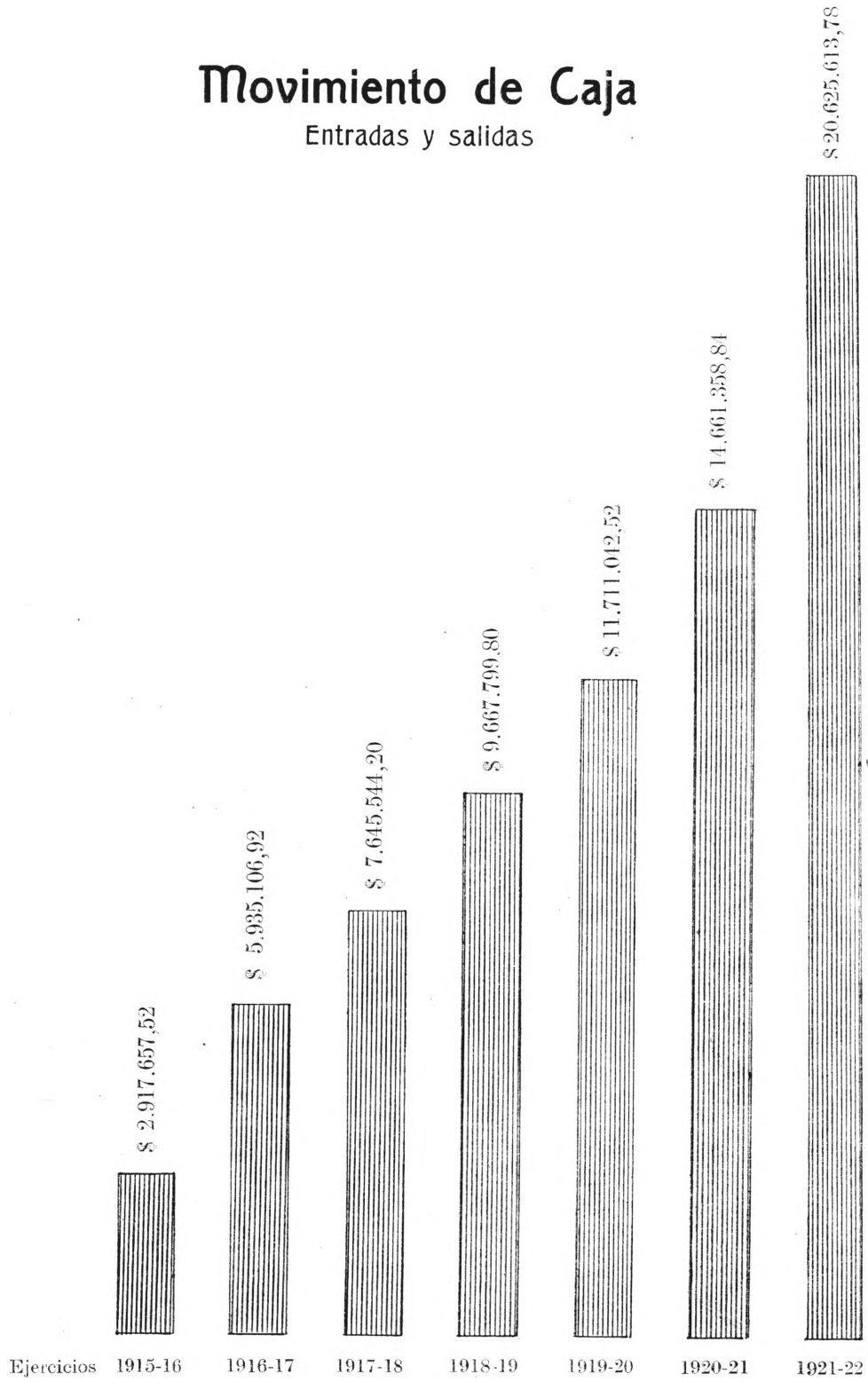
Alcanzó a la suma de \$ 20.625.613.78, superando al del ejercicio anterior que fue de \$ 14.661.358.84.

GRÁFICOS

Se insertan a continuación cinco gráficos que demuestran acabadamente el incremento de algunos de los servicios de Tesorería durante los siete últimos ejercicios.






Movimiento de Caja

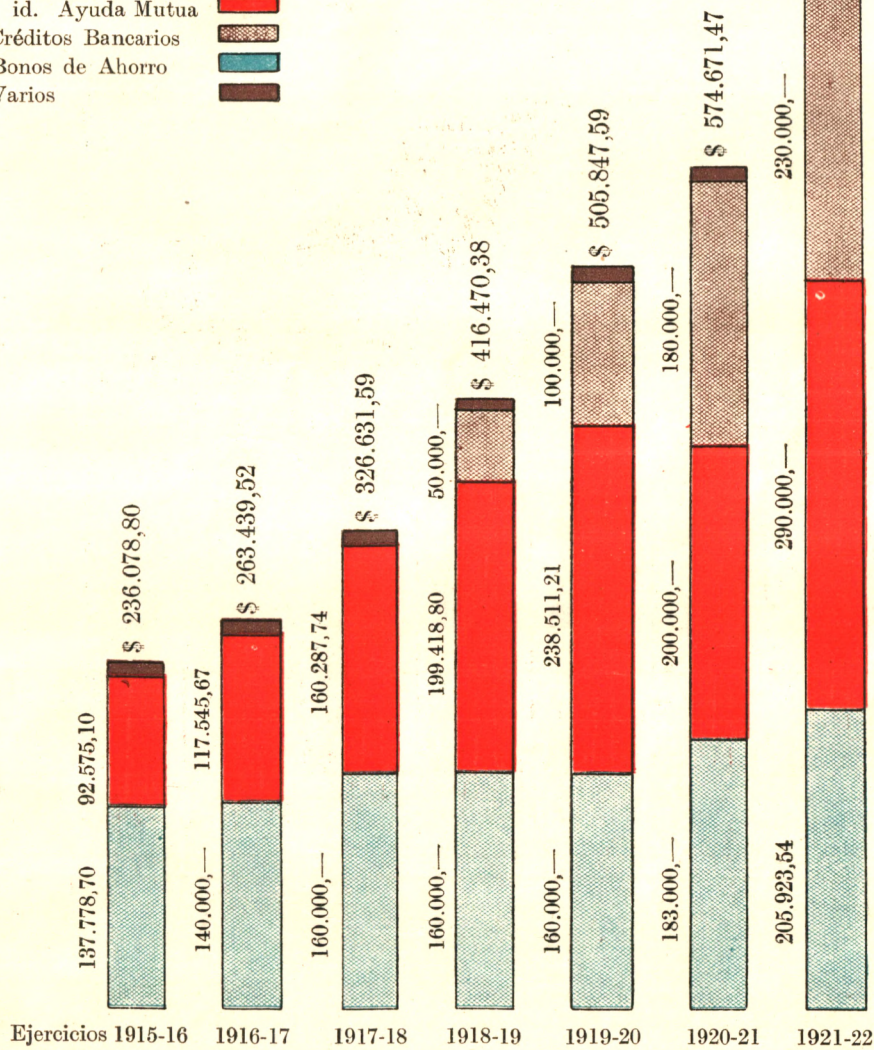
Entradas y salidas



Capitales disponibles por el Centro Naval al fin de cada ejercicio

Referencias

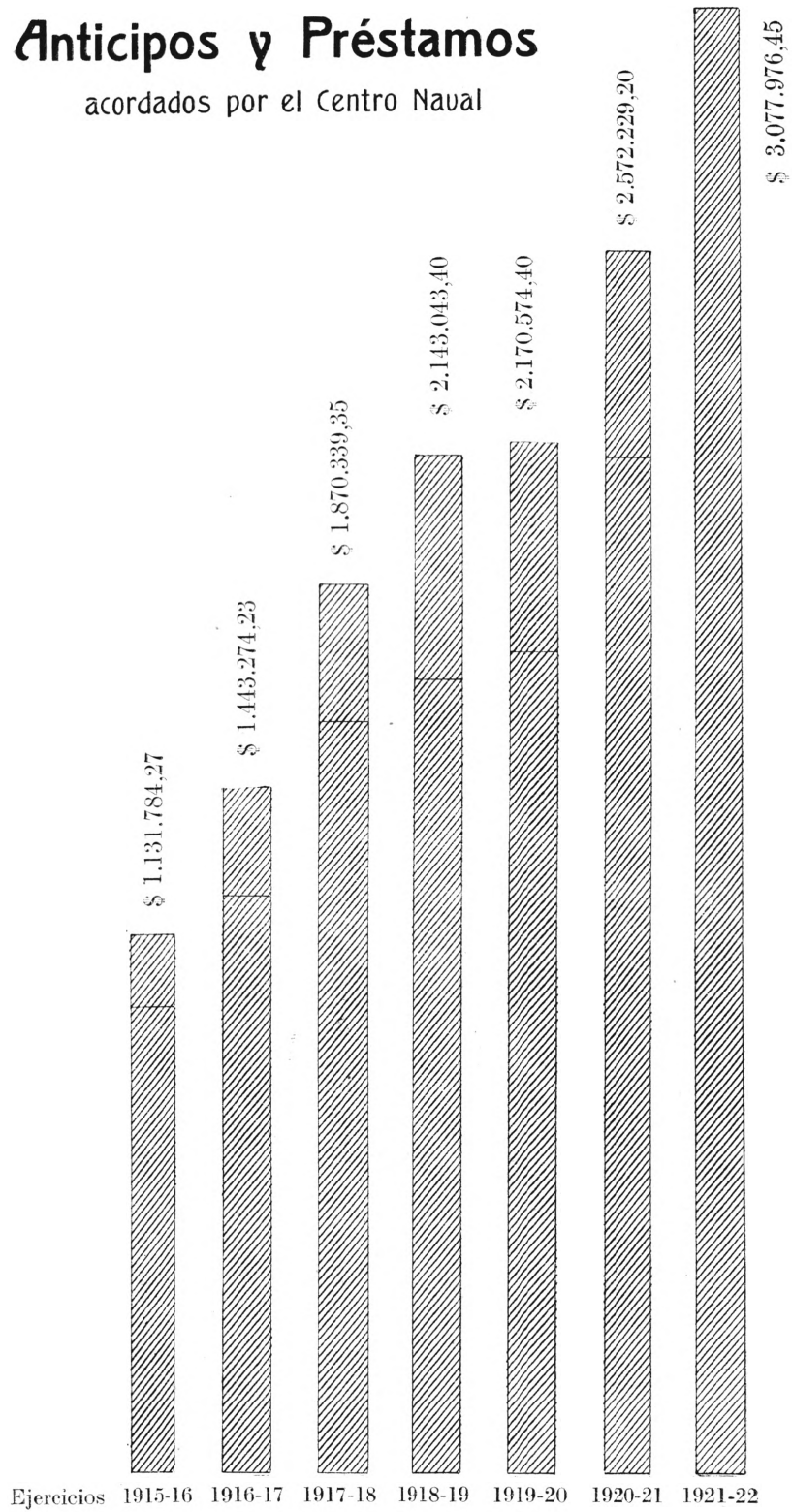
- Capital Centro Naval 
- id. Ayuda Mutua 
- Créditos Bancarios 
- Bonos de Ahorro 
- Varios 



El capital propio del Centro figura con un total \$ 205-923,54 m/n y según el balance general es de \$ 183.000.—m/n. Esto se debe a que se ha incluido en dicha suma el producido líquido durante el ejercicio por los servicios de anticipos y préstamos (\$ 22.923,54).

