



AÑO LVII.

MADRID. = JUNIO DE 1902.

NÚM. VI.

SUMARIO. = VERIFICACIÓN DE AMPERÍMETROS POR EL MÉTODO ELECTROQUÍMICO, por el capitán D. Francisco del Río Joan. (*Se concluirá.*) — EL CEMENTO ARMADO. TABLAS PRÁCTICAS, por el comandante D. Juan Tejón y Marín. — EL NUEVO EXPLOSOR DE CAMPAÑA, MODELO SIEMENS UND HALSKE, por el primer teniente D. Joaquín de la Llave y Sierra. — ESTUDIO TEÓRICO-PRÁCTICO DEL TREN DE PUENTES REGLAMENTARIO EN ESPAÑA, por el primer teniente D. Emilio Figueras. (*Se continuará.*) — REVISTA MILITAR. — CRÓNICA CIENTÍFICA. — BIBLIOGRAFÍA.

VERIFICACIÓN DE AMPERÍMETROS POR EL MÉTODO ELECTROQUÍMICO.

(Continuación.)

CONSTANTES NUMÉRICAS.

Los ensayos electrolíticos requieren el conocimiento de algunos datos experimentales, que agrupados ordenadamente se ponen á continuación.

* * *

Los números de la tabla I están referidos al *equivalente químico de la electricidad* ($E q$), que es el número de culombios capaz de precipitar un equivalente químico ($e q$) expresado en gramos; es decir, que un electrolito atravesado por la cantidad ($E q$) depositará 1 gramo de H , 8 de O , 13,6 de Al , etc. De esta cantidad se han dado diversos valores comprendidos entre 96.100 y 96.700; una médua muy aceptada es 96.300; Minet propone 96.435. A esta indecisión se deben las pequeñas diferencias en los valores de (ϵq) dados por los distintos autores. Por lo demás, es fácil deducir la relación que existe entre los números ($E q$), ($e q$) y (ϵq).

Puesto que ($E q$) culombios precipitan ($e q$) gramos, 1 culombio precipitará $\epsilon q = \frac{e q}{E q}$ gramos ó $\frac{e q \times 1000}{E q}$ miligramos.

Tabla I.

Equivalentes químicos y electro-químicos.

(MONNET Y OTROS.)

CUERPOS Y SÍMBOLOS.	EQUIVALENTE.		CUERPOS Y SÍMBOLOS.	EQUIVALENTE.	
	Químico en gramos. (e q)	Electro- químico en mili- gramos. (ε q)		Químico en gramos. (e q)	Electro- químico en mili- gramos. (ε q)
Hidrógeno.. H.	1	0,01038	Lantano.... La.	69	0,7155
Oxígeno.... O.	8	0,083	Litio..... Li.	7,02	0,0728
Gas..... H ² + O.	»	0,0934	Magnesio... Mg.	12,2	0,1265
Aluminio... Al.	13,6	0,141	Manganeso.. Mn.	27,5	0,2852
Antimonio.. Sb.	121	1,25	Mercurio... Hg.	100	1,037
Arsénico... As ó Ar.	75	0,779	Molibdeno.. Mo.	48	0,4978
Azufre..... S.	16	0,166	Niobio..... Nb.	47	0,4874
Bario..... Ba.	68,55	0,712	Niquel..... Ni.	29,3	0,3038
Bismuto.... Bi.	208	2,157	Nitrógeno.. N ó Az.	14,04	0,1446
Boro..... B ó Bo.	11	0,1142	Osmio..... Os.	95,5	0,9903
Bromo..... Br.	80	0,83	Paladio.... Pd.	53,25	0,5522
Cadmio.... Cd.	56	0,5812	Plata..... Ag.	107,93	1,1192
Calcio..... Ca.	20	0,2074	Platino.... Pt.	97,45	1,0106
Carbono.... C.	6	0,0622	Plomo..... Pb.	103,45	1,073
Cerio..... Ce.	70,5	0,7311	Potasio.... k.	39,14	0,4059
Cesio..... Cs.	132,7	1,376	Rodio..... Ro ó Rh.	51,50	0,5341
Cloro..... Cl.	35,46	0,3677	Rubidio... Rb.	85,40	0,8856
Cobalto.... Co.	29,45	0,3054	Rutenio... Ru.	50,5	0,5237
Cobre..... Cu.	31,7	0,3283	Selenio.... Se.	39,5	0,4096
Cromo..... Cr.	26,2	0,271	Silicio..... Si.	14	0,1452
Dídimo.... Di. ó D.	72,5	0,7518	Sodio..... Na.	23,05	0,239
Erbio..... Er.	83	0,8607	Talio..... Tl.	204,2	2,118
Estaño.... Sn.	59	0,6118	Tántalo... Ta.	91,4	0,9478
Estroncio.. Sr.	43,75	0,4537	Teluro.... Te.	62,5	0,6481
Fluor..... Fl.	19	0,197	Titano.... Ti.	24,05	0,2494
Fósforo... Ph ó P.	31	0,3215	Torio..... Th ó To.	116,2	1,205
Hierro.... Fe.	28	0,2904	Tungsteno.. Tu ó W.	92	0,954
Indio..... In.	56,85	0,5895	Uranio.... U ó Ur.	120	1,244
Iodo..... I.	126,86	1,316	Vanadio... V.	51,3	0,532
Iridio..... Ir.	96,5	1,001	Zinc..... Zn.	34,6	0,3381
Itrio..... It ó Y.	44,5	0,4615	Zirconio... Zr.	45,25	0,4692

Tabla II.

Tensiones del vapor de agua para temperaturas comprendidas entre -30° y $+100^{\circ}$ C.

(GUNSEN Y REGNAULT.)

GRADOS C.	TENSIÓN en mm. de la columna de mercurio.	GRADOS C.	TENSIÓN en mm. de la columna de mercurio.	GRADOS C.	TENSIÓN en mm. de la columna de mercurio.	GRADOS C.	TENSIÓN en mm. de la columna de mercurio.
- 30	0,365	+ 13,0	11,162	+ 19,2	16,552	+ 25,4	24,119
- 20,0	0,841	13,2	11,309	19,4	16,758	25,6	24,406
- 2,0	3,955	13,4	11,456	19,6	16,967	25,8	24,697
- 1,6	4,078	13,6	11,605	19,8	17,179	26,0	24,988
- 1,0	4,267	13,8	11,757	20,0	17,391	26,2	25,288
- 0,6	4,397	14,0	11,908	20,2	17,608	26,4	25,588
0	4,600	14,2	12,604	20,4	17,826	26,6	25,891
+ 1,0	4,940	14,4	12,220	20,6	18,047	26,8	26,198
2,0	5,302	14,6	12,378	20,8	18,271	27,0	26,505
3,0	5,687	14,8	12,538	21,0	18,495	27,2	26,820
4,0	6,097	15,0	12,699	21,2	18,724	27,4	27,136
5,0	6,534	15,2	12,864	21,4	18,954	27,6	27,455
6,0	6,998	15,4	13,029	21,6	19,187	27,8	27,778
7,0	7,492	15,6	13,197	21,8	19,423	28,0	28,101
8,0	8,017	15,8	13,336	22,0	19,659	28,2	28,433
9,0	8,574	16,0	13,536	22,2	19,901	28,4	28,765
10,0	9,165	16,2	13,710	22,4	20,143	28,6	29,101
10,2	9,288	16,4	13,855	22,6	20,389	28,8	29,441
10,4	9,412	16,6	14,062	22,8	20,639	29,0	29,782
10,6	9,537	16,8	14,241	23,0	20,888	29,2	30,131
10,8	9,665	17,0	14,421	23,2	21,144	29,4	30,479
11,0	9,792	17,2	14,605	23,4	21,400	29,6	30,833
11,2	9,923	17,4	14,790	23,6	21,659	29,8	31,190
11,4	10,054	17,6	14,977	23,8	21,921	30,0	31,548
11,6	10,187	17,8	15,167	24,0	22,184	40,0	54,906
11,8	10,322	18,0	15,357	24,2	22,453	50,0	91,982
12,0	10,457	18,2	15,552	24,4	22,723	60,0	148,791
12,2	10,596	18,4	15,747	24,6	22,996	70,0	233,093
12,4	10,734	18,6	15,945	24,8	23,273	80,0	354,643
12,6	10,875	18,8	16,145	25,0	23,550	90,0	525,450
12,8	11,019	19,0	16,346	25,2	23,834	100,0	760,000

Al hacer uso de esta tabla téngase en cuenta lo que se dijo acerca del término correctivo f (pág. 36), para el cual se deberá tomar el valor que corresponde á la temperatura ($\theta - 1,5$).

Tabla III.

Calores de formación de los principales electrolitos.

(WITZ, MONNET Y OTROS.)

1 CUERPOS (15° C.)	2 CALORES DE FORMACIÓN EN GRANDES CALORÍAS.	3 CUERPOS (15° C.)	4 CALORES DE FORMACIÓN EN GRANDES CALORÍAS.	CALORES DE DISOLUCIÓN EN LOS ÁCIDOS DILUIDOS.		
				5 Sulfúrico.	6 Nítrico.	7 Oxálico.
Agua.....	34,5	Óxidos.				
<i>Ag Cl.</i> .. (sol.)	29	$\frac{1}{2} Ag^2 O$	3,5	7,2	5,2	12,9
$Ag^2 Cl$.. (sol.)	29,5	$\frac{1}{6} Al^2 O^3$	65,5	10,5	"	"
<i>Ag Cy</i> ... (sol.)	3	<i>Ba O</i>	14 + x	18,4	13,9	16,7
$\frac{1}{2} Cu Cl^2$ (dis.)	31,75	<i>Ca O</i>	74,8	15,6	13,9	18,5
$\frac{1}{2} Cu^2 C^2$ (sol.)	35,4	<i>Cd O</i>	33,15	11,9	10,1	"
<i>K Cl</i> ... (dis.)	101,2	<i>Co O</i>	32,05	13,3	"	"
<i>Na Cl</i> .. (dis.)	96,0	$Co^2 O^3$	25,35	"	"	"
$\frac{1}{2} Zn Cl^2$ (sol.)	48,6	<i>Cu O</i>	19,5	9,2	7,5	"
$\frac{1}{2} Zn Cl^2$ (dis.)	56,4	<i>Fe O</i>	34,45	12,5	"	"
Ácidos.		$Fe^2 O^3$	32,2	5,7	5,9	"
(Estado disuelto.)		<i>Hg O</i>	10,75	"	"	7
Bromhídrico..	29,5	$Hg^2 O$	11,10	"	"	"
Carbónico....	51,3	<i>K O H</i>	82,6	15,7	13,8	14,3
Cianhídrico..	13,1	<i>Mg O</i>	71,7	15,6	13,8	"
Clorhídrico..	39,3	<i>Mn O</i>	47,75	13,5	11,7	14,3
Fosfórico (orto.)	197	$Mn O^2$	31,3	"	"	"
Iodhídrico....	13,2	<i>Na O H</i>	77,95	15,85	13,7	14,3
Nítrico.....	14,3	<i>Ni O</i>	30,75	13,1	"	"
Sulfhídrico...	4,6	<i>Pb O</i>	25,4	10,7	7,7	12,8
Sulfúrico....	70,5	$Pb O^2$	15,85	"	"	"
Sulfuroso....	38,4	<i>Sr O</i>	79,1	15,4	13,9	17,6
		<i>Zn O</i>	42,4	11,7	9,8	12,5

Esta tabla sirve para determinar la *f. c. e. m.* de algunos electrolitos en función de los calores de formación. La columna 2 da los de aquellos cuerpos cuya segregación molecular se verifica sin reacciones secundarias, como sucede con los cloruros de la columna 1, excepto los de *K* y *Na*. Estos, así como los de *Al*, *Mg*, *Ca*, *Sr* y *Li*. (que no se inscriben por ser menos usados), se convierten en óxidos al descomponer el agua, de suerte que sus reacciones comprenden: 1.º, absorción de calor por descomposición de la molécula de cloruro; 2.º, igual absorción por la molécula de agua descompuesta; 3.º, desprendimiento de calor por la formación de óxido. Así, por ejemplo, para calcular la *f. c. e. m.* del cloruro de potasio (*K Cl*), escribiremos:

$C = 101,2 + 34,5 - 82,6 = 53,1$ grandes calorías, y aplicando la fórmula [13] se tiene, $e = 2,3$.