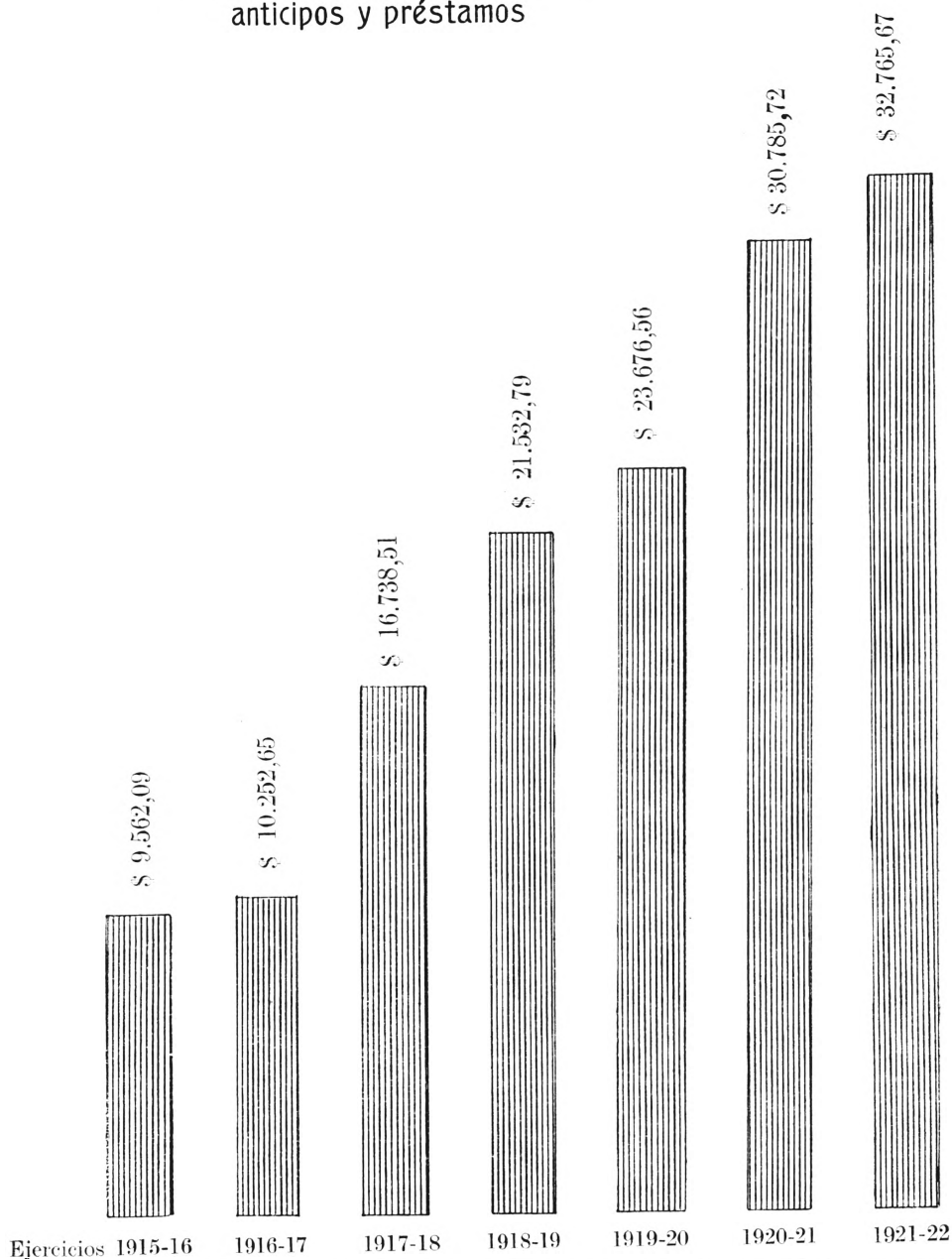
Anticipos y Préstamos

acordados por el Centro Naval



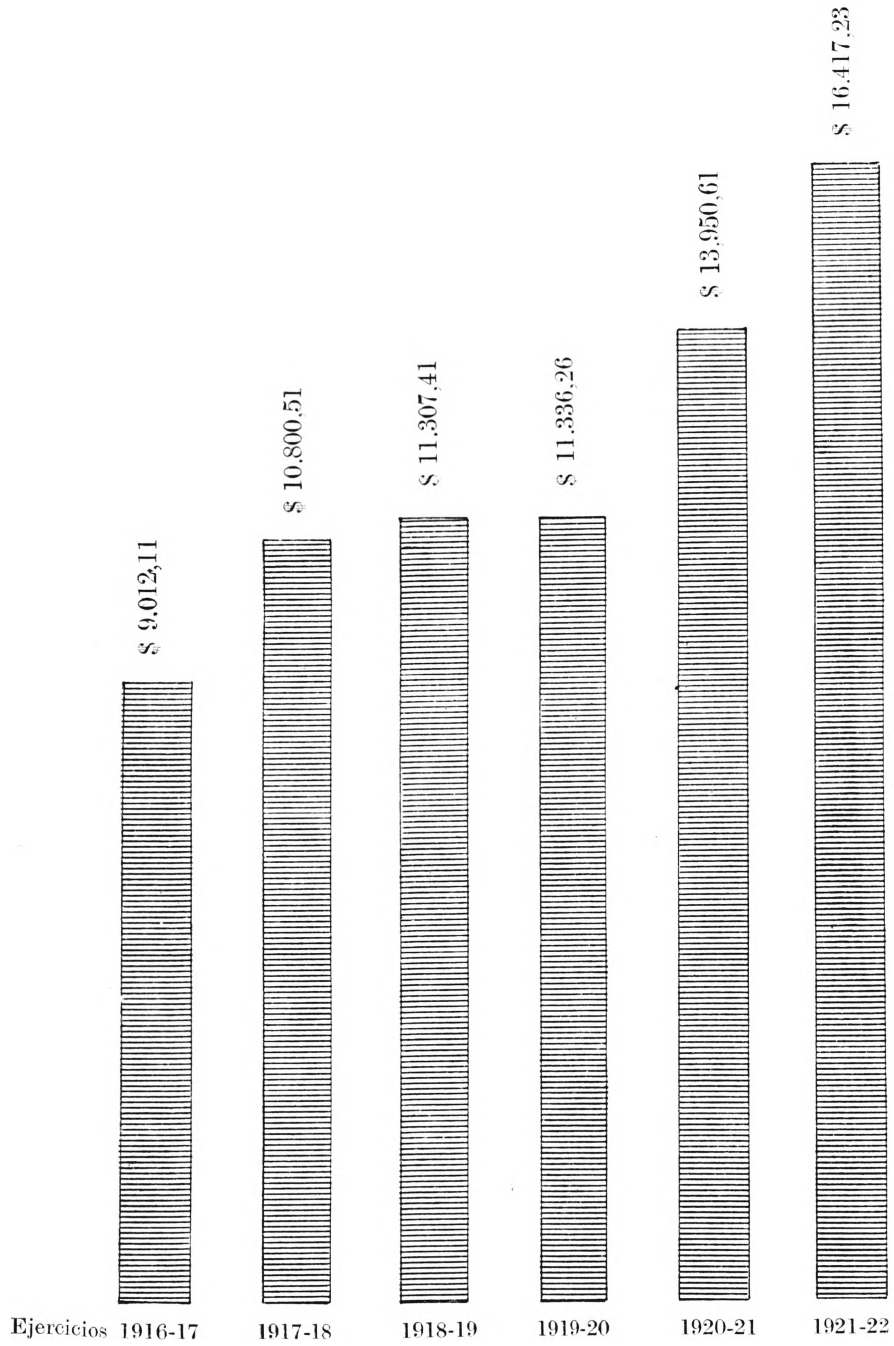
Intereses

producidos por los servicios de
anticipos y préstamos



En los ejercicios 1920/21 y 1921/22 las sumas no están de acuerdo con el balance general, porque en el presente gráfico se han tomado la totalidad de los intereses devengados deducidos solamente los que se han pagado a los Bancos, Ayuda Mutua y otros fondos con que opera el Centro Naval, pero no la parte con que contribuye este renglón a los gastos de Tesorería.

Ingresos por Comisión de Cobranza



Balance General del Centro Naval SECCION**ACTIVO**

Caja		
Existencia en efectivo.....		\$ 11.125.67
Dirección General Administrativa		
Documentos remitidos para su cobro para marzo y abril.....		« 7.299.35
Cuentas a Cobrar		
Dormitorios 2a. quincena abril.....	\$ 800.—	
Avisos Boletín a cobrar.....	« 675.—	1.475.—
Cuentas ejercicio 1922-23		
Teléfono. Mayo y junio.....		« 438.—
Varios Deudores		
Museo Naval.....	\$ 1.178.20	
Cuotas Centro Naval.....	3.231.—	
“ Ayuda Mutua.....	« 328.—	
“ Gran Flota.....	« 5.—	
“ Taquillas.....	« 25.—	
Teléfono.....	« 9.10	« 4.776.30
Muebles y Útiles		
Casa Central.....	\$ 190.613.10	
Tigre.....	« 9.081.70	
Puerto Militar.....	« 26.123.20	\$ 225.818.—
Panteón		« 25.576.50
Banco Argentino Uruguayo		
Saldo en cuenta corriente.....		« 27.03
Comisiones a Cobrar		
Por las que corresponden a los suel- dos de marzo y abril.....		« 2.600.—
		\$^{m/}_n 279.135.85

Vº. Bº.