Las columnas 3 á 7 permiten hallar las *f. c. e. m.* de las oxisales más comunes. Cuando el metal precipitado es el *Al.*, el *Mg.*, ó cualquiera de los alcalinos ó alcalinos-térreos (*Ba.*, *Ca.*, *K.*, *Na.*, *Sr.*), á medida que el metal es puesto en libertad va reconstituyendo el óxido, y por tanto el calor de formación de éste no entra en línea de cuenta, debiendo considerar tan sólo el de descomposición del agua y el de disolución de la sal en el ácido correspondiente. Para calcular, pues, por ejemplo, la *f. c. e. m.* del sulfato de potasa ($K^2 SO^4$), se escribirá: $C = 34,5 + 15,7 = 50,2$, y por consecuencia, $e = 0,0436 \times 50,2 = 2,19$ grandes calorías.

En los demás casos el metal conserva su estado, y por tanto la *f. c. e. m.* se hallará sumando el valor de la columna 4 con el de la 5, 6 ó 7, según la que corresponda. Por ejemplo, para la electrolisis del sulfato de zinc ($Zn SO^4$), se tendrá: $C = 42,4 + 11,7 = 54,1$ " $e = 2,36$, y para el sulfato de cobre ($Cu SO^4$): $C = 19,5 + 9,2 = 28,7$ " $e = 1,25$.

Es preciso advertir que las calorías dadas por esta tabla corresponden á la *molécula electrolítica*, que es la *molécula química* sometida á la condición de que el radical ácido éntre con un solo equivalente expresado en gramos (ó con peso atómico entero ó mitad según sea de atomicidad impar ó par). Así, por ejemplo, la molécula electrolítica del $Cu Cl^2$, será $\frac{1}{2} Cu Cl^2$; la del $Al^2 O^3$, será $\frac{1}{6} Al^2 O^3$, puesto que el oxígeno es valente; la del $Ag Cl$ es la misma molécula química, etc., de suerte que las calorías correspondientes á dichas moléculas químicas, serán las que se expresan en la tabla, multiplicadas respectivamente por 2, 6, 1, etc.

Tabla IV.

Resistencia específica de algunos electrolitos.

(KOHLEAUSCH Y MONNET.)

ELECTROLITOS (18° C.)	Grado de concen- tración 0/0.	Peso específico.	Resistencia espe- cífica en ohmios.	Disminución de resistencia por grado.	ELECTROLITOS (18° C.)	Grado de concen- tración 0/0.	Peso específico.	Resistencia espe- cífica en ohmios.	Disminución de resistencia por grado.		
ÁCIDOS. Sulfúrico ($H^2 S O^4$)..	5	1,033	4,833	0,0121	Sódico ($Na Cl$).....	5	1,034	15,02	0,0218		
	10	1,067	2,574	0,0128		10	1,070	8,33	0,0215		
	15	1,103	1,855	0,0136		20	1,147	5,15	0,0217		
	20	1,141	1,544	0,0145		25	"	4,70	"		
	30	1,221	1,365	0,0162		5	"	14,63	0,0202		
	Clorhídrico ($H Cl$)...	40	1,305	1,182	0,0178	CIANUROS.					
		50	1,398	1,866	0,0193	Potásico ($Cy K$)....	6,5	"	18,02	0,0194	
		Fosfórico ($H Ph O^3$)..	5	1,024	2,554	0,0159	HIDRATOS.				
			10	1,049	1,598	0,0157	Sódico (sosa cáusti- ca) $Na H O$	5	"	4,825	0,0202
			15	1,074	1,352	0,0156	Potásico (potasa cáus- tica ó á la cal) $K H O$	4,2	"	6,509	0,0188
20			1,100	1,323	0,0155	SULFATOS.					
30			1,152	1,522	0,0153	Potásico ($K^2 S O^4$)..	5	"	22	0,0217	
Nítrico ($H N O^3$)....		5	1,027	32,31	"	Magnesia ($Mg S O^4$)..	5	"	40,8	0,0227	
		10	1,054	17,77	"	Cobre ($Cu S O^4$)....	2,5	1,024	92,49	0,0214	
		20	1,115	8,91	"		5	1,081	53,3	0,0217	
	30	1,180	6,08	"		10	1,107	31,44	0,0219		
	40	1,253	5,00	"		15	1,167	23,88	0,0232		
	50	1,332	4,85	"		17,5	1,200	21,94	0,0237		
	Oxálico ($H^2 C^2 O^2$)..	"	1,36	1,34	"	Zinc ($Zn S O^4$) á 10° C	"	1,014	183	"	
		3,5	1,015	19,82	0,0142	"	"	1,028	111	"	
		7	1,032	12,85	0,0144	"	"	1,076	50,8	"	
		Bromhídrico ($H Br$)..	5	1,032	5,273	0,0153	"	"	1,184	32	"
10			1,066	2,835	0,0153	"	"	1,289	28,3	"	
CARBONATOS.					NITRATOS.						
Sódico (sosa) $Na^2 C O^3$	5	"	22,37	0,0253	Plata ($Ag N O^3$)....	5	1,042	39,47	0,0219		
CLORUROS.						10	1,089	21,20	0,0218		
Amónico ($H^4 N Cl$)..	5	1,014	10,93	0,0199		15	1,140	14,78	0,0216		
	10	1,028	5,68	0,0187		20	1,195	11,57	0,0213		
						30	1,321	8,14	0,0210		
	20	1,057	3,00	0,0162		40	1,477	6,45	0,0206		

Esta tabla permite hallar las resistencias óhmicas de los electrolitos más comunes. Al usarla convendrá tener presente: 1.º, cuando la temperatura del líquido no sea la que se consigna en la tabla se aplicará la fórmula [15]; 2.º, cuando el coeficiente de variación por temperatura no conste en la 5.ª columna, se tomará por aproximación un valor comprendido entre 0,02 y 0,03, tanto más próximo al primero cuanto más extensa sea la disolución; 3.º, si el grado de concentración no es el que figura en la tabla, se tendrá presente que para soluciones poco concentradas la resistencia específica es casi inversamente proporcional á la cantidad de electrolito disuelto; 4.º, Los ácidos nítrico, bromhídrico y clorhídrico tienen resistencias eléctricas próximamente iguales; 5.º, cuando una disolución encierre varios electrolitos, se tendrá en cuenta que la conductibilidad de la mezcla es igual á la suma de las conductibilidades de los electrolitos que la componen. Si se tiene una mezcla de dos sales, la resistencia será $R = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$; para tres sales,

$$R = \frac{r_1 r_2 r_3}{r_1 r_2 + r_1 r_3 + r_2 r_3}, \text{ siendo } r_1, r_2, r_3, \text{ las resistencias de los electrolitos componentes.}$$

Tabla V.

Para calcular los diámetros de los hilos de cobre.

(GAISBERG.)

DIÁMETRO (mm.) I	SECCIÓN (mm. ²) II	RESISTENCIA por m. III	INTENSIDAD LÍMITE			PESO por m. (Gramos.) VII
			1 AMPERIOS por m.m. ² (Amperios.) IV	2 AMPERIOS por m.m. ² (Amperios.) V	3 AMPERIOS por m.m. ² (Amperios.) VI	
0,5	0,20	0,0814	0,2	0,4	0,6	1,75
1,0	0,79	0,0203	0,8	1,6	2,4	6,99
1,5	1,77	0,00904	1,8	3,5	5,3	15,73
2,0	3,14	0,00508	3,1	6,3	9,4	27,96
2,5	4,91	0,00325	4,9	9,8	14,7	43,69
3,0	7,07	0,00226	7,1	14,1	21,2	62,92
3,5	9,62	0,00166	9,6	19,2	28,9	85,63
4,0	12,57	0,00127	12,6	25,1	37,7	111,84
4,5	15,90	0,00100	15,9	31,8	47,7	141,55
5,0	19,64	0,000814	19,6	39,3	58,9	174,75
5,5	23,76	0,000672	23,8	47,5	71,3	211,45
6,0	28,27	0,000565	28,3	56,5	84,8	251,64
6,5	33,18	0,000481	33,2	66,4	99,5	295,33
7,0	38,49	0,000415	38,5	77,0	115,5	342,51
7,5	44,18	0,000362	44,2	88,4	132,5	393,19
8,0	50,27	0,000318	50,3	100,5	150,8	447,36
8,5	56,75	0,000281	56,7	113,5	170,2	505,03
9,0	63,62	0,000251	63,6	127,2	190,8	566,19
9,5	70,88	0,000226	70,9	141,8	216,6	630,85
10,0	78,54	0,000203	78,5	157,1	235,6	699,00

Dos problemas pueden resolverse con esta tabla: 1.º, dado el número de amperios determinar el diámetro del conductor necesario; 2.º, dado este diámetro hallar el número de amperios que pueden pasar por el conductor. Las casillas IV, V y VI dan respectivamente las intensidades toleradas por los conductores del diámetro que expresa la columna I, según que se acepte como gasto máximo 1, 2 ó 3 amperios por milímetro cuadrado de sección. La columna III permite calcular la resistencia total de la canalización, y la VII el peso de metal empleado. Las IV, V y VI resultan de dividir los números 1, 2 y 3 amperios por los valores de la II.

FRANCISCO DEL RÍO JOAN.

(Sé concluirá.)

EL CEMENTO ARMADO.

TABLAS PRÁCTICAS.



A creciente aplicación que va adquiriendo en toda clase de construcciones el ferro-cemento, demandan procedimientos prácticos y sencillos para determinar las dimensiones de las distintas piezas que forman los entramados y así como los tratados de Mecánica aplicada á las construcciones, condensan, por así decirlo, en utilísimas tablas los resultados de las fórmulas que en cada caso determinan aquellas, facilitando extraordinariamente la expedición de los cálculos necesarios para resolver los diversos problemas que á la construcción atañen, así hemos tratado de formar nosotros trabajo análogo que, con igual prontitud y facilidad, ofrezca solución á los que se refieren á las construcciones de cemento armado.

Para hormigones de 300 kilogramos de cemento por metro cúbico de arena y armaduras de hierro, dedujeron los Sres. Luengo y González Irún los módulos que figuran en el siguiente cuadro, cuyos resultados, obtenidos por los procedimientos de cálculos de Mr. Hennebique, concuerdan con los encontrados por Mr. Considère para prismas de sección cuadrada de un centímetro de lado, aplicando sus fórmulas generales

$$C = k l \frac{1 - x}{x - u}$$

$$t x + 100 e p = \frac{k l}{2} \times \frac{(1 - x)^2}{x - u}$$

$$M = e h^2 \left(t x \frac{4 - x}{6} + 100 l p \frac{x - 3 u + 2}{3} \right)$$

en las que

h , representa la altura de la viga.

e , su espesor.

x , distancia de la fibra neutra á la cara inferior.

u , distancia del centro de gravedad de la armadura á la misma cara.

p , relación entre la sección del metal y la total de la viga.

l , tensión media del metal en kilogramos por milímetro cuadrado.

t , extensión de las fibras más fatigadas de hormigón, en kilogramos por centímetro cuadrado.

c , compresión de las fibras más fatigadas del hormigón, en kilogramos por centímetro cuadrado, y

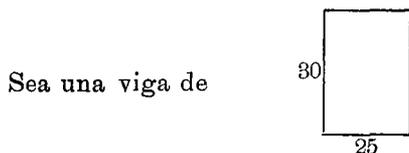
$$k = \frac{100 \times E_b}{E_f}$$

siendo E_b y E_f coeficientes de elasticidad del hormigón y del hierro.

Dicha tabla es la siguiente:

	Esfuerzos permanentes.					Esfuerzos repetidos.		
Proporciones del metal.	0,0082	0,010	0,020	0,0217	0,030	0,0082	0,015	0,030
Momentos de ruptura en kilogrametros. . .	0,140	0,157	0,262	0,280	0,296	0,140	0,163	0,197
Momentos de trabajo (fórmulas del señor Hennebique).	0,061	0,070	0,100	0,104	0,114	0,061	0,085	0,114
Coefficientes correspondientes de seguridad.	2,3	2,3	2,6	2,7	2,6	2,3	1,92	1,73

Para deducir el momento de ruptura ó de trabajo de una viga de sección cualquiera, se fijará la proporción de metal que habrá de emplearse, por ejemplo 0,020, y se multiplicará por eh^2 (en centímetros) los módulos correspondientes de la tabla.



$$\left. \begin{matrix} e = 25 \\ h = 30 \end{matrix} \right\} eh^2 = 22500.$$

Momento de ruptura,

$$M_r = 22500 \times 0,262 = 5865 \text{ kilogramos.}$$

Momento de trabajo,

$$M_f = 22500 \times 0,100 = 2250 \text{ kilogramos.}$$

Coefficiente de seguridad,

$$C_s = \frac{5865}{2250} = 2,6.$$

Proporción de metal,

$$P = 30 \times 25 \times 0,02 = 1500 \text{ milímetros cuadrados.}$$

Aplicando estos módulos hemos calculado la tabla que á continuación se inserta, en la que además de determinar la resistencia de cada

viga, según una progresión creciente, señalamos la sección total de la armadura, su distribución en barras y el peso y coste aproximado por metro lineal de cada una de las piezas que se estudian; datos que consideramos de alguna utilidad.

Hé aquí la tabla para vigas de 2 á 8 metros de longitud:

ESCUADRÍAS.	RESIS- TENCIA <i>en kilógs.</i>	SECCIÓN de la armadura necesaria.	NÚMERO DE BARRAS EN QUE PUEDE DIVIDIRSE LA ARMADURA.	PESO POR M. L. — <i>Kilógrs.</i>	PRECIO aproximado por m. l. <i>en pesetas</i>
0 ^m ,10×0 ^m ,10	100	200 ^{mm} 2	4 de 8 ^{mm} diámetro.	25	3,06
0 ^m ,10×0 ^m ,12	144	240 »	4 de 9 »	30	3,78
0 ^m ,10×0 ^m ,15	225	300 »	4 de 10 »	37,5	4,70
0 ^m ,12×0 ^m ,12	172	288 »	4 de 10 »	36	4,61
0 ^m ,12×0 ^m ,15	270	360 »	4 de 11 »	45	5,66
0 ^m ,12×0 ^m ,16	307	384 »	4 de 12 »	48	6,40
0 ^m ,12×0 ^m ,18	388	432 »	4 de 12 »	54	6,76
0 ^m ,14×0 ^m ,14	274	396 »	4 de 12 »	49	6,46
0 ^m ,14×0 ^m ,16	358	448 »	4 de 12 »	56	6,88
0 ^m ,14×0 ^m ,18	453	504 »	4 de 13 »	63	7,92
0 ^m ,14×0 ^m ,20	560	560 »	4 de 14 »	70	9,00
0 ^m ,14×0 ^m ,22	677	616 »	4 de 14 »	77	9,42
0 ^m ,16×0 ^m ,16	409	512 »	4 de 13 »	64	7,98
0 ^m ,16×0 ^m ,18	518	576 »	4 de 14 »	72	9,12
0 ^m ,16×0 ^m ,20	640	640 »	4 de 15 »	80	10,31
0 ^m ,16×0 ^m ,22	774	704 »	4 de 15 »	88	10,79
0 ^m ,16×0 ^m ,24	921	768 »	4 de 16 »	96	12,03
0 ^m ,18×0 ^m ,18	583	648 »	4 de 15 »	81	10,37
0 ^m ,18×0 ^m ,20	792	720 »	4 de 16 »	90	11,67
0 ^m ,18×0 ^m ,22	871	792 »	4 de 16 »	99	12,21
0 ^m ,18×0 ^m ,24	1036	864 »	4 de 17 »	108	13,55
0 ^m ,18×0 ^m ,26	1256	936 »	4 de 18 »	117	14,95
0 ^m ,18×0 ^m ,28	1411	1008 »	4 de 18 »	126	15,49
0 ^m ,20×0 ^m ,20	800	800 »	4 de 16 »	100	12,27
0 ^m ,20×0 ^m ,22	968	880 »	4 de 17 »	110	13,67
0 ^m ,20×0 ^m ,24	1152	960 »	4 de 18 »	120	15,13
0 ^m ,20×0 ^m ,26	1382	1040 »	4 de 19 » ó 6 de 15 ^{mm} diámetro.	130	16,64
0 ^m ,20×0 ^m ,28	1568	1120 »	4 de 19 » ó 6 de 16 »	140	17,24
0 ^m ,20×0 ^m ,30	1800	1200 »	4 de 20 » ó 6 de 16 »	150	18,80
0 ^m ,22×0 ^m ,22	1064	968 »	4 de 18 » ó 6 de 15 »	121	15,20
0 ^m ,22×0 ^m ,24	1267	1056 »	4 de 19 » ó 6 de 15 »	132	16,75

ESCUADRIAS.	RESIS- TENCIA en kilógs.	SECCIÓN de la armadura necesaria.	NÚMERO DE BARRAS		PESO POR M. L. — Kilógrs.	PRECIO aproximi- ado por m. l. en pesetas
			EN QUE PUEDE DIVIDIRSE LA ARMADURA.			
0 ^m ,22×0 ^m ,26	1487	1144 ^{mm} 2	4 de 19 ^{mm} diámetro	ó 6 de 16 ^{mm} diámetro.	143	17,42
0 ^m ,22×0 ^m ,28	1724	1232 "	4 de 20 "	ó 6 de 17 "	154	19,03
0 ^m ,22×0 ^m ,30	2178	1320 "	4 de 21 "	ó 6 de 17 "	165	20,69
0 ^m ,22×0 ^m ,32	2252	1408 "	4 de 22 "	ó 6 de 18 "	176	22,41
0 ^m ,24×0 ^m ,24	1382	1152 "	4 de 20 "	ó 6 de 16 "	144	18,43
0 ^m ,24×0 ^m ,26	1622	1248 "	4 de 20 "	ó 6 de 17 "	156	19,15
0 ^m ,24×0 ^m ,28	1881	1344 "	4 de 21 "	ó 6 de 17 "	168	20,87
0 ^m ,24×0 ^m ,30	2160	1440 "	4 de 22 "	ó 6 de 18 "	180	22,65
0 ^m ,24×0 ^m ,32	2457	1536 "	4 de 23 "	ó 6 de 19 "	192	24,55
0 ^m ,24×0 ^m ,34	2774	1632 "	4 de 23 "	ó 6 de 19 "	204	26,17
0 ^m ,26×0 ^m ,26	1757	1352 "	4 de 21 "	ó 6 de 17 "	169	20,93
0 ^m ,26×0 ^m ,28	2038	1456 "	4 de 22 "	ó 6 de 18 "	182	22,77
0 ^m ,26×0 ^m ,30	2340	1560 "	4 de 23 "	ó 6 de 19 "	195	23,94
0 ^m ,26×0 ^m ,32	2662	1664 "	4 de 24 "	ó 6 de 19 "	208	25,80
0 ^m ,26×0 ^m ,34	3005	1768 "	4 de 24 "	ó 6 de 20 "	221	26,59
0 ^m ,26×0 ^m ,36	3369	1872 "	4 de 25 "	ó 6 de 20 "	234	28,57
0 ^m ,28×0 ^m ,28	2195	1568 "	4 de 23 "	ó 6 de 19 "	196	24,79
0 ^m ,28×0 ^m ,30	2520	1680 "	4 de 24 "	ó 6 de 20 "	210	26,70
0 ^m ,28×0 ^m ,32	2867	1792 "	4 de 24 "	ó 6 de 20 "	224	27,54
0 ^m ,28×0 ^m ,34	3236	1904 "	4 de 25 "	ó 6 de 21 "	238	29,57
0 ^m ,28×0 ^m ,36	3628	2016 "	4 de 26 "	ó 6 de 22 "	252	31,66
0 ^m ,28×0 ^m ,38	4043	2128 "	4 de 27 "	ó 6 de 22 "	266	33,80
0 ^m ,28×0 ^m ,40	4480	2240 "	4 de 27 "	ó 6 de 22 "	280	34,64
0 ^m ,30×0 ^m ,30	2700	1800 "	4 de 24 "	ó 6 de 20 "	225	27,60
0 ^m ,30×0 ^m ,32	3072	1920 "	4 de 25 "	ó 6 de 21 "	240	29,70
0 ^m ,30×0 ^m ,34	3468	2040 "	4 de 26 "	ó 6 de 21 "	255	31,84
0 ^m ,30×0 ^m ,36	3888	2160 "	4 de 27 "	ó 6 de 22 "	270	34,04
0 ^m ,30×0 ^m ,38	4332	2280 "	4 de 27 "	ó 6 de 22 "	285	34,94
0 ^m ,30×0 ^m ,40	4800	2400 "	4 de 28 "	ó 6 de 23 "	300	37,19
0 ^m ,30×0 ^m ,42	5292	2520 "	4 de 29 "	ó 6 de 24 "	315	39,49
0 ^m ,30×0 ^m ,44	5808	2640 "	4 de 29 "	ó 6 de 24 "	330	40,38

Estimamos muy seguros los datos contenidos en la tabla anterior, desde el momento en que se cuenta con un coeficiente de seguridad de 2,6 mayor del que se acepta empleando otros materiales de construcción, más utilizados hasta ahora, y por consiguiente más conocidos en sus efectos.

Por supuesto, es preciso que la ejecución ó mano de obra de las piezas sea esmeradísima y sujeta á las prácticas preconizadas para esta clase de construcciones, de las que nos consideramos relevados del deber de tratar, porque serán conocidas seguramente de todos nuestros lectores.

En otros artículos nos proponemos publicar tablas prácticas de resistencias de pilares de sección cuadrada ó rectangular y de pesos y resistencias de forjados con armadura de barras de hierro ó de metal *deployé*.

Córdoba, 8 de abril de 1902.

JUAN TEJÓN Y MARÍN.

EL NUEVO EXPLOSOR DE CAMPAÑA,

MODELO SIEMENS UNO HALSKE,

REGLAMENTARIO EN LOS PARQUES A LOMO DE ZAPADORES-MINADORES.

Preliminares.

SAN antigua como la guerra es la necesidad de economizar en sus transportes el peso todo lo posible, y esta necesidad, tan imperiosa siempre, se hace más á medida que avanzan los tiempos, pues cuanto mayor es el progreso de las ciencias y la industria, ponen unas y otra más elementos al servicio de la guerra y la logística se complica de tal modo, que se vería muy en breve convertida en problema insoluble, si no viniera la misma industria en su ayuda, dándole más poderosos medios de transporte, en primer término, y aligerando además muchas de las complicadas máquinas guerreras. Como ejemplo de la primera clase de auxilios prestados al arte de los transportes, puede servir el novísimo de poner al servicio del ejército los rápidos y potentes automóviles; y el de proporcionar elementos de menor peso se comprueba en las ramas artillera, ingeniera, sanitaria, administrativa, etc., de los ejércitos modernos, pues no hay ninguno de ellos en que no se manifieste palpablemente el susodicho influjo, que se ve: en la primera, en los nuevos cañones de campaña, que aumentan de día en día en potencia ó en ligereza, cuando no logran ambas ventajas á la par; en la ingeniería, en sus diversos cometidos, tales como telegrafía, aerostación y demás técnicos; en la rama sanitaria, en sus hospitales transportables, que llegan hasta conducir á campaña elementos tan valiosos y complicados como los rayos Röntgen; en la administrativa, en sus nuevos y completos trenes de panadería en campaña y

en todos los servicios, en fin, en que convenga llevar al extremo esta economía en peso y en volumen.

*
* *

Entre los importantes servicios que á las tropas de ingenieros están encomendados, tiene preponderancia indiscutible el de zapador-minador, y á la necesidad de proporcionar en el oportuno momento las imprescindibles herramientas para este servicio importantísimo, responde la creación de los parques que han de acompañar á las tropas de zapadores-minadores. La nueva organización, según Real orden circular de 18 de junio de 1896 (*C. L.* año 1898, núm. 196) crea parques de compañía, divisionarios, de cuerpo de ejército, los que han de ir con la caballería independiente, y los parques de puentes de vanguardia.

La herramienta reglamentaria en todos estos parques, está aprobada (R. O. de 24 de marzo de 1897), y lo mismo sucede con su distribución (R. O. de 7 de junio de 1897).

Refiriéndonos tan sólo á los parques de compañía, únicos á cuya organización se ha dado hasta el presente forma tangible, debemos decir que constan de cuatro carros de sección y uno de compañía, formando, por consiguiente, el parque rodado de compañía cinco carruajes y existiendo además una sección á lomo formada por diez cargas.