MANUEL DOMEQ GARCIA
Presidente

ARTURO LAPEZ
Secretario

ADMINISTRACION al 30 de Abril de 1922**PASIVO**

Varios Acreedores		
Asociación Ayuda Mutua, saldo de cuotas marzo y abril.....	\$ 11.441.20	
Tesorería. Saldo de esta cuenta para sueldos y gastos abril.	« 2.389.69	« 13.830.89
Cuentas a Pagar		
Reservado para cuentas del ejercicio y sueldos de abril		« 13.910.46
Capital		
Muebles, útiles y panteón		\$ 251.394.50
		\$ ^m / _h 279.135.85

Buenos Aires, Abril 30, 1922

JUSTO J. RODRIGO
Tesorero

JUAN ARI LISBOA
Contador-Gerente

Demostracion de la cuenta Ganancias y Pérdidas al
DEBE

A gastos generales		
Extraordinarios.	\$ 52.665.35	
Ordinarios.	» 26.015.69	
Boletín	» 12.000.—	
Sueldos personal.	» 42.360.10	
Sucursal Tigre.	» 7.176.33	
Sucursal Puerto Militar.	» 6.000.—	\$ 146.217.47
“ Cuotas		
Baja de socios.		» 746.00
“ Taquillas		
Baja de socios.		» 9.—
“ Varios		
Teléfono.....	\$ 0.35	
Gran flota	» 5.—	» 5.35
		\$ 146.977.82

V.º B.º
MANUEL DOMEQ GARCIA
Presidente

ARTURO LAPEZ
Secretario

30 de Abril de 1922, SECCIÓN ADMINISTRACIÓN**H A B E R**

Por saldo			
De la utilidad de 1920 - 21, resolución Asamblea 4 de mayo.	S	449.04	
Descuentos de empleados debitados dos veces en el ejercicio 1920 - 21.	»	69.30	S 518.34
“ Ingresos varios			» 458.75
“ Dormitorios			» 20.474.—
“ Avisos. — Suscripción Boletín			» 4.835.75
“ Carnet y Diplomas.			» 110.70
“ Teléfono			» 272.70
„ Cuotas			
Las emitidas.....			» 111.420.—
“ Taquillas			
Las emitidas.....			» 4.219.—
“ Comisión de Cobranza			
Saldo de esta cuenta.....			» 4.596.70
“ Intereses			
Producidos en el Banco Argentino Uruguayo.			» 71.88
			S 146.977.82

Buenos Aires, abril, 30 de 1922

JUSTO J. RODRIGO

Tesorero

JUAN ARÍ LISBOA

Contador - Gerente

Balance General del Centro Naval**ACTIVO**

Caja		
Existencia en efectivo.		\$ 24.072.51
Bancos		
De la Nación.	\$ 100.—	
Argentino Uruguayo.	« 441.47	« 541.47
Documentos en cartera		
Anticipos.	« 15.778.56	
Préstamos.	« 356.493.51	
Puerto Militar, anticipos.	« 2.000.—	« 374.272.07
Dirección General Administrativa		
Recibos y documentos remitidos para su cobro por marzo y abril		« 415.048.02
Bonos de Ahorro		
Saldo que falta cobrar.		« 71.070.—
Administración de Haberes		
Saldo de esta cuenta		« 227.455.31
Intereses Bonos		
Importe de los descuentos de los bonos pagados al contado, correspondientes a los ejercicios de 1922 al 31 de agosto de 1923.		« 1.687.94
		<u>\$^m/_{fr} 1.114.147.32</u>

Vº. Bº.

MANUEL DOMEQ GARCIA
Presidente

ARTURO LAPEZ
Secretario

"SECCIÓN CRÉDITOS" al 30 de Abril de 1922

PASIVO

Bonos de Ahorro		
1209 bonos suscriptos a \$ 100 c/u. ...		\$ 120.900.—
Fondo de Reserva		
Capital		« 183.000.—
de la Nación	\$ 100.000.—	
Argentino Uruguayo.	« 44.000.—	« 144.000.—
Varios Acreedores		
Asociación Ayuda Mutua, préstamo. 290.000.—	«	
Intereses del préstamo. 18.806.65	308.806.65	
Liga Naval Argentina	« 7.425.85	
Pro-Homenaje Piedrabuena.	515.25	
Fondo Retiro Empleados.	« 5.847.29	
Bonificación empleados	« 1.653.68	
Sociedad Militar Seguro de Vida.	« 12.280.10	
V. Isola.	« 965.55	
Peluquería	« 270.—	« 337.764.37
Dirección General Administrativa		
Documentos recibidos para su cobro por marzo.		« 7429.18
Sueldos		
Dirección General Administrativa, re- mitidos para su cobro por marzo y abril.		« 297.777.62
Intereses a Pagar de Bonos de Ahorro		
Reservado para el pago a su vencimien- to de los correspondientes enero a abril.		« 352.61
Ganancias y Pérdidas		
Utilidad del año por intereses.		« 22.923.54
		<u>\$^m/₁₁ 1.114.147.32</u>

Buenos Aires, abril 30, de 1922

JUSTO J. RODRIGO

Tesorero

JUAN ARI LISBOA

Contador-Gerente

Demostración de la cuenta Ganancias y Pérdidas

D E B E

A Intereses		
Pagado a los Bancos Nación y Argentino Uruguayo.....	\$ 9.461.58	
Acreditado a la Asociación Ayuda Mutual — 7 %.....	» 18.806.65	
Id. Id. Liga Naval Argentina 4 %....	» 288.35	
Id. Id. Pro-Homenaje Piedrabuena 4 %/o	» 20.—	
Id. Id. Fondo Retiro Empleados 8 %/o	» 331.85	
Id. Id. Bonificación Empleados 8 %/o..	» 113.45	
Contribución a los gastos de Tesorería según presupuesto.....	» 9.120.—	
Estampillados de cheques y solicitudes de Bancos, y gastos originados por el servicio de anticipos.....	» 346.57	
Reservado para los intereses correspondientes a los bonos de ahorro a pagar en septiembre de 1923, de Enero a abril.....	» 352.61	
Descuentos efectuados a los bonos pagados al contado correspondientes a enero a abril de 1922.....	» 93.61	\$ 38.934.67
„ Anticipos		
Varios saldos.....		» 265.12
„ Administración de Haberes		
Varios saldos.....		» 472.15
„ Saldo		
Utilidad por intereses de anticipos y préstamos.....		» 22.923.54
		\$ m/n 62.595.48

V.º B.º

MANUEL DOMEQC GARCIA

Presidente

ARTURO LAPEZ

Secretario

CAJA DE GRATIFICACIÓN PARA EMPLEADOS

Aprobada su reglamentación por la asamblea celebrada al efecto el 8 de octubre de 1921, ha entrado en vigor el día 1.º del presente mes de mayo.

Los fondos con que cuenta en esta misma fecha alcanzan a la suma de \$ 7.500.97 m/n.

A propósito de esta Caja, puede cabernos la satisfacción de que sea el Centro Naval la primera institución que ha implantado este género de recompensas a los buenos servicios.

Al terminar el informe de esta importante Sección, no creo necesario abundar en otras cifras y detalles, porque de ello dan idea exacta los balances que acompaño, restándome únicamente recomendar al personal de Tesorería por la labor impropia que ha tenido y especialmente a nuestro consocio contador-gerente, Sr. Juan Ari Lisboa, a cuya indiscutible competencia y laboriosidad se deben estos progresos.

BOLETÍN

En el presente ejercicio la aparición del Boletín ha sido puesta al día, recuperándose un atraso que existía desde varios meses, con lo que la Dirección ha visto coronados sus deseos, en lo que a puntualidad se refiere.

Se han distribuido los números 127, 128, 429, 430, 431, 432 y 433 que corresponden al ejercicio vencido.

Ha sido necesario cambiar de imprenta, pues el cúmulo de trabajo oficial que tiene la del Ministerio de Agricultura, que era la que imprimía el Boletín, le imposibilitaba cumplir debidamente con el Centro y por esa causa se atrasaba cada vez más la aparición del Boletín. Esta medida nos implica un mayor gasto, pues si antes pagábamos 43 \$ por el pliego de 16 páginas, actualmente pagamos 85 y es el más bajo de cuantos presupuestos hemos obtenido.

Este aumento en el costo de la impresión, imposibilita a la Dirección para publicar algunos trabajos de importancia y hacer traducciones largas, pues es sabido que se cuenta con un presupuesto bastante limitado.

Actualmente el tiraje es de 1100 ejemplares que va a ser necesario aumentar a 1200. pues todos los años se incorporan nuevos socios, aumenta el canje y pedido de las bibliotecas públicas. Se reparten 952 ejemplares entre los socios y los restantes, entre el canje exterior e interior, reparto gratuito a instituciones, bibliotecas, diarios, buques y casas avisadoras. Aumentando el tiraje, lo que es ya indispensable, aumentarán, por lo tanto, los gastos.

Todo lo expuesto demuestra cuán necesaria es la instalación de la imprenta propia, que evitará esta serie de inconvenientes, disminuiría

el costo del Boletín y sería una nueva y no despreciable fuente de recursos para el Centro. Este es un punto que se recomienda especialmente a la consideración y estudio de la próxima C. D. que debería resolverlo.

El producido de los avisos alcanzó en este período a la suma de 3.955.84 pesos, superando en 1.555.84 pesos a lo calculado y mayor a la cantidad recaudada en años anteriores.

Los trabajos originales han sido pocos y es de desear que los señores socios cooperen algo más, al progreso de nuestro Boletín con su colaboración intelectual, pues es bien sabido que nuestra Armada posee oficiales de sólida preparación, ampliamente capacitados para ello.

El Boletín del Centro Naval, es precisamente de las pocas revista nacionales que puede ofrecer una colección de 40 tomos, formada en 40 años de ininterrumpida publicación y este sólo hecho es ya un título honrosísimo.

Nuestro Boletín tiene autoridad indiscutida, se le lee y se le consulta, tanto aquí como en el extranjero y está en nuestro interés que cada día se difunda más, especialmente en el país, para que sirva de vehículo autorizado de propaganda naval.

MUSEO Y BIBLIOTECA

El Museo y la Biblioteca han quedado para su dirección y administración refundidos en una sola Sección, con un presupuesto y personal que permite su desenvolvimiento sin tropiezos.