En el conjunto y detalles de este proyecto se observa el interés que se ha prestado á la economía de peso; esto puede notarse en todas las herramientas, pero por ser éste nuestro especial objeto, vamos á fijarnos en un aparato especial y muy necesario, en el explosor. Nos referimos tan sólo á los que utilizan para las explosiones cebos termoeléctricos, pues aunque también se usan los fotoeléctricos, y para hacerlos estallar el explosor Breguet, que es reglamentario, razones que no repetimos, pues resultarían vulgares por lo sabidas, hacen que se note entre nuestros colegas de todos los países una preferencia marcadísima por el uso de los antedichos cebos de incandescencia.

Antiguamente se empleaba el Siemens, movido á brazo, armatoste constituido por una máquina magneto-eléctrica, que transformaba, con mayor ó menor facilidad, en flujo eléctrico los esfuerzos musculares, considerables casi siempre, de un soldado. El peso de esta máquina era, por término medio, de 26 kilogramos.

No es, pues, extraño que pareciera un notable progreso el explosor Bürgin, reglamentario aún en el ejército suizo, que reúne en un condensador la electricidad producida á brazo por una máquina magneto-eléctrica. Este aparato pesa tan sólo 22,5 kilogramos. Sus dimensiones son 0^m,225 × 0^m,260 × 0^m,295.

Pero constituye un adelanto de mayor importancia el modelo Siemens-Halske, llamado *explosor ligero de campaña (leichter Feldzünder)* reglamentario en el ejército alemán y en los parques rodados del nuestro, y cuya descripción pueden ver nuestros lectores en esta misma REVISTA, tomo XVI, cuarta época, número I, en un artículo escrito por el señor coronel Marvá. Pesa el aparato cerca de 11,5 kilogramos, es decir, menos de la mitad del modelo Bürgin; siendo sus dimensiones $0^m,200 \times 0^m,200 \times 0^m,207$.

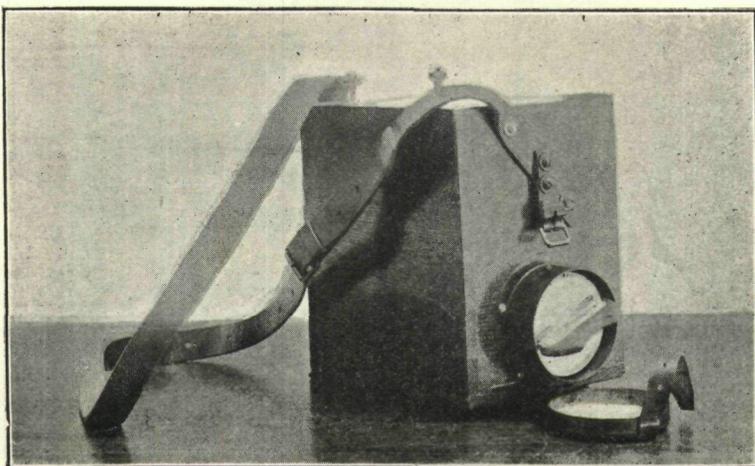
Se había, por lo tanto, logrado no poco adoptando para nuestros parques tan perfecto modelo; pero considerando, en primer lugar, la mayor sencillez y perfección del nuevo, que nos proponemos describir, última palabra de la casa Siemens und Halske A. G. y además su menor peso, que pasa poco de 9 kilogramos, ha sido elegido por el señor coronel Marvá, encargado, como director del Laboratorio, de la adquisición del material de los parques de zapadores, para los de las secciones á lomo.

Indica, por tanto, la adopción de este modelo, cómo nuestro ejército procura en lo que puede ponerse al día, adoptando lo mejor, dando así un mentís á los que le suponen ignorante y rutinario. Nos parecería inmodestia esperar que esta descripción nuestra pueda ser útil al oficial de Ingenieros que se vea en el caso de usarlo; tan sólo nos proponemos hacerlo conocer á los que, por razones especiales, no están al tanto de estas cuestiones de detalle, para que al menos sepan su existencia.

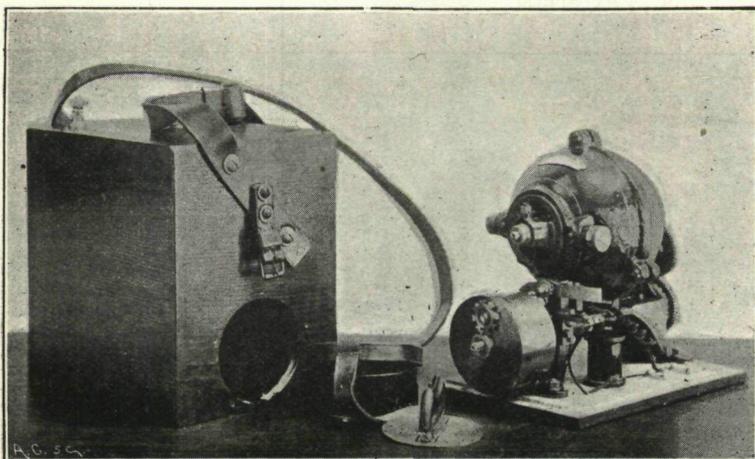
Después de describirlo expondremos sus diferencias con el modelo ya conocido, aunque no son muy grandes ni capitales, pues no pasa de ser una modificación suya.

Descripción del explosor.

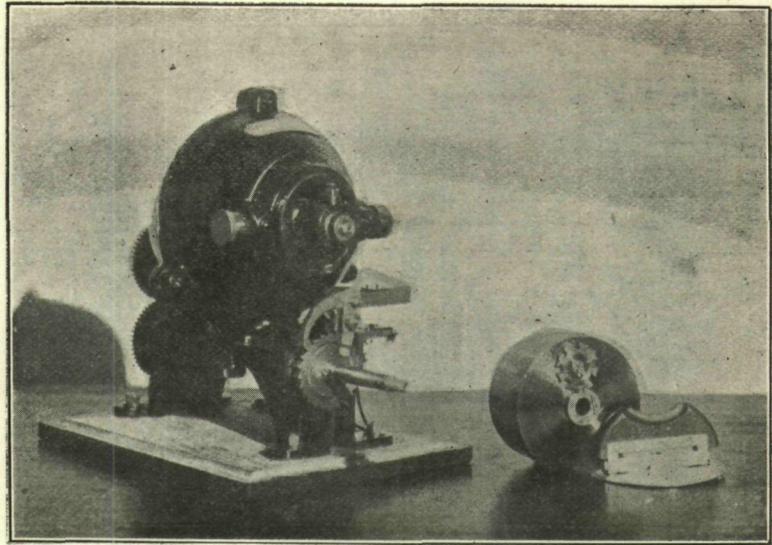
Se vé en la figura 1 una vista exterior del explosor, que va encerrado en una caja de madera barnizada, de $0^m,115 \times 0^m,215 \times 0^m,220$, siendo su peso, como digimos, de algo más de 9 kilogramos. En la parte anterior, y alojada en un cilindro metálico que la protege, se vé la manija que sirve para dar cuerda al aparato y que se puede abatir sobre el disco metálico á ella unido, y por tanto cerrar el cilindro con una tapadera de cuero, que tiene una correa y su correspondiente hebilla para evitar que se abra. En la cara superior de la caja puede verse el botón que ha de oprimirse para producir la explosión y los dos terminales á los que se une el cable de línea. Todo el aparato va suspendido de una correa, de longitud graduable á voluntad por medio de una hebilla y que va sólidamente unida á la caja.

*Fig. 1.*

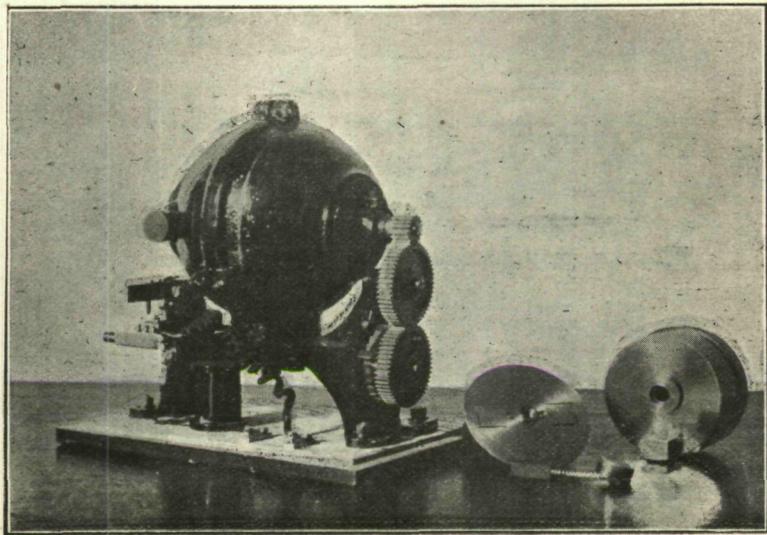
En la figura 2 se vé el aparato fuera de ésta, colocada al lado, viéndose también el cilindro metálico que protege el tambor y la manija, con su tapadera, así como esta manezuela unida al disco de metal con el que forma cuerpo. El aparato está visto por delante.

*Fig. 2.*

También está tomada en esta forma la fotografía de la figura 3, sino que desde otro punto de vista, habiéndose además quitado el tambor, con lo cual se vé el mecanismo de escape del muelle.

*Fig. 3.*

En cambio la vista de la figura 4 está tomada desde la parte posterior del aparato, destacándose con gran claridad los engranajes multiplicadores y los toques que se unen por el interior de la caja del explosor á los terminales externos.

*Fig. 4.*

En el esquema de la figura 5 se puede estudiar el funcionamiento del aparato. La energía utilizada en dar vueltas en sentido de las agu-

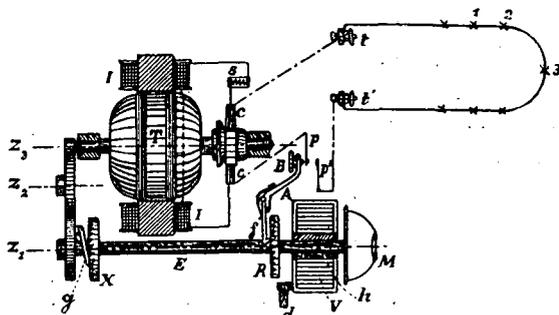


Fig. 5.

jas de un reloj á la manivela *M*, comprime el muelle contenido en el tambor metálico *V*, que no se puede desarrollar por impedirlo el fiador *f* de seguridad al movimiento de derecha á izquierda, que sujeta á la rueda *R*, acuñada en el eje *E*; pero en cambio permite el que hace en sentido contrario. Este fiador está accionado por un ligero muelle, indicado en el croquis, que le impide zafarse mientras no se oprima el botón *B*, que es el que hace girar la palanca *A*, que suelta el fiador. Hay que prevenir que el botón no acciona directamente sobre esta palanca, sino que lo hace por intermedio de una varilla larga, que atraviesa el interior de la caja del explosor, sólo que está forzada la figura 5 para no complicar el croquis. En las figuras 1 y 2 se puede formar idea de la situación relativa de la palanca y botón.

En el otro extremo del eje *E*, y unida á él, está la rueda *X*, que por medio de un fiador *g*, análogo al *f*, impide que al dar cuerda se mueva el sistema de engranajes *Z*₁ *Z*₂ *Z*₃ y por tanto que se produzcan movimientos intempestivos en el inducido. En cambio, cuando una vez dada cuerda se oprime el botón *B*, y por la reacción del muelle el eje *E* gira de derecha á izquierda, la rueda *Z*₁ y todas las que con ella engranan marchan simultáneamente, dando vueltas por tanto el inducido *T*, produciéndose en su interior una corriente al moverse en el campo magnético remanente en los núcleos de los carretes inductores *I I*, corriente que recojen las escobillas de carbón *cc*, enviándola á los inductores montados en tensión y aumentando por lo tanto su campo magnético, que á su vez hará crecer el flujo eléctrico desarrollado.

La multiplicación de los engranajes es adecuada para que adquiera el inducido de pequeña inercia, casi enseguida de empezar á marchar, una velocidad considerable, y al mismo tiempo el potente campo mag-

nético existente en los inductores, hace que la intensidad de corriente sea muy grande inmediatamente después de oprimir el botón *B*, y el aparato tiene una disposición para enviarla á línea, que se vé en los ligeros dibujos en perspectiva de las figuras 7 y 8, así como en el cróquis de la figura 5. Consiste esta disposición en dos palancas metálicas *p* y *p'*, de ordinario separadas, pero que en el momento oportuno se ponen en contacto por la acción del tope *y*, que es de una materia aisladora. Se deduce, por consiguiente, que los inductores *II*, que están al principio del movimiento montados en série sobre las escobillas *cc*, quedan desde el momento en que se tocan las palancas *p* y *p'* montados como en una dinamo en derivación.

Con esto está estudiado el funcionamiento propiamente dicho del aparato; mas faltan algunos detalles de construcción que, aunque con fines secundarios, tienen también gran importancia.

Es uno de ellos el que se vé en la figura 6 separadamente, pero se

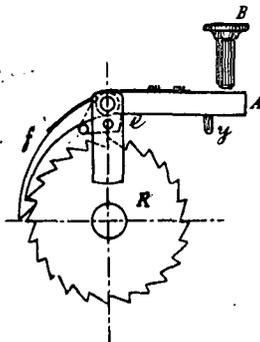


Fig. 6.

puede observar en las figuras 7 y 8 y en las demás de conjunto. Si en el

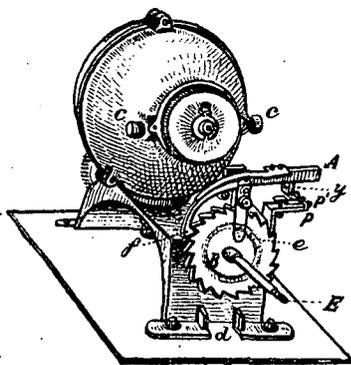


Fig. 7.

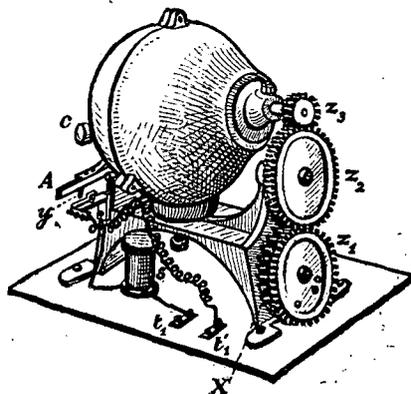


Fig. 8.

aparato, puesto á funcionar por haber accionado el botón *B*, se dejara de oprimir este botón, la palanca *f*, obedeciendo á su muelle, descendería bruscamente y engranando de repente en un diente de la rueda *R*, entonces dotada de gran velocidad, procuraría su detención; con gravísimo peligro para el diente del fiador y para la rueda. Este peligro es el que evita la disposición adoptada; que consiste en colocar dos muelles que comprendan á la rueda *R* y que se ven proyectados en *e* y cuya separación se puede graduar por un tornillo, también visible en la figura 6. Se logra con esto, que si una vez en marcha el aparato se deja de oprimir el botón *B*, el fiador no puede descender mientras dure el movimiento, pues éste producirá un rozamiento en los muelles que levantarán el fiador *f*, salvando al aparato del peligro indicado. Después, y en el momento en que se dé cuerda de nuevo, vuelve el fiador *f* á engranar con la rueda *R* en la forma conveniente.

El muelle que sirve para acumular la energía muscular, y cuya reacción se utiliza para producir la corriente, está encerrado en un tambor de latón *V* (fig. 9) de forma cilíndrica y que presenta en *O* una parte saliente; uno de los extremos del muelle está unido á dos botones

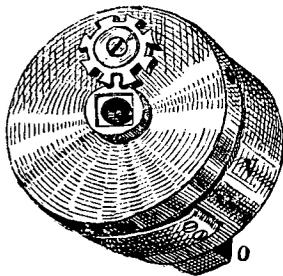


Fig. 9.

que sobresalen en el orificio cilíndrico interior que tiene el tambor en su eje y estos dos botones se ponen en contacto con un chaflán que tiene el eje *E* (fig. 5) y como la caja *V* no puede girar, por tener su apéndice *O* entre las garras *d* fijas á la caja del aparato, al dar vueltas al eje *E* por medio de la manija *M*, atornillada en su extremo, el muelle se comprime, *dándose cuerda* al aparato.

De esta disposición resulta que el recambio del tambor es una operación en extremo sencilla. Se hace girar la manezuela *M* en sentido contrario al normal, lo que produce su destornillamiento de la parte roscada del eje y el tambor se saca resbalando hacia adelante con facilidad. Para colocar el nuevo basta hacer que la parte achaflanada del eje *E* quede en posición vertical y situada á la derecha del operador, con lo

cual introduciendo suavemente el tambor, con su apéndice *O* entre las garras *d* correspondientes, se puede atornillar el disco manezuela y dar cuerda al aparato, que está enseguida dispuesto á funcionar.

Cuando haya necesidad de visitar el explosor, se puede sacar de su caja desatornillando en la tapa inferior cinco tornillos, de cabeza dorada, que son los que la unen con el resto. Todo el aparato vá unido á esta tapa por medio de otros cinco tornillos, de cabeza nikelada para distinguirlos de los anteriores. Para poderlo separar hay que sacar el tambor *V*, desatornillar el cilindro metálico que le sirve de alojamiento y que desempalmar de los casquillos t_1 y t_1' (fig. 8) los alambres que los unen á los topes exteriores, operación muy sencilla, pues su tuerca está dispuesta de modo que se puede desatornillar lateralmente. No hay más que tirar de la caja para que quede todo el aparato al exterior.

Análisis comparativo con el modelo reglamentario en los parques rodados.

Comparando este modelo con el antiguo se observa que es más transportable, puesto que es menos voluminoso y más ligero. Su mecanismo, por su mayor sencillez, le hace ser más apto para las necesidades de campaña, pues habiéndose disminuido el número de engranajes, simplificándose muchísimo el mecanismo de relojería, las causas de deterioración, tan frecuentes en la guerra, se harán sentir menos, teniendo sobre todo la nueva forma de protección de los sistemas inductor é inducido, que van resguardados por una verdadera coraza ó caparazón metálico, esta nada despreciable ventaja sobre el modelo antiguo, de evitar que se estropeen.

Las escobillas de carbón, comparadas con las de hojuelas de cobre que tenían los modelos anteriores, son en nuestra opinión una inspiración feliz de la casa Siemens, pues no están expuestas á tantas causas destructoras, sobre todo tal como están encerradas en sus dos pequeños estuches, además de ser más fácil su recambio. En la figura 4, á la derecha, se vé una de ellas sacada de su alojamiento.

Según ya hemos dicho, se deduce de la constitución misma del mecanismo que el máximo de corriente y su envío á línea se alcanza en un tiempo mucho más corto que en el modelo antes usado y este fenómeno se comprueba apenas se hace un disparo. Teniendo costumbre, por poca que sea, de hacer explosiones con aquel aparato, hace extraño al oído no oír antes del estallido de las cargas el ruido que producen los engranajes marchando durante unos dos segundos, pues efectivamente, con el explosor nuevo el apretar el botón y oír la explosión son actos sensiblemente simultáneos.

Tal vez no sea muy ventajoso en este nuevo modelo la mayor dificultad para visitarlo, operación en el antiguo tan sencilla que bastaba apretar un botón y tirar de un asidero para sacarlo de su caja y que en el de ahora es algo más difícil, según hemos visto. Este defecto, si acaso lo es, no tiene gran importancia, pues no será operación muy frecuente la de retocar el interior de la dinamo y tiene en cambio la ventaja de preservarla de manos indiscretas é ineptas, razón muy atendible considerando que el aparato estará al alcance de la tropa.

La supresión del mosquetón en la correa que sirve para colgar la caja es un detalle sin importancia.

Otro, que tiene alguna más, haremos notar. El modelo anterior, cuando está sin cuerda, que es como debe estar normalmente, tiene el tope y el muelle que sirven para lanzar en momento oportuno la corriente producida á línea, en contacto, es decir, que si se aplica á sus casquillos exteriores un galvanómetro, éste indicará circuito y por tanto se puede comprobar si existe comunicación eléctrica en la línea de cebos estando el explosor en serie con ella. En cambio el modelo actual no goza de esta propiedad; como los topes p y p' (fig. 5) no están en contacto cuando no tiene cuerda, la comunicación eléctrica en el interior está interrumpida; pero esto es de poca monta, pues suele reconocerse el circuito exterior independientemente.

Es de creer que los resultados de este aparato de guerra sean más satisfactorios aún que los del anterior. La sanción que tiene hasta el presente es únicamente las experiencias que en su recepción se han hecho en el Laboratorio del Material del Cuerpo.

Todos ellos han satisfecho las condiciones del pliego, la principal de las cuales es la de exigir que haga detonar cada explosor 80 cebos de incandescencia, colocados en serie, con una resistencia adicional de cable de unos 7 ohmios. Las resistencias totales de los circuitos de cebos han oscilado entre 87 ohmios como máximo y 60 como mínimo, siendo muy frecuente no fallara ningún cebo, no llegando nunca el número de los que no estallaban á 6,5 por 100 del total de cebos en circuito (1). Puede asegurarse, por tanto, que en la actualidad, es decir, á raiz de estos ensayos, son los explosores de inmejorables condiciones; pero tal

(1) Este ensayo, cuando los cebos no son homogéneos del todo, condición casi imposible de lograr prácticamente, es difícil conseguir salga perfecto, es decir, que no falle ningún cebo, que es el ideal, pues cierto número de cartuchos, bien por errores en la calibración del hilo ó por diferencias en la fabricación de la pasta del fulminante, necesitan para estallar una intensidad de corriente mucho menor que el resto, y por tanto, cuando la pequeña dinamo que forma el explosor en su régimen variable creciente de la corriente, que se produce al principiar á marchar el

vez ocurra, como con algunos del anterior modelo, que su aparcamiento y consiguiente falta de uso, produzca una pérdida considerable de imantación remanente en los inductores y por tanto que no dé corriente de la intensidad que es precisa, y en este caso creemos como indicación muy útil al oficial de ingenieros que haya de utilizarlo, que antes de hacerlo funcionar sobre el circuito en que haya de hacerse la explosión, y puesto que puede ser causa su mal funcionamiento de responsabilidades graves, se haga marchar un par de veces en vacío, es decir, sin línea entre sus terminales, pues de este modo vence el aparato la inercia de sus engranes, de movimientos dificultados quizás por el polvo ú otras causas, y si se nos permitiera esta frase vulgar, diríamos que con esto el mecanismo *se despreza*. Después se intercala entre sus terminales uno ó dos cebos en série, ó sea una resistencia muy pequeña, de 0,5 á 1 ohmios y se hace funcionar; la corriente que producirá la dinamo, aunque sea escasa, atravesando en gran parte los carretes inductores, los ceba, y repetida esta operación algunas veces, no siendo necesarias muchas ordinariamente, el campo magnético inductor remanente adquirirá un valor que bastará para originar una corriente tal que produzca la inflamación de los cebos con líneas más resistentes. La disminución del campo inductor con el tiempo, no ha sido, al menos en el modelo antiguo, tan considerable que la corriente producida sea nula; pero aun este defecto se podría subsanar haciendo pasar por los carretes inductores una corriente exterior, originada, por ejemplo, por pilas.

La energía máxima, que produce el aparato en el instante en que envía su corriente á línea, es de algo menos de 100 watios. Su voltaje máximo, con circuito abierto, es de 120 voltios; su valor medio es difícil de apreciar por lo instantáneo de la corriente.

* * *

Tal es el nuevo aparato con que cuentan nuestros parques de zapadores-minadores, que presenta ventajas innegables de sencillez y perfección sobre el modelo antes conocido y es de creer satisfaga cumplidamente las necesidades de campaña.

JOAQUÍN DE LA LLAVE Y SIERRA.

aparato, llega á alcanzar ese determinado valor; se produce la explosión de los correspondientes cebos, que cortarán el circuito é impedirán, por lo tanto, que la corriente llegue á los demás en condiciones de hacerlos estallar.

Cuando estallan todos los cebos es indicio ó de una homogeneidad casi perfecta en su fabricación, ó de excepcionales circunstancias del aparato que los hace detonar. Es, por tanto, este ensayo condición suficiente y aún más que suficiente, pero no imprescindible para la bondad de un aparato.

ESTUDIO TEÓRICO-PRÁCTICO

DEL

TREN DE PUENTES REGLAMENTARIO EN ESPAÑA.

SUS DEFECTOS Y MEDIOS ECONÓMICOS DE REMEDIARLOS.