En el año que termina, el número de los concurrentes al Museo aumentó sensiblemente sobre los años anteriores, de manera que se hace indispensable para su mejor conocimiento e ilustración, confeccionar un catálogo explicativo sobre cada uno de los objetos expuestos, con indicación de sala y numeración correspondiente, así como la referencia histórica y técnica apropiada. En este orden de ideas se ha abierto un "Libro Registro" en el que se han consignado en orden cronológico todos los objetos con las referencias particulares de cada uno, Registro que, a la vez de servir como inventario será también la base del futuro catálogo a que me he referido anteriormente.

El aumento de la colección se hace en forma muy discreta, dado que el espacio de que se dispone es muy limitado. En este año se han incorporado a lo ya existente, un tintero con el modelo de la Corbeta «ALMIRANTE BROWN», construido por la casa Samuda Brothers de Londres, en 1880 y hecho con el metal empleado en el blindaje de ese buque de nuestra marina ; una fotografía de la « SARMIENTO », obsequiada por los oficiales del buque escuela « Benjamín Constant » ; un modelo en aluminio de un Ancla Patente, construida por la casa Hingley; el cofre y la bandera de guerra del ex-Crucero « PATAGONIA »; una fotografía de N. S. de Begoña, donada a la fragata Sarmiento en 1902 ; la caja fuerte y algunas monedas de oro, plata y cobre que pertenecieron al vapor de guerra nacional « FULMINANTE » desaparecido a causa de una explosión en 1877 ; un plano en relieve de la Zona Petrolífera de Comodoro Rivadavia construido a escala por nuestro consocio, el Capitán de Fragata Antonio Abel y obsequiado al Museo

Naval y el escudo de la ex-Corbeta « LA ARGENTINA » primer buque escuela de nuestra marina, construido especialmente con este objeto.

Respecto a la Biblioteca, he de expresar que el 1.º de Mayo de 1921 había 4680 obras con 8451 volúmenes.

No obstante haber ingresado 147 obras en 237 volúmenes, casi exclusivamente profesionales, la existencia actual es de 4615 y 8315, respectivamente, debiéndose esta disminución a la separación de obras extrañas a la índole de la Biblioteca.

Con parte de estas obras y ejemplares duplicados de otras, ha sido posible hacer envíos a las bibliotecas de Puerto Militar ; Escuela de Aplicación para Oficiales ; Centro Argentino en Lima ; Asociación de Caridad « Bmé. Mitre » en General Viamonte ; Círculo de Obreros de Chacabuco; Círculo Cultural Latium; Biblioteca del Regimiento 17; etc.

La Biblioteca adquiere cada día mayor importancia debido a la incorporación de obras modernas, pues el material que puede ofrecer a los lectores, tanto científico como literario, es de primer orden.

Lo que es inexplicable es la poca asiduidad de nuestros consocios, al extremo de poder asegurar que resulta desconsoladora la planilla de asistencia a la misma.

Así vemos que las obras consultadas, nos dan para :

MESES	ESPAÑOL	INGLÉS	FRANCÉS	ITALIANO	PORTUGUES	ALEMAN
	OB. VOL.	OB. VOL.	OB. VOL.	OB. VOL.	OB. VOL.	OB. VOL.
Mayo	24 41	2 2	8 14	5 6		1 1
Junio	9 11	11 16	3 3	4 9		
Julio	10 14	7 14	3 5	8 19		
Agosto	19 37	2 2	6 15	15 87	1 1	
Septiembre	51 86	17 41	11 71	7 21		
Octubre	27 51	14 40	9 15	5 7		
Noviembre	12 26	2 5	6 15	3 4		1 1
Diciembre	11 17	5 11		3 10	2 2	
Enero	18 33	3 3		2 3		
Febrero	14 26	2 8	2 3			
Marzo	36 55	4 4	15 18	4 6		
Abril	31 42	6 9	4 5	4 7		
Total	262 439	75 155	67 164	60 179	3 3	2 2

Es decir durante el año : Obras, 469 ; volúmenes, 942.

MOVIMIENTO DE SOCIOS

En el año que termina el aumento y disminución de los socios ha sido casi la misma que anualmente se observa.

Al comenzar el ejercicio existían 3 socios honorarios, 884 activos y 47 concurrentes. Han ingresado 1 socio honorario, 43 activos y 2 concurrentes, haciendo un total de 46. Dejaron de pertenecer al centro 30; 17 por renuncia, 5 a quienes se les aplicó el reglamento y 8 por falle-

cimiento, quedando, en consecuencia, un aumento de 16, que agregados a los 934 del ejercicio anterior dan un total de 950. correspondiendo 4 a socios honorarios, 905 activos y 41 concurrentes.

La siguiente planilla indica el movimiento habido.

RESUMEN DE LA LISTA DE SOCIOS 4 DE MAYO DE 1921

3 socios honorarios, 884 activos, 47 concurrentes.....934

AÑO 1921 - 1922

Altas :	Socios honorarios.....	1
«	« activos.....	43
«	« concurrentes.....	<u>2</u> 46
Bajas:	Renuncia.....	17
«	Reglamento.....	5
«	Fallecimiento.....	<u>8</u> 30
<i>Aumento de socios</i>		16
Total de socios.....		950

ASUNTOS VARIOS

Conferencias. — Ninguna conferencia se realizó durante el año, debido a inconvenientes ajenos a la C. D.

Concursos sobre temas. — Desde hacía años no se realizaban entre los socios los concursos establecidos en el Reglamento, por lo que la C. D. resolvió hacerlos efectivos, fijando el 1.º de Marzo próximo pasado para la presentación de los trabajos. Concurrieron al premio « ALMIRANTE BROWN » tres que trataban sobre artillería, navegación e hidrografía. El jurado compuesto por los Señores Capitanes de Fragata, Joaquín Arnaut, Luis Orlandini, Pedro Casal, Santiago Baibiene, Juan Cánepa, Eleazar Videla y Teniente de Navío A. Sarmiento Laspiur, se expidió en su oportunidad reconociendo el esfuerzo revelado por los autores, pero, estableciendo que ninguno era acreedor al premio instituido.

Al del tema « SEÑALACIONES EN EL COMBATE » no se presentó ningún trabajo, declarándose desierto este concurso.

Fiestas. — Se realizaron las reuniones que son ya tradicionales en los días 25 de mayo, y 9 de julio, agregándose este año la que se llevó a cabo el 12 de octubre.

En el local del Tigre también se realizó una fiesta social bajo los auspicios de la Asociación Pro-Patria de Señoritas, con el objeto de allegar fondos para los premios que anualmente distribuye esa Asociación a los miembros de las Instituciones Armadas de la Nación.

Restaurant. — La experiencia ha demostrado bien a las claras, que este servicio no ha respondido al propósito que se tuvo al instalarlo.

La concurrencia es cada día menor, y el número de los que lo utilizan, no compensa en forma alguna los gastos que demanda su mantenimiento. La Comisión cree, y lo expresa con todo sentimiento, que de seguir las cosas como hasta ahora, será necesaria su supresión, a no mediar un cambio favorable que haga posible su sostenimiento sin tanto recargo.

Panteón. — Cumpliendo una disposición dictada anteriormente, se ha uniformado el tipo de las placas de los nichos, habiéndose dispuesto, por razones de higiene y estética, no permitir la colocación en el Panteón, de floreros, jardineras y otros adornos que restan austeridad a un local como aquel.

SUCURSAL EN PUERTO MILITAR

La Delegación local, inspirada en las disposiciones de la carta Orgánica Institucional, ha desarrollado su acción tratando de hacer de esa Sucursal un verdadero Centro de esparcimiento social, dotado como tal, del máximo de comodidades compatibles con los recursos de que se disponía.

Ha propiciado las reuniones sociales, poniendo los salones a disposición de las familias de nuestros asociados los días sábados y domingos, habiéndose realizado reuniones con motivo de los aniversarios patrios y fiestas de Carnaval.

La concurrencia de socios y familias ha sido siempre muy numerosa, con lo cual se ha cumplido una de las aspiraciones mayores de la Delegación.

Club de Tennis. — La acción constante y pertinaz de la Comisión encargada de la organización y administración del Club de Tennis, ha tenido como resultado el haber convertido el local destinado a tal deporte en un sitio concurridísimo por las familias de la localidad y sus socios.

Se han arreglado, la cancha de tennis, el edificio destinado a toilette y bar ; se instalaron aparatos para juegos de niños, se construyó una cancha de pelota. Se hizo una instalación eléctrica en una de las canchas de tennis, a fin de utilizarla de noche, invirtiéndose en total la suma de \$ 5.200. Adquirido el incremento deseado y estando ya organizados sus servicios, actualmente está a estudio la reglamentación definitiva a objeto de que éstos dependan directamente del Centro Naval.

SERVICIOS GENERALES

Comedor. — Ha prestado sólo servicios eventuales.

Baños. — Dentro de las condiciones en que se encuentran se ha tratado de que sus servicios fueran eficientes, pero el estado actual de la Cámara Aséptica es malo, y se hace necesaria su reconstrucción. La delegación proyectó y presupuestó este trabajo, habiendo la Comisión gestionado la realización de dicha obra.

Dormitorios. — Los cuatro dormitorios en servicio, han llenado las comodidades exigidas.

Local en general. — Se han recorrido las instalaciones eléctricas, pinturas de pisos, empapelados, etc., poniéndose una especial atención en la conservación del edificio. Muy pronto será necesario efectuar el cambio de los tirantes del piso superior, pues, su mal estado obligará a un nuevo gasto.

Es de desear que la nueva C. D. disponga de recursos que le permitan aumentar la asignación a esta sucursal, y poder así, cumplir debidamente con los propósitos que se tuvieron al instalar esa sucursal.

LOCAL DEL TIGRE

Los trabajos iniciados el año anterior para la terminación del parque en este local, no han sido continuados debido a la falta de fondos para su prosecución, quedando únicamente en pie lo que la Comisión anterior había efectuado. La exigua asignación destinada a esta sucursal no permite la realización, en un corto plazo, del proyecto subsistente, de modo que la continuación dependerá de los nuevos recursos que se, le puedan destinar. Durante el año se han hecho algunas plantaciones en los jardines, dedicándose especial cuidado a la conservación de lo existente.