(Continuación.)

c.) *Experiencias.*—Como comprobación de todo lo dicho, voy á hacer aplicación de lo expuesto á las únicas experiencias cuyos resultados conozco, efectuadas en Dinamarca, y que son (1):

Número de la experiencia.	Longitud del pie.	Escuadría.	Sección de ruptura.	Carga total del caballete.
1	5 m.	0,157 × 0,094	0,6 bajo la cumbrera.	11.800 kg.
2	»	»	0,55 »	10.950 »
3	»	»	0,10 »	10.650 »
4	»	»	0,50 »	11.920 »
5	»	»	0 sobre ella.	13.240 »
6	»	0,170 × 0,094	0 »	10.745 »
7	3,75	0,157 × 0,094	0 »	11.225 »

La carga media de las tres últimas, es:

$$\frac{13240 + 10745 + 11225}{3} = 11740 \text{ kg.} \quad \text{»} \quad \frac{11740}{2} = 5870 \text{ kg.}$$

$$a = \frac{5870}{0,964} = 6100$$

$$b = 5870 \cdot 0,277 = 1634$$

$$c = 6100 \cdot 0,889 = 6094$$

$$d = 6100 \cdot 0,044 = 269$$

$$f = \frac{1}{3} \frac{269 \cdot \overline{1,75^3}}{10 \cdot \frac{90,094 \cdot 0,157^3}{12}} = \frac{480}{30550} = 15,7 \text{ mm.}$$

$$M = 6100 \cdot 0,0157 + 269 \times 1,75 = 568 \text{ kgm.}$$

$$R' = \frac{568 \cdot 6}{0,094 \cdot 0,157^2} = 145 \text{ kg. por cm.}^2$$

$$R'' = \frac{6100}{0,094 \cdot 0,157} \left(0,93 + 16 \cdot 0,00185 \left(\frac{1,75}{0,094} \right)^2 \right) = 465,50 \text{ kg. por cm.}^2$$

$$R = R' + R'' = 610,5 \text{ kg. por cm.}^2$$

(1) BRUNA, MAYANDÍA, LA VIÑA: *Estudio comparativo de los puentes militares.*—
Página 91.

Para las cuatro primeras experiencias, el valor medio de la carga total de fractura es:

$$\frac{11800 + 10950 + 10650 + 11920}{4} = 11330 \text{ kg.}$$

$$R = \frac{\frac{11330}{2} \cdot 0,95}{0,094 \cdot 0,157} \left(0,93 + 4 \cdot 0,00185 \left(\frac{4,5}{0,094} \right)^2 \right) = 597 \text{ kg. por cm.}^2$$

Es decir, que en ambos casos los resultados de la práctica no pueden concordar mejor con la teoría, pues dan para coeficientes de trabajo valores iguales á la carga de fractura, que es de 600 kilogramos por centímetro cuadrado.

2.º CUMBRERA.—El estudio de este elemento hay que hacerlo suponiendo toda la carga transmitida directamente al pie, porque así su longitud se eleva á la distancia que existe entre las caras exteriores de las cajas, esto es, á 4 metros.

Además de las cargas P' , P'' ; etc. (fig. 10), hay que tener en cuenta

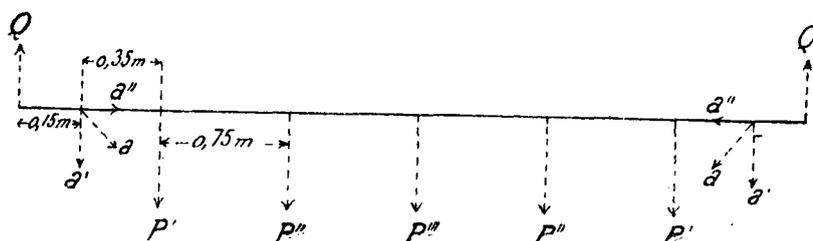


FIG. 10.

las acciones $a = Q \cdot \sin \psi$ sobre las caras interiores de las cajas y las reacciones a (fig. 11), correspondientes sobre las caras exteriores. Las a y a' ,

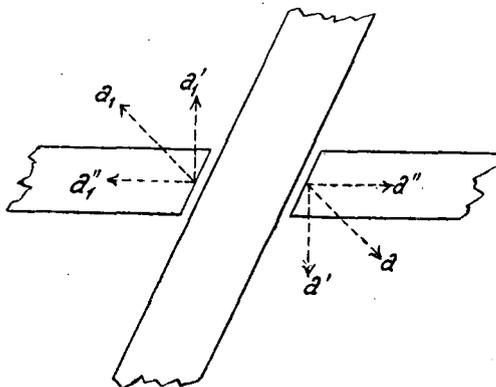


FIG. 11.

juntamente con la a'' , tienden á romper la caja, y la a'' da lugar á una compresión.

Para la *sobrecarga máxima*:

$$P' = \frac{11}{112} 7200 = 707 \quad \gg \quad P'' = \frac{2}{7} 7200 = 2055$$

$$P''' = \frac{13}{56} 7200 = 1672 \quad \gg \quad a = 3600 \cdot \text{sen } 18^\circ = 3600 \cdot 0,3 = 1080$$

$$a' = 1080 \cdot \cos 72^\circ = 1080 \cdot 0,3 = 324 \quad \gg \quad a'' = 1080 \cdot \cos 18^\circ = 1026$$

$$Q = 3600.$$

El máximo momento se obtiene en la figura 10 para la sección mé-
dia y es:

$$M = 3600 \cdot 2,00 - 707 \cdot 1,5 - 2055 \cdot 0,75 = 4600 \text{ kg.}$$

$$R' = \frac{4600 \cdot 6}{0,007222} = 380 \text{ kg. por cm.}^2$$

Las fuerzas a'' correspondientes á los dos extremos dan lugar á una compresión, cuyo coeficiente de trabajo es:

$$R'' = \frac{2052}{21,5 \times 15,7} \left(0,93 + 4 \cdot 0,00185 \left(\frac{3,70}{0,157} \right)^2 \right) = 6 \times 5 = 30 \text{ kg. por cm.}^2$$

habiendo tomado $n = 4$ por estar articulada la cumbrera en los dos extremos.

Además, como por la acción de las fuerzas P' , P'' , etc., se produce una cierta flecha f , se obtiene un momento de flexión $2 a'' \cdot f$.

El valor de f se deduce de la fórmula:

$$f = \frac{1}{48} \frac{P l^3}{E \cdot I},$$

correspondiente á una pieza apoyada en los dos extremos y cargada en su punto medio, tomando para P el valor 4600, que aplicado en el medio de la cumbrera produce un momento máximo igual al de P' , P'' , etc.

Así resulta:

$$f = \frac{1}{48} \frac{4600 \cdot 64}{10^9 \cdot \frac{0,157 \cdot 0,215^3}{12}} = 0,047$$

$$m = 2 a'' f = 2 \cdot 1026 \cdot 0,046 = 98,5 \text{ kg.}$$

$$R''' = \frac{98,5 \cdot 6}{0,0073} = 8 \text{ kg. por cm.}^2;$$

$$R = R' + R'' + R''' = 380 + 30 + 8 = 418 \text{ kg. por cm.}^2$$

Para la *sobrecarga media*:

$$P' = \frac{11}{112} 4620 = 454 \quad \gg \quad P'' = \frac{2}{7} 4620 = 1320$$

$$P''' = 1072 \quad \gg \quad a = 2310 \cdot 0,3 = 693 \quad \gg \quad a'' = 658$$

$$M = 2310 \cdot 2 - 454 \cdot 1,5 - 1320 \cdot 0,75 = 2950 \text{ kg.}$$

$$R' = \frac{2950 \cdot 6}{0,007222} = 243 \text{ kg. por cm.}^2 \quad \gg \quad R'' = \frac{2 \cdot 658}{338} \cdot 5 = 19 \text{ kg. por cm.}^2,$$

$$f = \frac{1}{48} \frac{2950 \cdot 64}{10^9 \cdot \frac{0,0157 \cdot 0,215^3}{12}} = 0,03 \text{ m.}$$

$$m = 2 \cdot 658 \cdot 0,03 = 39,5 \text{ kg.} \quad \gg \quad R''' = \frac{39,5 \cdot 6}{0,0073} = 3 \text{ kg. por cm.}^2$$

$$R = R' + R'' + R''' = 265 \text{ kg. por cm.}^2$$

EXPERIENCIAS. Análogamente á lo que hice con los pies, voy á aplicar lo expuesto á las dos únicas experiencias que cita el *Estudio comparativo* efectuadas con cumbreras.

La primera se realizó en Austria, en donde la cumbrera se rompió para una carga de 5200 kilogramos, aplicada en su punto medio.

Las dimensiones y disposición de las cargas, siendo las que detalla la figura 12, el momento máximo de flexión es:

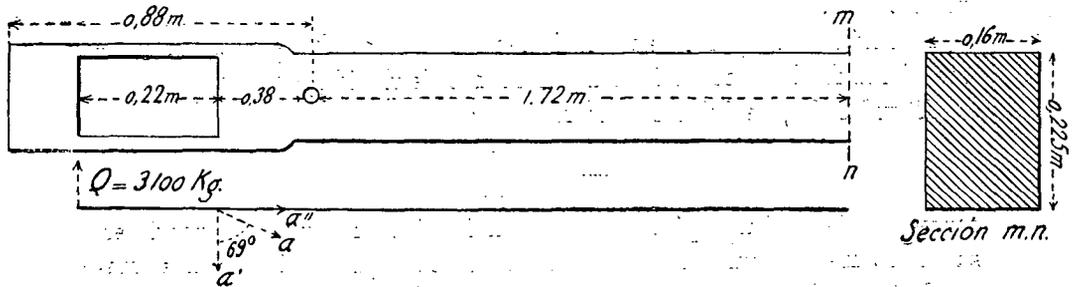


Fig. 12.

$$M = 3100 (1,72 + 0,38 + 0,22) = 7192 \text{ kg.}$$

$$R' = \frac{7192 \cdot 6}{0,16 \cdot 0,225^2} = 540 \text{ kg. por cm.}^2$$

$$a = 3100 \cdot \cos 69^\circ = 3100 \cdot 0,36 = 1116 \text{ kg.}$$

$$a'' = 1116 \cdot \sin 69^\circ = 1116 \cdot 0,94 = 1048 \text{ kg.}$$

$$R'' = \frac{2 \cdot 1048}{0,16 \cdot 0,225} \left(0,93 + 4 \cdot 0,00185 \left(\frac{2 \cdot 2,32}{0,16} \right)^2 \right) =$$

$$= 5,82 (0,93 + 4 \cdot 0,00185 (29)^2) = 41,6 \text{ kg. por cm.}^2$$

$$f = \frac{1}{48} \frac{6200 \cdot 4,64^3}{10^9 \cdot \frac{0,16 \cdot 0,225^3}{12}} = 0,085$$

$$m = 2096 \cdot 0,085 = 178 \text{ kg.}$$

$$R''' = \frac{178 \cdot 6}{0,16 \cdot 0,225^2} = 13,40 \text{ kg. por cm.}^2$$

$$R = R' + R'' + R''' = 540 + 41,60 + 13,40 = 595 \text{ kg. por cm.}^2$$

La segunda experiencia tuvo lugar en Dinamarca y dió por resultado, según el *Estudio comparativo*, págs. 96 y 119, la ruptura para un coeficiente $R = 420$ kilogramos por centímetro cuadrado, y como ese coeficiente debe haber sido calculado en el supuesto de que la cumbrera se apoye en las dos cadenas y sin tener en cuenta las reacciones interiores, aplicando la fórmula del *Manual*, pág. 329, y *Estudio comparativo*, página 97, resulta que la carga total de fractura debió ser:

$$P = \frac{R a b^2}{6 \cdot 0,527} = \frac{42 \cdot 10^5 \cdot 0,0073}{3,162} = 9700 \text{ kg.}$$

Se obtiene entonces:

$$P' = 950 \quad \gg \quad P'' = 2743 \quad \gg \quad a = 1470 \quad \gg \quad a' = 1382 \quad \gg \quad Q = 4850$$

$$M = 4850 \cdot 2 - 950 \cdot 1,5 - 2743 \cdot 0,75 = 9700 - 1425 - 2057 = 6218 \text{ kg.}$$

$$R' = \frac{6218 \cdot 6}{0,00722} = 516 \text{ kg. por cm.}^2$$

$$R'' = \frac{2 \cdot 1382}{338} \cdot 5 = 41 \text{ kg. por cm.}^2$$

$$f = \frac{1}{48} \frac{6218 \cdot 64}{10^9 \cdot \frac{0,157 \cdot 0,215^3}{12}} = 0,063 \text{ m.}$$

$$m = 2 \cdot 1382 \cdot 0,063 = 174 \text{ kg.}$$

$$R''' = \frac{174 \cdot 6}{0,00722} = 14,4 \text{ kg. por cm.}^2$$

$$R = R' + R'' + R''' = 516 + 41 + 14,4 = 571,4 \text{ kg. por cm.}^2$$

CONSECUENCIAS. De todo lo dicho sobre los caballetes, se deducen con facilidad las siguientes: 1.^a, las partes superior é inferior del pie se encuentran en igualdad de condiciones, bajo el punto de vista de la resistencia; pero mientras la primera solo puede llegar á una longitud de 1^m,75, la segunda puede alcanzar 4^m,50 para igual coeficiente de trabajo; 2.^a, estos coeficientes son excesivos, tanto para los pies como para la cumbrera; 3.^a, el huelgo de los pies en las cajas de la cumbrera perju-

dica notablemente la resistencia de la parte inferior de aquellos, pues de no existir, quedarían empotradas en un extremo y articuladas en otro y el coeficiente n sería igual á 2; 4.^a, la inclinación de los pies, si bien favorece la estabilidad, perjudica la resistencia de la cumbrera, que se reduce para la Danesa, á los $\frac{2}{3}$.