Con \$ 5.000 del ejercicio anterior y \$ 500 más se adquirió un buen motor y se completó la reparación del casco de la lancha donada al Centro, disponiéndose desde noviembre del año pasado, de una hermosa embarcación, cómoda y de buena marcha, cuyos servicios en ese local son bien apreciados por los socios que la han empleado. También fue construida una rampa para botes, invirtiéndose en esta obra \$ 730.

Durante el año transcurrido, y en particular, durante la estación propicia de esa localidad, se ha notado mayor afluencia de los socios y familias, lo que hace pensar que, con el andar del tiempo, será un local muy frecuentado y veremos algún día colmados los propósitos que se tuvieron al realizar ese nuevo esfuerzo.

Por las cifras con que se termina este capítulo de la Memoria, podrán enterarse los socios del número de personas que han frecuentado el local en los meses, a partir de noviembre.

Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
543	138	217	155	60	400

NOMBRE	DESTINO	NOMBRE	DESTINO	NOMBRE	DESTINO
González Lucio	V. <i>Fidel López</i>	Clarizza Francisco J.	<i>Pueyrredón</i>	Beri Juan	<i>Misiones</i>
Galliano Justo A.	<i>Ing. Tribas</i>	Alinga Raúl G.	A. R. P.	Maleville Gabriel	V. F. López
Repetto Osvaldo	C. N. EE. UU.	Smith Horacio	M. M.	Brown Enrique	C. N. EE. UU.
Ezquiaga Manuel E.	A. P. M.	Bravo Raúl J.	A. R. P.	Colonna Atiles	<i>Corrientes</i>
Filigrasso Victor	M. <i>Ezcurra</i>	Gregores Juan M.	M. M.	Videla Donna Eduardo A.	B. Blanca
Ceballos Eduardo	C. N. E.	Menéndez Grau C.	A. P. M.	Chrétien Román L.	9 de Julio
Ferrer Vicente	C. N. E.	García Daniel	C. N. E.	Velo Evaristo	<i>Iso Negro</i>
Cárcera Julio	E. N.	López Campo Ricardo	<i>San Martín</i>	Sánchez Negrette M. E.	<i>Bosnio</i>
		Braila Rafael A.	<i>Misiones</i>	Gudínez Miguel J.	<i>Corrientes</i>
		Somerville Raúl	<i>Rivadavia</i>	Burgos Carlos A. S.	<i>Moreno</i>
				Castro Julio L.	A. Brown
				Alvarez Celso E. F.	<i>Córdoba</i>
				Rodríguez Ocon Julio C.	<i>Río Negro</i>
				Villanueva Aquiles M.	<i>Libertad</i>
				Alopeco Juan A.	<i>Paraná</i>
				Pence Ladorgue Carlos D.	<i>Gaviota</i>
				Radicof Jorge C.	<i>Chaco</i>
				Elizondo Leandro N.	<i>Independencia</i>
				Ghirimoldi Pedro V.	M. <i>Ezcurra</i>
				Macciavelli Carlos	G. <i>Nacional</i>
				Rodríguez Blanco J. E.	<i>Libertad</i>
				Méndez Casariego R.	<i>Pueyrredón</i>
				Roca Ricardo A.	<i>El Plata</i>
				Iribarne Luis	V. F. López

Tenientes de Fragata		Alféreces de Navío		Guardiamarinas	
Fitz Simón Ricardo	A. P. M.	López Matías	A. <i>Mackinlay</i>	Izaguirre Alejandro M.	<i>Ing. Tribas</i>
Sucyro Benito	9 de Julio	Zanni Esteban	<i>Buenos Aires</i>	Lares Aureliano G.	<i>Belgrano</i>
Jensen Eduardo	G. B. D.	Gállegos Luque Alberto	C. N. E.	Ardiles Oscar C.	<i>Rosario</i>
Monti Torcuato	M. M.	Mackinlay Guillermo	<i>Sarmiento</i>	Annann Eduardo A.	<i>Libertad</i>
Florida Pedro	<i>Chaco</i>	Fischer Otto	<i>Córdoba</i>	Dellepiano José A.	<i>Belgrano</i>
Ordizola Secundino	E. N.	Carranza Juan M.	<i>Belgrano</i>	Gregores Guillermo F.	<i>Misiones</i>
Baltara Juan	<i>Rivadavia</i>	Belloni Arturo V.	C. N. E.	Krebs Carlos E.	<i>Belgrano</i>
Heurtley Ernesto	<i>Rosario</i>	Poch Gustavo F.	E. N.	Eichelberg Pedro D.	<i>Libertad</i>
Bustamante Gonzalo D.	M. M.	Baleazar Antonio R.	<i>Sarmiento</i>	Mangold Federico N.	A. Brown
Cartasso Luis	P. G. M.	González Laplane Mario	<i>Ing. Tribas</i>	Bonnet Edgardo R.	<i>Independencia</i>
Yaben Jacinto R.	<i>Belgrano</i>	Rodríguez Angel	B. <i>Blanca</i>	Basso Domingo A.	Z. M. D. N.
Eichart Adolfo E.	<i>Sarmiento</i>	Schack Andrés	<i>Patagonia</i>	Leoni Mario	<i>Paraná</i>
Braila Carlos	M. M.	Pita Manuel A.	<i>Belgrano</i>	Bono Juvenal J.	<i>Moreno</i>
Ariza Francisco J.	<i>Moreno</i>	Calegari Roberto	<i>Rivadavia</i>	Rivero Ezequiel T. Cel	<i>Rosario</i>
Coulomb Alberto	E. N.	Pérez Rogelio	<i>Rivadavia</i>	Bronenberg Rafael	9 de Julio
Vincendeau Gastón	<i>Libertad</i>	Meunier Enrique	G. <i>Nacional</i>	Palumbo Vicente	<i>San Martín</i>
Meriggi Juan	M. M.	Saravia Carlos	<i>Patagonia</i>	Cadaval Isaac F. J.	<i>San Martín</i>
Quiñillalt Pedro	B. <i>Blanca</i>	Oliver Calixto	Z. M. D. N.	Page Nelson Tomás	<i>Moreno</i>
Guerrico Alberto	<i>Rivadavia</i>	Muñoz Juvenal	<i>Paraná</i>	Santelini Rogelio	<i>San Martín</i>
Sucyro Sahá H.	A. R. P.	Roverano Romulo R.	<i>San Martín</i>	Schwarz José	<i>San Martín</i>
Güell Juan O.	A. R. P.	Martin Federico A.	<i>Catamarca</i>	Sepic Hermenegildo P.	<i>San Martín</i>
Godoy Jorge	A. R. P.	Roca Anselmo	<i>Jujuy</i>	Mayeroff Mario	<i>Libertad</i>
Tanco Miguel A.	P. M. D.	Balbi Domingo	<i>Rivadavia</i>	Villanueva Ernesto R.	<i>Rivadavia</i>
Michetti Juan P.	<i>Sarmiento</i>	Starszy Felix	<i>Rivadavia</i>	Olalla Julián E.	<i>San Martín</i>
Vernengo Lima Héctor	<i>Sarmiento</i>	Freyche Arturo	3. <i>Mackinlay</i>	Torres Clodomiro	<i>Belgrano</i>
Ponchian Ceferino	P. B.	Doncel Mario	9 de Julio	García Reynoso A. V.	9 de Julio
Gallrasoli Juan	M. M.	Sciurano Jorge E.	<i>Chaco</i>	Barrio Agustín T.	<i>Rivadavia</i>
Jofré Eduardo	<i>Moreno</i>	Piñero Enrique	<i>Gaviota</i>	Vila Eliseo	<i>Independencia</i>
Zar Marcos	C. N. EE. UU.	Axevelo Angel	1.ª División	Salvadores Alfredo P.	<i>Rivadavia</i>
Macchi Zubiaurre E.	A. R. P.	Marino Manuel E.	<i>Río Negro</i>	Leonardi Alberto	9 de Julio
Ferreira Miguel A.	C. N. EE. UU.	Bonnet Stidi E.	<i>Sayhueque</i>	Felberg Juan J.	<i>Rivadavia</i>
Miranda Rafael	E. A. O.	Lora Julio	<i>Rivadavia</i>	Garófano Juan C.	<i>Moreno</i>
Moranchel Manuel A.	<i>San Martín</i>	Maleria Luis S.	<i>Sarmiento</i>	López Naguil Lorenzo	<i>Rivadavia</i>
Quiroga Raúl	<i>Sarmiento</i>	Lecumberry Modesto	C. N. E.	Rentzell Walter A. von	<i>Moreno</i>
Chelle Andrés	<i>San Martín</i>	González Rodolfo A.	<i>Chaco</i>	Mugli Santiago J.	<i>Rivadavia</i>
Chilicanen Juan	M. M.	Cappus Harald	<i>Catamarca</i>	Puente Ricardo M.	9 de Julio
Báez Gregorio	2.ª División	Pérez del Cerro Ismael I.	2.ª División	Guerrero Mario E.	<i>Rivadavia</i>
García Enrique	<i>Corrientes</i>	Merlo Luis F.	A. <i>Mackinlay</i>	Amette Roberto C.	<i>Moreno</i>
Savón Marcos	E. A. O.	Agrosti Juan A. P.	<i>Buenos Aires</i>	Malatesta Victorio	<i>Rivadavia</i>
Ordóñez Alfredo	E. A. O.	T. Piedra Buena G. L.	<i>Catamarca</i>	Artundo Pablo S.	E. D.
Carranza Enrique M.	E. A. O.	Spelzini Pedro S.	<i>Patricia</i>	Lera César A.	<i>Rivadavia</i>
Chevalier Roberto	E. A. O.	Amadón Fidel L.	A. P. M.	Almagro José J.	E. D.
Poch Ramón A.	<i>Córdoba</i>	Gudínez Carlos P.	<i>Libertad</i>	Walbrecher Guillermo	<i>Rivadavia</i>
Sciurano Carlos M.	1.ª División	Barruel S. P. Luis A. de	<i>Rosario</i>	Constantino Carlos E.	<i>Rivadavia</i>
Renta Francisco R.	E. A. O.	Previgliano Esteban L.	I. M. G.	Quiroga Furque Julio A.	<i>San Martín</i>
Cochlo Guillermo T.	C. N. EE. UU.	Montenegro Guillermo	<i>Moreno</i>	Suárez del Solar C. G.	<i>San Martín</i>
Lajoux Raúl E.	E. A. O.	Navarro Héctor	<i>Gaviota</i>	Moreno Vera Carlos A.	<i>Rivadavia</i>
Sáiz Arturo	<i>Rivadavia</i>	Manera Edmundo	<i>Pampa</i>	Vaini Roberto	<i>Corrientes</i>
Griehen Alberto	<i>Gaviota</i>	Sorveti Reeves Jorge C.	C. N. E.	Otero Lac ste Pedro	<i>San Martín</i>
Zulouga José S.	<i>Rivadavia</i>	Cabello Edelmirro A.	9 de Julio	Aguirreureta F. H.	<i>Belgrano</i>
Peffabet Juan E.	D. G. M.	Lenain Jorge L.	<i>Jujuy</i>	Benvenuto Miguel	<i>San Martín</i>
Taisaire Alberto	E. D.	Rosner Adolfo	Z. M. D. N.	Fernández Rubio G.	<i>Belgrano</i>
Parker Adolfo	<i>Rivadavia</i>	Schilling Jorge C.	<i>Patricia</i>	Fandiño Baltasar	<i>Rivadavia</i>
Vega Eduardo C. de la	<i>Rivadavia</i>	Cáceres Américo	<i>Libertad</i>	Bosch Felipe	<i>Rivadavia</i>
Pastor Florencio	G. <i>Nacional</i>	Pérez del Cerro Luis E.	E. M.	Gemignani Espartaco A.	<i>Rivadavia</i>
Martínez Carlos J.	<i>Río Negro</i>	Padula Victor M.	C. N. E.	Bourre Alfredo J.	<i>Rivadavia</i>
Lamarque Juan F.	<i>Moreno</i>	Petro José del	C. N. E.		
Castrillón José D.	<i>Pampa</i>	Bertucci Clizio D.	<i>Moreno</i>		
Pantín Abelardo	E. D.	Patalano Virgilio R.	A. <i>Brown</i>		
Brunet Alberto D.	<i>Rivadavia</i>	Parodi Lascano Ruperto	<i>Libertad</i>		
Müller Julio	<i>Sarmiento</i>	Mason Carlos E.	G. <i>Nacional</i>		
Rodríguez Villar Emilio	E. N.	Magnoni Aquiles R.	<i>Ing. Tribas</i>		
Basualdo Washington F.	<i>Gavibaltí</i>		A. <i>Brown</i>		
Medrano Horacio S.	A. P. M.				
Luisoni Pedro A.	Z. M. D. N.				
García Torres Ismael	A. <i>Mackinlay</i>				
Rosas Juan C.	<i>Catamarca</i>				
Pujol Agustín R.	A. <i>Brown</i>				
Astorga Pablo	A. P. M.				
Ratto Héctor R.	M. <i>Ezcurra</i>				
Secco Juan D.	<i>Rivadavia</i>				
Asconapé Juan	<i>Independencia</i>				
Fernández Alfredo	A. <i>Brown</i>				
Arce Enrique	M. M.				
Basilico Ernesto	<i>Belgrano</i>				
Casari Mario	<i>Rivadavia</i>				
Goux Alfonso E.	<i>Rivadavia</i>				
Mc Lean Leonardo	9 de Julio				
Asconapé Domingo J.	<i>Belgrano</i>				
	<i>Jujuy</i>				
	D. B. E.				