EMILIO FIGUERAS.

(Se continuará.)

REVISTA MILITAR.

Un buen acorazado. — Explosivos modernos en los Estados Unidos.



En la notable conferencia dada en el Ateneo de Madrid por el teniente de navío Sr. Andújar, acerca del buque de combate, extractamos lo siguiente:

El buque italiano *Vittorio Emmanuele* es, á su juicio, el que debe servir de tipo para los acorazados que formen la futura escuadra española.

No hay que pensar en los enormes acorazados de 14, 15 y aun 16.000 toneladas, de la armada inglesa, ni en los de 16.900 de la norte-americana, hechos los primeros para vencer siempre lo mismo en unos mares que en otros, y proyectados los segundos con las miras de ambición que, desde nuestro desastre sobre todo, imperan en el gobierno de Wasingthon.

No debemos mirar á Francia, la segunda potencia colonial y constante competidora de Inglaterra; ni hay que buscar en los indecisos tipos de Rusia, ni en los de Austria, nación de aspiraciones puramente continentales, la solución del problema; no se halla ésta en el tipo alemán, vigorosa unidad táctica de moderado radio de acción, que parece creado para combatir exclusivamente en los mares del Norte, ni por fin se encuentra en los modernos acorazados japoneses, reflejo de los de la poderosa Albión.

En Italia, cuya marina puede decirse que está organizada para combatir en el Mediterráneo, y en el tipo *Vittorio Emmanuele*, está el modelo que debe adoptar España, modificándolo algo, si acaso, aunque quizá no habría necesidad de ello.

Confundidos ya los tipos monitor y reducto central, americano de origen el primero y característico de Inglaterra el segundo, merced á los enormes desplazamientos, por una parte, y á la acción de los fuertes explosivos y á las piezas de tiro rápido por otra; borradas las diferencias entre acorazados y cruceros al buscar para los primeros velocidad y radio de acción, que son los rasgos distintivos del segundo; confiada á la artillería, llamada de mediano calibre, el peso del combate, ya que se reservan los gruesos cañones de 30 para un combate aproximado, para un efecto decisivo, y reconocida la conveniencia de aumentar el calibre de las piezas medianas para lograr buenos efectos de perforación, cosa que no se logra con las de 15 centímetros y se obtiene, en cambio, con las de 20; era preciso construir un buque que tales cualidades tuviera, y ese buque es el acorazado italiano de 12.600 toneladas: dos cañones de 30 centímetros, uno á popa y otro á proa, en sus torres respectivas; doce piezas de 20 centímetros instaladas, por parejas, en seis torres, tres por banda. En el combate de punta opone al adversario un cañón de 30 centímetros y ocho de 20; y en fuego de andanada dos de 30 y seis de 20.

La protección se logra por una coraza de cintura, corrida de proa á popa, de 25 centímetros, de acero Terni, que verticalmente alcanza hasta la cubierta, batería donde se asientan las torres de los cañones de 20 y 30 centímetros, protegidas por corazas de 25 centímetros.

La máquina de 19.000 caballos puede proporcionar una marcha de 21,5 nudos, y las carboneras son capaces para 2000 toneladas.

Termina el autor su conferencia, haciendo oportunas consideraciones sobre la manera de crear una escuadra, decidiéndose por un sistema mixto, supuesto que cree que *la flota debe construirse en España y en el extranjero*, y aunque no categóricamente apunta la idea de que quizás no hubiera inconveniente en arrendar algún arsenal, si el arriendo pudiera hacerse en condiciones tales, que el concepto de base de operaciones no se aminorara en lo más mínimo y no tuviera traba alguna la función militar.

Esta última parte se presta á grandes discusiones, y en ella la diversidad de pareceres, aun entre los mismos marinos, puede tomar formas de apasionamiento, por lo cual transcribimos, sin comentario alguno, la opinión del ilustrado conferenciante.

*
.

Después de algunos años de ensayos encaminados á encontrar un explosivo poderoso, que pudiera emplearse en las granadas de gran capacidad, y principalmente para la defensa de las costas, han encontrado en los Estados Unidos dos explosivos que, según parece, reúnen excelentes condiciones, de las que carecían la joveita, marsita, thorita, etc., no obstante las grandes esperanzas que hicieron concebir.

Uno de estos explosivos es la *dummita* ó explosivo *D*, inventado por el capitán B. W. Dum, agregado al arsenal de Francfort; el otro es la *maximita*, de Mr. Hudson Maxim, de New-York.

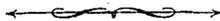
Una espoleta, resultado de los trabajos combinados de los capitanes Dum y Peirce, permite tirar en las mejores condiciones las granadas cargadas de estas dos sustancias.

El explosivo *D* apenas es conocido, y respecto á la maximita, aunque de composición no divulgada, se sabe que tiene por base un nuevo picrato. Su poder destructor es un 50 por 100 superior al de la dinamita ordinaria, algo mayor que el de la nitroglicerina pura, é igual al de la nitrogelatina y al del ácido picrico puro. Una granada de 12 pulgadas dió al estallar mas de 7000 cascos.

El signo característico de la maximita es su gran insensibilidad al choque, lo cual le permite atravesar, sin deformarse, el casco de un buque, estallando solamente por la acción de la espoleta, después de perforar la coraza. proyectiles de 12 pulgadas, que contenían 23 libras de maximita, pero sin espoleta, perforaron planchas de acero niquelado de 18 centímetros y aun de 30,5 centímetros y se hallaron intactos más allá del blindaje.

Otros, provistos de espoletas, estallaron, después de haber atravesado la plancha ó después de haberlo hecho en $\frac{2}{3}$ de su longitud, produciendo extraordinarios efectos destructores.

Los Estados Unidos han adquirido 75000 libras de maximita, quedando asegurados por el gobierno los derechos exclusivos de fabricación.



CRÓNICA CIENTÍFICA.

Medios empleados para disminuir la cantidad de humo arrojada por las chimeneas de las fábricas.—
 Determinación de la temperatura de fusión del manganeso.—Fabricación industrial del oxígeno.
 —Desinfección de locales con pulverizaciones de una disolución de formol.—Perfeccionamientos
 introducidos en algunas locomotoras americanas.—Vibraciones producidas por la circulación
 de los trenes, en los ferrocarriles metropolitanos.



En un informe leído por Mr. Bryan, en el *Engineer Club of Saint-Louis*, se defiende la necesidad de establecer aparatos fumívoros en las fábricas situadas dentro ó muy cerca de las grandes poblaciones; se expone un estudio histórico de esa cuestión y se examinan los siguientes medios de disminuir de considerable modo la cantidad de humo arrojada por las chimeneas.

- 1.º Proyectar sobre el combustible un chorro de vapor mezclado con aire. Este sistema resulta bastante costoso.
- 2.º Construir el hogar exteriormente á la caldera y enviarle los gases calientes, mezclados con aire, previamente calentado, por una bóveda perforada.
- 3.º Disponer dos parrillas superpuestas, efectuándose el tiro por debajo de la inferior.
- 4.º Usar aparatos adecuados para distribuir, de un modo continuo automático y regular, el carbón sobre las parrillas. Este procedimiento se emplea actualmente con bastante frecuencia; pero los aparatos son caros, difíciles de reparar y consumen una cantidad de vapor relativamente considerable.
- 5.º Adoptar el carbón pulverizado como combustible. Según el autor del citado informe, este sistema, que se extiende rápidamente, sobre todo en América, es menos caro y más eficaz que los restantes.

*

* *

La *Zeitschrift für Elektrochemie*, del 3 de abril, publica un trabajo del Sr. Heraous, relatando los experimentos que ha efectuado con una muestra de manganeso, del 99 por 100 de pureza, con objeto de determinar su temperatura de fusión.

Describe el autor el horno eléctrico que ha utilizado en sus estudios, no sin exponer previamente las razones que le obligaron á renunciar á los métodos conocidos de Le Chatelier y Halborn, para conseguir determinaciones análogas á la que él se había propuesto.

Las cantidades de manganeso con que ha operado, eran del tamaño de un guisante, estaban encerradas en un largo tubo de tierra arcillosa y su temperatura se apreciaba por medio de elementos termoelectricos de Mr. Le Chatelier.

Los experimentos se realizaron en una atmósfera de hidrógeno ó de nitrógeno y la media de las temperaturas halladas para la de fusión del manganeso, deducida de seis determinaciones, es de 1245°, con un error que el autor estima inferior á 5°.

Esas determinaciones no son prácticas, en realidad, más que en una atmósfera de hidrógeno, porque en la de nitrógeno, al llegar á unos 1220°, se observa que el manganeso se pone brillante y emite algun humo; hechos que pudieran explicarse, según el autor, por una combinación del nitrógeno con el manganeso, análoga á la de este cuerpo con el fósforo.

*

* *

En la sesión de la Academia de Ciencias de Paris, celebrada el 7 de abril último, presentó Mr. Moissan una nota de Mr. Jaubert, acerca de un nuevo método para

obtener oxígeno; que conviene conocer por la facilidad y pureza con que se produce ese gas.

Indica ese autor el hecho, ya de antiguo conocido, de existir gran cantidad de oxígeno en los peróxidos de sodio y potasio, valuando en un 26,5 por 100 la que se halla en el primero de éstos, en un 33,8 en el último y en un 29,09 en el peróxido de sodio y potasio; cifras que corresponden á 158 litros, 260 y 224 por cada kilogramo de los peróxidos citados.

Estos cuerpos pueden utilizarse para la preparación industrial del oxígeno y su transporte en estado latente y en combinación sólida, que restituya en frío el gas por la simple acción del agua. Ya prepara la industria esas substancias dándoles forma de aglomerados cúbicos de 100 gramos de peso y cuenta con el gasógeno Ripp, con el que pueden prepararse en poco tiempo millares de litros de oxígeno de una pureza absoluta.

* * *

La ineficacia, en varios casos demostrada, de la desinfección de locales por medio de pulverizaciones de sublimado, ha hecho que actualmente goce de gran favor el aldehído fórmico; pero esta substancia tiene en contra suya la circunstancia de exigir, para su aplicación, un medio húmedo.

Desde 1900 aplicó Mackenzie las pulverizaciones de formolina á la desinfección de locales, y más de 2000 entre casas y cuartos aislados, se sanearon por ese sistema, en el que se emplea el formol, en una disolución del 2,5 por 100, y que tiene la ventaja de ser completamente inofensivo para el personal encargado de las desinfecciones.

Recientemente el Dr. Dopter ha realizado una serie de estudios de ese método, bajo la dirección del profesor Voillard, y con objeto de determinar la eficacia de esas disoluciones de formol, empleando una mezcla de 976 centímetros cúbicos de agua con 24 de formol del comercio, al 40 por 100.