Alféreces de Fragata		Alféreces de Navío		Ingenieros Navales	
Villegas Miguel F. N.	<i>Moreno</i>	A. <i>Mackinlay</i>	<i>Buenos Aires</i>	Ingeniero Inspector	
González Juan	9 de Julio	2.ª División		Ingeniero Subinspector	
Barrera Rafael J. H.	<i>Belgrano</i>	1.ª División		Ingeniero Principal	
Leporace Silvio J.	C. N. E.	<i>Río Negro</i>		Ingeniero de 1a.	
Castro José M.	<i>Libertad</i>	<i>Sayhueque</i>		Ingeniero de 2a.	
San Martín Alberto	E. de Mar	<i>Rivadavia</i>		Ingeniero de 3a.	
Borgiano Ernesto F.	<i>Patagonia</i>	<i>Belgrano</i>			
Cáncipa Adolfo J.	<i>Sayhueque</i>	C. N. E.			
Hansen Guillermo	Z. M. D. N.	<i>Libertad</i>			
Portillo Gregorio A.	V. F. López	<i>Rosario</i>			
Mason Lugones U. R.	<i>El Plata</i>	<i>Moreno</i>			
Salas Carlos G.	<i>Independencia</i>	<i>Belgrano</i>			
Gómez Horacio J.	<i>Belgrano</i>	M. <i>Ezcurra</i>			
Braga Victorio	<i>Jujuy</i>				
Pardal Manuel E.	D. B. E.				

NOMBRE	DESTINO	NOMBRE	DESTINO	NOMBRE	DESTINO
Ingenieros Maquinistas		Ingenieros de 2a.		Ingenieros de 2a.	
Ingenieros Inspectores		Valeri Francisco	Rivadavia	Acuña Juan M.	A. P. M.
Bentez José M.	D. G. M.	Nicholson Julio O.	Rosario	Pocoy Mateo B.	A. R. P.
Bertoldano Juan L. de	A. P. M.	Sanz Gregorio M.	C. N. E.	Dagassan Emilio E.	Moreno
Ingenieros Subinspectores		Zucchi Ricardo	Libertad	Segura Hernandez L.	E. N.
Corvetto Adolfo	A. R. P.	Gudice Luis	Paraná	Bochadón Leopoldo	Rivadavia
Perna César	D. G. M.	Dubini Agustín	9 de Julio	Silverstein Enrique (T)	M. M.
Loban Hugo	A. R. P.	Maroto Carlos C.	Misiones	Ingenieros de 3a.	
Carlo Esteban	Rivadavia	Bagnasco Carlos F.	B. Blanca	Negri Enrique C.	San Martín
Verzura Gerónimo	A. P. M.	Esviza Juan X.	Buenos Aires	Baroli Juan	Moreno
Siches Alberto	C. N. E.	Cruz Serviliano	Moreno	Gastaldi Francisco	Moreno
Villacán Zacarías	P. G. de P.	Neto Miranda Alberto	Catamarca	Kunz Arturo	C. N. EE. UU.
Ingenieros Principales		Arenillas Miguel A.	Independencia	Wilkenlorf Hugo	A. P. M.
Usandivarán Carlos	Moreno	Erivebordado Alberto	9 de Julio	Rovelli Juan A.	A. P. M.
Durante César	Z. M. D. N.	Otaño Eduardo X.	A. R. P.	Lacabe Ramón	9 de Julio
Piñera Fortunato	E. M.	Muratore Armando	A. P. P.	Bitarello Mauro	A. R. P.
Carminatti Guillerio	Rivadavia	Villalino Agustín A.	A. Machaguay	Burner Eduardo	A. P. M.
Marenzi Juan	E. D.	Nahuyas Alfonso	Z. M. D. N.	Dittrich Rodolfo	Rivadavia
Sciacaluga Antonio	C. N. EE. UU.	Quian Antonio J.	9 de Julio	Ferra Juan Francisco	Rivadavia
Chiesa José F.	A. P. M.	Fróla Bautista	Rivadavia	Ingeniero Torpedistas	
Bebadilla Tomás	Garibaldi	Vives José F.	V. F. López	Ingenieros de 3a	
Costagliola Domingo	9 de Julio	Constillas Leonardo de	Moreno	Caretti Juan	A. R. P.
Cardoso Alfredo	A. P. M.	Giavedoni Carlos A.	Rivadavia	Duborgel Pablo M.	A. R. P.
Casté Juan L.	San Martín	Hausler Enrique A.	Patagonia	Duperrón Félix P.	A. R. P.
Ingenieros de 1a.		Tagliadero Fernando J.	Garibaldi	Piatti Italo Eduardo	A. R. P.
Fischer Armando	Belgrano	Contreras Juan S.	Moreno	Cuerpo de Sanidad	
Díaz Manuel	Jujuy	Inero Alberto	Rivadavia	Cirujanos Inspectores	
Craig Eduardo	La Plata	Máimer Joaquín	Belgrano	Plaza Prudencio	D. G. P.
Roberts Luis	E. A. O.	Pérez Juan M.	Corrientes	Rejo Jorge T.	Z. M. D. N.
Muñiz Manuel	E. A. O.	Lobera Miguel U.	G. Nacional	Cirujanos Subinspectores	
Fidanza Delio	E. A. O.	Trabarne Ricardo	Jujuy	Raffo Guillermo	D. G. P.
Storni Santiago	P. Blanca	Cepeda Ricardo	D. G. M.	Tejerina Gregorio S.	A. P. M.
Galvalisi Carlos	Patria	Fontana Federico	El Plata	Rollino César	A. R. P.
Verdier Juan	E. A. O.	Sánchez Negrete Odilon	Moreno	López Antenor S.	Rivadavia
Perna Tenisstocks	E. A. O.	Quiroga Sixto	Córdoba	Obligado Erasmo B.	Rosario
Hodge Augusto	E. A. O.	Lassalle Gustavo	A. P. M.	Cirujanos Principales	
Bernatle Juan	Córdoba	Gozzi Alberto	Iny Tribas	Briñez Alberto	A. R. P.
Torres Rafael	Rivadavia	Mañola Juan T.	Chaco	Saborido Belisario	Z. M. D. N.
Pardiani Bartolomé	E. M.	Ingenieros de 3a.		Berri Diego H.	A. R. P.
Piffaretti Alfredo	Sarmiento	Mocre Guillermo H.	Chaco	Castellano Luis D.	A. R. P.
Bianchi Edelmiro	Río Negro	Cosentino Benjamin N.	A. R. P.	Silvetti Antonio X.	Moreno
Montero José	G. Nacional	Darnand Enrique A.	Independencia	Guzmán Gerónimo G.	Sarmiento
Porzio Alberino	Moreno	Sidoti Juan	A. P. M.	Fiordalisi Vicente J.	Patria
Angeletti José M.	A. Brown	Fiorini Pedro J.	G. B. D.	Carranza Luceo Nicanor	E. M.
Nastasi Vicente	Rivadavia	Cruz Juan N.	E. N.	Achard Juan C.	Chaco
Villanueva José de	P. G. de P.	Devoto Luis J.	M. Ezcurra	Aguirre Roberto T.	Río Negro
Isola Enrique C.	Pampa	Rosner Máximo	Catamarca	Cirujanos de 1.ª	
Pertusio Luis I.	San Martín	Pacciani Juan	Patagonia	Barbeza Antonio I.	I. M. G.
Castorina Carmelo	E. M.	Vera Ramón	Córdoba	Sisto Enrique A.	Libertad
Pavazza Mario	Pueyrredón	Orgaz Carlos F.	Coroba	Chaves Ignacio O.	Belgrano
Bassani Santiago F.	Buenos Aires	Bizama Dante J.	Jujuy	Castagnola Demetrio	D. G. P.
García Malde Emilio	Rivadavia	Challier Elias	C. N. EE. UU.	Ramirez Eneas B.	A. P. M.
Merlo Ramón	San Martín	Berlino José C.	Patria	Navarro Malbrán Julio	A. P. M.
Lacomarsino José E.	E. N.	Cédola José	G. Nacional	Lista Héctor F.	B. Blanca
Seaglione Germán	E. N.	Mattiazzi Celestino	Coroba	Rottgard Otto	Patagonia
Aufosso Carlos	E. N.	Demax Jorge	P. Blanca	Riobó Julio	Moreno
Merlo Humberto	Catamarca	Jané Juan	Patagonia	Rodriguez Luis M.	P. M. A.
Igartúa Luis A.	M. Ezcurra	Marizo Republicano	Libertad	Ribeyrolles Antonio B.	A. P. M.
Flo-it Félix	P. M. A.	Mac Cough Bernardo	Libertad	Sisterna Alejandro	Independencia
Pisarini Luis B.	C. N. EE. UU.	Hodesch Isaac	G. Nacional	Howard Jorge W.	C. M.
Pantolini Hugo N.	G. B. D.	Ingenieros Electricistas		Sánchez Moreno Leopoldo	C. N. E.
Baccaro Angel R.	C. N. E.	Ingenieros Subinspectores		Baldassare Adolfo H.	Paraná
Laville Julio A.	C. N. E.	Frikert Juan	D. G. M.	Savon Juan A.	P. M. A.
Lacomarsino José E.	E. N.	Strupler Alberto	D. G. M.	Ingenieros de 1a.	
Villegas Basavillaso J.C.	E. N.	Maveroff José O.	A. P. M.	Beninson Manuel	Z. M. D. N.
Machado Ernesto G.	Moreno	Ingeniero Principal		Casanova Desiderio	Rivadavia
Ingenieros de 1a.		Sabelli Francisco	M. M.	Michetti Octavio D.	Moreno
Ingenieros de 2a.		Montegani Pedro	A. R. P.	Maloberti Luis	Belgrano
Ingenieros de 3a.		Ingenieros de 3a.		Simonoff Miguel	Z. M. D. N.
Ingenieros de 4a.		Ingenieros de 3a.		Hachard Andrés	E. M.
Ingenieros de 5a.		Ingenieros de 3a.		Guillemet Emegidio	C. N. E.
Ingenieros de 6a.		Ingenieros de 3a.		Kress Adolfo F.	P. A. M.

NOMBRE	DESTINO	NOMBRE	DESTINO	NOMBRE	DESTINO
Alvarez Juan A.	<i>Rivadavia</i>	Contadores Principales		Tufro Alfredo	<i>Rivadavia</i>
Adorni Oreste E.	A. P. M.	Dabus Luis	<i>Moreno</i>	Dantagnan Rosario P.	A. P. M.
Goya Ramon E.	<i>A. Brown</i>	Tejerina Domingo F.	A. P. M.	Vivo Juan Mariano	A. P. M.
Coronel Gervasio	Lic. sueldo	Zapata Guillermo G.	D. G. A.	Berdina Jose A.	A. R. P.
Rojas Jorge R.		Rissotto Normandio	M. M.	Bazzalo Bartolome S.	A. P. M.
Eguren Eteovino A.	Z. M. D. N.	Garcia Manuel C.	P. G. P.	Scoane Miguel	A. R. P.
Reinecke Arturo	Z. M. D. N.	Bayo Antonio	Z. M. D. N.	Zopatti Guillermo	A. P. M.
Echagüe Crilen M. A.	<i>9 de Julio</i>	Alvarez José R.	C. N. EE. UU.	Chiaramini Dante A.	<i>Garcibaldi</i>
Bortagnay Mario	Z. M. D. N.	Pereyra Félix	D. G. A.	Herrera Angel E.	<i>Rosario</i>
Ratees José A.		Garay Juan M.	A. R. P.	Liberatore Roberto A.	E. N.
Cirujanos Dentistas		Contadores de 1.º		Muzzio Rodolfo A.	<i>Rio Negro</i>
Rapallini Alfredo T.	Z. M. D. N.	Moreno Vera Lidoro	G. B. D.	Rodriguez Falcón G.	<i>V. F. Lopez</i>
Zabalza Juan A.	A. R. P.	Ansaldo Alberto A.	<i>Rivadavia</i>	Rivera José	<i>Moreno</i>
García José J.	A. P. M.	Bouffosa Francisco	<i>Independencia</i>	Racone Alejandro B.	<i>A. Mackinlay</i>
Granajo Augusto I.	A. R. P.	Cudret Juan A.	P. A. M.	Rotondaro Alfredo V.	<i>Patagonia</i>
Gesino Emilio F.	Z. M. D. N.	Goyena Ricardo	<i>San Martin</i>	Parra Miguel A.	<i>Moreno</i>
Delfino Esteban	A. P. M.	Raduil Néstor	P. G. P.	Traverso Antonio L. S.	<i>G. Nacional</i>
Farmacéutico Inspector		Contadores de 2.º		Auxiliares Contadores	
Solanas Pedro	D. G. P.	González Dardo L.	Z. M. D. N.	Monge Victor	<i>Rosario</i>
Farmacéutico Subinspector		Ansaldo Alberto A.	<i>Rivadavia</i>	Galbati Pedro H.	<i>Rivadavia</i>
Farmacéuticos de 1.º		Bouffosa Francisco	<i>Independencia</i>	Kofman Enrique	A. P. M.
Piñero Juan J.	Z. M. D. N.	Cudret Juan A.	P. A. M.	Dufour Arturo M.	M. M.
Farmacéuticos de 2.º		Goyena Ricardo	<i>San Martin</i>	Orquin Enrique	<i>Rio Negro</i>
López Alfredo J.	A. R. P.	Raduil Néstor	P. G. P.	Pozzo Hércules G. I.	E. D.
Barreta José A.	E. N.	Basail Oscar I.	A. R. P.	Urretabizkaya Joaquin M.	<i>Pataguedón</i>
Pacheco Pedro G.	A. P. M.	Alacida Arturo	E. M.	Cozubinsky Mirón	<i>Moreno</i>
Farmacéuticos de 3.º		Santa Cruz Aquiles	<i>Belgrano</i>	Sagardia José B.	D. G. A.
Idóneos en Farmacia		Unzuén Miguel G.	<i>Sarmiento</i>	Riera Pedro J. A.	<i>M. Ezcurra</i>
Gamboa Ernesto R.	Z. M. D. N.	Gervais Ernesto	<i>B. Blanca</i>	Roboli Hector A.	<i>Pampa</i>
Fournent Luis	I. M. G.	Alvarez Aguirre Luis D.	C. N. E.	Braño Julio A. B.	D. G. A.
Rey Ramón	P. G. P.	Mañé Félix A.	M. M.	Lamanna Luis G.	<i>Rivadavia</i>
Gozzi José V.	A. P. M.	Contadores de 3.º		Loinas Ricardo	<i>B. Blanca</i>
Administración		González Dardo L.	Z. M. D. N.	Longo Beltrán P. E.	<i>Sarmiento</i>
Contadores Inspectores		Peluffo Atilio P.	<i>9 de Julio</i>	Picasso Juan	<i>Ing. Tribas</i>
Scarsi Luis A.	D. G. A.	Pardo Néstor R.	I. M. G.	Burzo Eugenio	<i>A. R. P.</i>
Depouilly Enrique C.	D. G. A.	Chiappe Esteban A.	E. N.	Longo Fernando P. V.	<i>Patagonia</i>
Contadores Subinspectores		Alberetti Alberto E.	A. R. P.	Palacio Angel	M. M.
Gonella Enrique A.	D. G. A.	Correa Urquiza Armando	Z. M. D. N.	Germinali Antonio B.	<i>El Plata</i>
Castañé Emilio J.	A. P. M.	Tissieres Emilio F.	E. D.	Germán Andrés	<i>G. Nacional</i>
Senossi Francisco A.	D. G. A.	Chac Luis	A. R. P.	Capellanes	
Salcedo Ezequiel I.	A. R. P.	Rodrigo Justo J.	M. M.	Piaggio Agustín (N. G.)	D. G. P.
Contadores Principales		Gamborale Liborio F.	<i>Chaco</i>	Loiva Félix	I. M. G.
Contadores de 1.º		Muzzio Julio	Z. M. D. N.	Robledo Esteban	Asilo Naval
Contadores de 2.º		Riera Jaime	<i>Libertad</i>	Alecola Aurelio	A. P. M.
Contadores de 3.º		Casco Hector	<i>Pampa</i>	Aboy Egidio	A. R. P.
Contadores de 4.º		Salas Agustín	<i>A. Brown</i>	Egzel Luis	Z. M. D. N.
Contadores de 5.º		Ruspini Humberto	D. G. A.	Lertora Juan B.	A. P. M.
Contadores de 6.º		Velazco Laureano T.	<i>Patris</i>	Comaschi Julio	E. Ce Mar
Contadores de 7.º		Díaz Alejandro	C. N. E.	Isla Pastor	<i>Sarmiento</i>

RETIRADOS CON DESTINO

Capitanes de Fragata		Alféreces de Navío		Ingenieros Electricistas	
Calderón Luis E.	M. M.	Levalle Nicolás	A. G. G. M.	Kornfeld Isidoro de 2.º	A. P. M.
Ponsati Félix	C. G. T.	Thorne Juan C.	C. G. T.	Echechuri Jorge de 3.º	M. M.
Brown Guillermo	C. G. T.	Gaminos Angel N.	P. Zona B. Uruguay	Ing. Torp. Principal	
Villalba Antonio	C. S. G. y M.	Busto Adrian del	P. Lit. M. Inf.	Molina Marcelo	E. N.
Lamas Alfredo P.	C. G. T.	Ingenieros Maquinistas		Idóneo en Farmacia	
Méndez Eduardo	C. G. T.	Castellanos J. B. Prin.	T. M.	Pirayno José M.	D. G. P.
Lami Francisco	M. M.	Salyati Fortunato de 1.º	M. M.	Contadores de 1a.	
Sastre Angel V.	M. M.	Basso Juan P. de 1.º	P. G. P.	Prado Luis E.	P. G. P.
Tenientes de Navío		Pandiani José de 1.º	D. G. P.	Fraga Baldomero	D. G. A.
Novillo Fernán	C. G. T.	Orengo Santiago de 1.º	M. M.	Contador de 2a.	
Soldani Carlos	M. M.	Ferrari Francisco de 1.º	P. G. P.	Zambra Santiago	T. M.
Gil Enrique	C. G. M.	Craigdallie B. de 1.º	D. G. M.	Contadores de 2a.	
Durán Santiago	P. Paraná Sup.	Vacarezza Leopold. de 1.º	D. G. M.	Contadores de 3a.	
Romano Julio C.	J. I.	Dentone Angel de 1.º	D. G. M.	Contadores de 4a.	
Herrera Ramón	A. G. G. M.	Mulvany Jorge de 1.º	J. I.	Contadores de 5a.	
Anzoátegui Samuel	P. Paraná Inf.	Groupierre Victor de 1.º	D. G. P.	Contadores de 6a.	
Pereyra Eduardo	J. I.	Contadores de 7a.		Contadores de 8a.	
Echebarré Pedro	C. G. T.	Contadores de 8a.		Contadores de 9a.	
O'Connor Adolfo	C. G. T.	Contadores de 9a.		Contadores de 10a.	
Moreno Saravia N.	J. I.	Contadores de 10a.		Contadores de 11a.	
Bardi Miguel D.	M. M.	Contadores de 11a.		Contadores de 12a.	
Tenientes de Fragata		Contadores de 12a.		Contadores de 13a.	
Esquivel Ubaldo	P. del Delta	Contadores de 13a.		Contadores de 14a.	
Gallardo H. José	J. I.	Contadores de 14a.		Contadores de 15a.	

INDICE TOMO XXXIX

1921 - 1922

Autor	TEMA	Página
BOLETIN DEL CENTRO NAVAL		
Mayo y Junio 1921 Num. 428		
<i>Frikart, J.</i>	Estudio teórico sobre la potencia necesaria para el movimiento en elevación de cañones de grueso calibre	1
<i>Ferrer, V. A.</i>	Acumuladores eléctricos (cont.)	57
<i>Normand, E.</i>	Notas sobre sumergibles	75
	Memoria del Centro Naval. Ejercicio 1920 - 1921. Presidencia del Capitán de Navío Segundo R. Storni	86
	Balance General al 30 de Abril de 1921	110 / 1
	Demostración de la cuenta de Ganancias y Pérdidas al 30 de Abril de 1921	112 / 3
	Cartas al Director:	
<i>Negrete, A. M.</i>	<i>(Sin título)</i>	115
	Bibliografía	119
Necrología	Coronel Manuel J. Duarte	123
	Comisión Directiva 1921 - 1922	125
	<i>(Aviso A Nuestros Colaboradores)</i>	126
Asuntos Internos	Nuevos socios	127
"	Seguro de vida militar	127
"	Concurso. Premio "Almirante Brown"	127
	Publicaciones recibidas en canje	129
	<i>(Aviso comercial)</i>	135
BOLETIN DEL CENTRO NAVAL		
Julio y Agosto 1921 Num. 429		
<i>Báez, G.</i>	Sobre señalación de combate	137
<i>Ferrer, V. A.</i>	Acumuladores eléctricos (conclusión, fe de erratas e índice)	147
	La enseñanza de la Geografía	173
<i>Sobral, J. M.</i>	" " : La enseñanza de la Geografía en la Argentina	173
<i>Nordenskjöld, O.</i>	" " : Algunas palabras sobre la Geografía y su enseñanza	176
<i>Jones, H. J.</i>	La erosión de tubos de cañón y fenómeno calórico en el ánima de un cañón	185
<i>Casté, J. L.</i>	Causa de las averías ocurridas en los colectores inferiores de las calderas tipo Jarrow, instaladas en los cañoneros "Rosario" y "Paraná" y como pueden ser evitadas	225
De Actualidad	Notas relativas a los Informes del Lloyd Register sobre construcción de buques correspondientes al 2.º trimestre de 1921	229
	Comisión Directiva 1921 - 1922	237
	<i>(Aviso A Nuestros Colaboradores)</i>	238
	Bibliografía	239
Necrología	Ingeniero Maquinista de 1º (R.) Cosme Gregory	241
	Concursos	243
Asuntos Internos	Socios nuevos	245
"	Donación	245
"	Tesorería	245

Autor	TEMA	Página
BOLETIN DEL CENTRO NAVAL		
Julio y Agosto 1921 Num. 429 (Cont.)		
Asuntos Internos		
(continuación)	Sección Créditos	245
"	Pago de recibos	245
	Publicaciones recibidas en canje	247
	<i>(Aviso comercial)</i>	252
	Indice de Avisadores	253
	<i>(Aviso comercial)</i>	253
BOLETIN DEL CENTRO NAVAL		
Septiembre y Octubre 1921 Num. 430		
<i>Frikart, J.</i>	Estudios cinemáticos sobre el mecanismo de gobierno del movimiento de elevación de los cañones de grueso calibre	255
	<i>(Aviso comercial)</i>	S/N°
	Experiencias de bombardeo aereo en Estados Unidos	295
	<i>(Aviso comercial)</i>	S/N°
<i>Guidoni, A.</i>	¿Buques de combate o aviones?	317
<i>de la Pesa, J.</i>	Cuerpo de Furrieles	339
	Comisión Directiva 1921 - 1922	341
	<i>(Aviso A Nuestros Colaboradores)</i>	342
	Bibliografía	343
Necrología	Contador de 1° (R.) Carlos Z. González	345
	Concursos	346
Asuntos Internos	Nuevos Socios	347
"	Aviso	347
"	Local del Tigre	347
"	Sociedad Militar Seguro de Vida. Aviso	347
	Publicaciones recibidas en canje	349
	<i>(Aviso comercial)</i>	354
	Indice de Avisadores	355
	<i>(Aviso comercial)</i>	356
BOLETIN DEL CENTRO NAVAL		
Noviembre y Diciembre 1921 Num. 431		
<i>Zanni, E.</i>	El futuro de la aviación	357
	<i>(Aviso comercial)</i>	S/N°
<i>Cheppi, G.</i>	De la unidad en la institución armada	363
Necrología	Cirujano Inspector (R.) Raul Rojo	441
"	Capitán de Fragata Pedro V. Acevedo	443
Asuntos Internos	Nuevo Socio	445
"	Carnet de Descuentos	445
"	Club Mar del Plata	445
"	Viajes a Mar del Plata	445
"	Aviso Permanente	445
"	Sociedad Militar Seguro de Vida. Aviso	445
"	Boletín	447
"	Concursos	448
	Comisión Directiva 1921 - 1922	449

Autor	TEMA	Página
BOLETIN DEL CENTRO NAVAL		
Noviembre y Diciembre 1921 Num. 431 (Cont.)		
	<i>(Aviso A Nuestros Colaboradores)</i>	449
	Bibliografía	451
	Publicaciones recibidas en canje	452
	<i>(Aviso comercial)</i>	455
	Indice de Avisadores	456
	<i>(Aviso comercial)</i>	456
BOLETIN DEL CENTRO NAVAL		
Enero y Febrero 1922 Num. 432		
<i>Monti, T.</i>	Temas Hidrográficos	457
<i>Blandy, W. H. P.</i>	Resistencia elástica de cañones construidos por el método de expansión radial	461
	<i>(Aviso comercial)</i>	S/N°
<i>Ben-Hur</i>	De la profesión; errores y soluciones	486
<i>Montes, V. E.</i>	El Lago Fagnano. Carta abierta	489
	Cartas al Director:	
<i>Rodrigo, J. J.</i>	<i>(sin título)</i>	495
Necrología	Homenaje al Teniente de Navío Horacio Perez Igarzábal a un año de su muerte	505
Asuntos Internos	Nuevos socios	509
"	Renovación de la Comisión Directiva-Período 1922-23	509
"	Tesorería	
"	" : Créditos	509
"	" : Caja Chica	509
"	Boletín	510
	Bibliografía	511
	Publicaciones recibidas en canje	512
	Comisión Directiva 1921 - 1922	515
BOLETIN DEL CENTRO NAVAL		
Marzo y Abril 1922 Num. 433		
	Crónica Histórica del Centro Naval	519
<i>Chevalier, R.</i>	Métodos recomendados para la criptografía militar	567
<i>Adorni, O. E.</i>	Tuberculinas y Tuberculinodiasgnóstico	583
<i>Gert Holm</i>	El Pescador, el Océano y el Estado. ¿Puede la industria pesquera argentina ser restaurada?	597
<i>García, J. J.</i>	El servicio odontológico de la Armada	601
Informaciones		
navales	La Conferencia de Washington	605
"	ARMADA NACIONAL	606
"	ALEMANIA: Marina de guerra. — La construcción naval	606
"	" : Marina mercante. — El porvenir de las construcciones navales alemanas	606
"	BRASIL: Aviación naval	607
"	" : Fórmula de compromiso	607
"	CHILE: Inauguración de una estación radiotelegráfica de la Armada	607
"	" : Marina mercante	607
"	ESPAÑA: Reorganización del servicio odontológico en la Armada	609

Autor	TEMA	Página
BOLETIN DEL CENTRO NAVAL		
Marzo y Abril 1922 Num. 433 (Cont.)		
Informaciones		
navales (cont.)	ESTADOS UNIDOS: Nuevo acorazado	610
Asuntos Internos	Concursos	611
"	Nuevos socios	611
"	Fianzas sobre alquileres de casas	611
"	Créditos	612
"	Subscripción pro monumento al general San Martín, en Washington	612
"	Comisión Directiva, Periodo 1922-1923	612
"	Tesorería	612
"	Club Mar del Plata	613
"	Aviso permanente	613
	Bibliografía	614
Necrología	Capitán de Navío (R.) César S. Maranga	615
"	Capitán de Fragata Pascual C. Brebbia	617
	Publicaciones recibidas en canje	619
	Comisión Directiva 1921 - 1922	623
	Boletín	625
	Indice de Avisadores	627
	Memoria del Centro Naval. Período de 1921 - 1922. Presidencia del Vicealmirante Manuel Domecq García (<i>numeración de 3 a 33</i>)	
	Destino de Jefes y Oficiales al 1° de Enero de 1922	S/N°