De esos estudios resulta que la disolución de formol, después de veinticuatro horas de ejercer su acción, ha destruido la mayor parte de las bacterias fijas por desecación sobre papel y retrasado notablemente el desarrollo de los gérmenes que subsistían. Análogos resultados, relativamente muy satisfactorios, se han conseguido con las bacterias contenidas en los productos patológicos y con los microorganismos que flotan en el aire de las habitaciones.

La mayor eficacia de ese método de desinfección, lo inofensivo de la pulverización usada, el no exigir personal ni aparatos especiales y su poco coste, que sólo asciende á menos de tres céntimos por cada 10 metros cúbicos, aconsejan, según el Dr. Dopter, la generalización de las desinfecciones con formol. En ellas debe cuidarse que el local al que se apliquen esté herméticamente cerrado unas veinticuatro horas, á contar desde el instante en que se practiquen.

* * *

El número de abril de la *Revue générale des Chemins de fer* publica un estudio sobre las locomotoras americanas de reciente construcción, del que tomamos los siguientes datos.

Figuran en ese trabajo calderas con hogares cilíndricos interiores, en número de dos ó tres, para utilizar la combustión del petróleo.

Llama también la atención una disposición para aumentar la adherencia de las locomotoras en el arranque, en la que al obrar el vapor momentáneamente sobre

un émbolo, enlazado á un balancín, pasa parte del peso que gravita sobre los ejes de simple apoyo á los que llevan las ruedas motoras.

Las calderas han llegado á adquirir considerables dimensiones: los tubos alcanzan longitudes de 5^m,80 y los hogares se han ampliado mucho, de manera que puede quemarse, sobre parrillas de gran superficie, las antracitas, tan abundantes en los Estados Unidos.

A pesar del bajo precio á que está el carbón en ese país, los ingenieros americanos comienzan á dar gran importancia á su ahorro y puede observarse que usan con mayor profusión las locomotoras compound y establecen mejores proporciones entre los diversos elementos de las calderas, con objeto de aprovechar mejor las calorías de combustión.

Las nuevas máquinas revelan considerable aumento de peso, que varía entre 75 y 117 toneladas, según el número de ejes es dos ó cinco, resultando sensibles aumentos en las cargas de las ruedas, que llegan á 10 y aun á 11,25 toneladas, y la necesidad de conjugar los resortes de suspensión con objeto de hacer frente á las modificaciones anormales en el reparto de las cargas.

*
*
*

Las molestas vibraciones producidas por la circulación de los trenes en los ferrocarriles metropolitanos de Londres, han originado violentas y múltiples protestas, por parte del vecindario, á las que el Gobierno inglés atendió nombrando una comisión con encargo de estudiar detenidamente ese asunto.

Publica el *Engineering Record*, del 8 de marzo, el resultado de los estudios de esa comisión, que atribuye las mencionadas vibraciones principalmente á la gran proporción del peso de las locomotoras no soportada por resortes y á la falta de rigidez de los carriles.

Los experimentos realizados por la comisión, si bien no explican del todo cómo se forman esas vibraciones, inclinan á pensar que sean debidas á desniveles pequeños de las superficies de apoyo de los carriles.

Como consecuencia de esos trabajos, se han construido y ensayado nuevas locomotoras, en las que los pesos no soportados por resortes se han reducido de 8 á 2,5 toneladas. El resultado de esta modificación ha sido disminuir las vibraciones en la misma proporción que esas cargas, ó sea en un tercio próximamente.

Todavía ha dado mejor resultado el uso de carruajes automotores, con los que las vibraciones han podido reducirse en sus cuatro quintas partes, y hasta tal punto que no se notaban en casas en las que eran perceptibles con las locomotoras modificadas y sumamente molestas con las primitivas.

BIBLIOGRAFÍA.

El desastre nacional y los vicios de nuestras instituciones militares, por EFEDE.—Madrid.—Imprenta del Cuerpo de Artillería, San Lorenzo, número 5.—1901.

Este libro trata, con excesiva crudeza sin duda alguna, y en primer término, de las causas que produjeron la pérdida de nuestras colonias, y después dedica el autor algunos capítulos á la cuestión de organización, revelando en ellos aún mayor apasionamiento, tan sólo disculpable por la buena intención que, según dice, le ha guiado en la redacción de su trabajo.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 30 de abril al 31 de mayo de 1902.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Bajas.</i>			
C. ¹	Sr. D. Francisco Ramos y Bascañana, se le concede el empleo de general de brigada é ingreso en la reserva del Estado Mayor General, con antigüedad de 7 de febrero de 1902.—Real decreto 28 mayo.	C. ^o	D. Cayo Azcárate y Menéndez.—R. O. 30 abril.
C. ¹	Sr. D. Salvador Bethencourt y Clavijo, id. id.—Id.	A comandantes.	
C. ¹	Sr. D. Pedro Pedraza y Cabre- ra, id. id.—Id.	C. ⁿ	D. Natalio Grande y Mohedano.—R. O. 30 abril.
C. ¹	Sr. D. Fernando Dominicis y Mendoza, id. id.—Id.	C. ⁿ	D. Jorge Soriano y Escudero.— Id.
C. ¹	Sr. D. Tomás Clavijo y del Cas- tillo, id. id.—Id.	C. ⁿ	D. José Maestre y Conca.—Id.
C. ¹	Sr. D. José Gómez y Máñez, id. id.—Id.	C. ⁿ	D. José Barranco y Catalá.—Id.
C. ¹	Sr. D. Ricardo Campos y Car- reras, id. id.—Id.	A capitanes.	
C. ¹	Sr. D. Domingo Lizaso y Azcá- rate, id. id.—Id.	1. ^{er} T. ^o	D. Joaquín Salinas y Romero.— R. O. 30 abril.
C. ¹	Sr. D. Carlos Reyes y Rich, id. id.—Id.	1. ^{er} T. ^o	D. Luis Ugarte y Sáinz.—Id.
C. ¹	Sr. D. José Suárez de la Vega, id. id.—Id.	1. ^{er} T. ^o	D. Guillermo Ortega y Agullá.— Id.
		1. ^{er} T. ^o	D. José Estéban y Clavillar.— Id.
<i>Retiros.</i>		<i>Cruces.</i>	
T. C.	D. Ernesto Peralta y Maroto, se le concede el empleo de corone- l y el retiro, con el haber provisional de 562,50 pesetas.— R. O. 24 mayo.	C. ^o	D. Pablo Parelladas y Mola, la de San Hermenegildo, con anti- güedad de 30 de noviembre de 1898.—R. O. 1. ^o mayo.
T. C.	D. Juan Roca y Estades, id. id., con el id. de 562,50 pesetas.— Id.	C. ^o	D. José González y Gutiérrez, id. id., con id. de 9 de julio de 1900.—Id.
		C. ^o	D. Guillermo de Aubarede, id. id. con id. de 7 de agosto de 1899.—R. O. 9 mayo.
<i>Ascensos.</i>		<i>Recompensas.</i>	
A coroneles.		C. ⁿ	D. Joaquín Pascual, se le conde- de la cruz de 1. ^a clase del Mé- rito Militar, blanca, pensiona- da con el 10 por 100 del suel- do de su actual empleo hasta su ascenso, por la redacción del proyecto de la batería K, de la fortaleza de Isabel 2. ^a , en Mahón.—R. O. 2 abril.
T. C.	D. Juan Monteverde y Gómez. —R. O. 30 abril.	C. ^o	D. Juan Tejón y Marín, se le concede mención honorífica por la terminación y econo- mías hechas en las obras del cuartel de la Victoria, en Cór- doba.—R. O. 9 mayo.
T. C.	D. Eligio Souza y Fernández de la Maza.—Id.		
A tenientes coroneles.			
C. ^o	D. José Saavedra y Lugilde.— R. O. 30 abril.		

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C. ^a	D. Miguel Torres é Iribarren, se le concede mención honorífica por la terminación y economías hechas en las obras del cuartel de la Victoria, en Córdoba.—R. O. 9 mayo.
	<i>Asuntos generales.</i>
C. ^a	Sr. D. José Marvá y Mayer, se le autoriza para aceptar el cargo de vocal del tribunal de oposiciones á las plazas de profesor auxiliar de la cátedra de resistencia de materiales, Hidráulica y máquinas.—R. O. 9 mayo.
	<i>Escuelas prácticas.</i>
T. C.	D. Lorenzo Gallego y Carranza, se aprueba la Memoria de Escuela práctica del batallón de Telégrafos y se autoriza la reforma que se propone de las cargas de la carretilla y repuesto en dos secciones de montaña, disponiendo al propio tiempo S. M. se le den las gracias.—R. O. 21 mayo.
C. ^e	D. Cayo Azcárate y Méndez, id. id.—Id.
	<i>Contabilidad.</i>
T. C.	D. Antonio Rius y Llorellas, se dispone sea eliminado de sus ajustes abreviados, un cargo de 105 pesos, hasta que sean liquidadas las nóminas.—R. O. 16 mayo.
	<i>Comisiones.</i>
C. ^a	D. Benito Chías y Carbó, se dispone sea indemnizable la desempeñada en un reconocimiento en el castillo de Barcelona.—R. O. 26 mayo.
	<i>Clasificaciones.</i>
T. C.	D. José Abeilhé y Rivera, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 6 mayo.
C. ^e	D. Carlos de las Heras y Crespo, id. id.—R. O. 28 mayo.
	<i>Destinos.</i>
C. ^a	Sr. D. José Gómez y Mañez, á la Comandancia de Valencia.—R. O. 5 mayo.
C. ^a	Sr. D. Juan Monteverde y Gó-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	mez, á la Comandancia de Burgos.—R. O. 5 mayo.
C. ^a	Sr. D. Eligio Souza y Fernández, á la Comandancia de San Sebastián.—Id.
T. C.	D. José Saavedra y Lugilde, á la Comandancia del Norte.—Id.
T. C.	D. Manuel Ternero y Torres, continuará de ayudante de campo del comandante general de Ingenieros de la 2. ^a Región.—Id.
T. C.	D. Cayo Azcárate, á la Comandancia de Madrid.—Id.
C. ^e	D. Manuel Acebal y Cueto, á la Comandancia de Gijón.—Id.
C. ^e	D. José López y Pozas, al primer Depósito de Reserva.—Id.
C. ^e	D. Jorge Soriano y Escudero, al batallón de Telégrafos.—Id.
C. ^e	D. José Maestre y Conca, á la Comandancia de Cartagena.—Id.
C. ^e	D. José Barranco y Catalá, continuará de reemplazo en la 7. ^a Región.—Id.
C. ^a	Sr. D. Vicente Cobollino y Revest, al primer regimiento.—Id.
C. ^a	D. Sixto Laguna y Gasca, al regimiento de Pontoneros.—Id.
C. ^a	D. José Ferré y Bergés, al 4. ^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C. ^a	D. Joaquín Salinas y Romero, continuará de ayudante del general Urquiza.—Id.
C. ^a	D. Luis Ugarte y Sáinz, á la Comandancia de Lérida.—Id.
C. ^a	D. Guillermo Ortega y Agullá, continuará de reemplazo en la 6. ^a Región.—Id.
C. ^a	D. José Estéban y Clavillar, continuará de reemplazo en la 5. ^a Región.—Id.
C. ^a	Sr. D. Federico de Cástro y Zea, cesa en el cargo de ayudante de órdenes del cuarto militar de S. M. la Reina Regente.—R. D. 16 mayo.
T. C.	D. Andrés Ripollés y Baranda, se le nombra ayudante de órdenes de S. M. el Rey.—R. D. 17 mayo.
C. ^a	Sr. D. Francisco López y Garbayo, se dispone que además de su cargo en este ministe-

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

rio desempeñe el de comandante exento de Ingenieros de Buenavista.—R. O. 24 mayo.

T. C. D. Eduardo Cañizares y Moyano, se le confiere el mando del batallón de Ferrocarriles.—R. O. 28 mayo.

Matrimonios.

1.^{er} T.^o D. José Roca y Navarra, se le concede Real licencia para contraer matrimonio con doña Pilar de Alfaro y Páramo.—R. O. 14 mayo.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

EMPLEADOS.

Destino.

O.¹C.².^a D. Bienvenido Pérez y Cabero, se le concede pasar á situación de reemplazo, con residencia en Zaragoza.—R. O. 26 mayo.

Recompensas.

M. O. D. Rafael Poz y García, se le concede mención honorífica por la terminación del cuartel de la Victoria, de Córdoba.—R. O. 9 mayo.

O.¹C.³.^a D. Hilario Fernández y Domínguez, id. id. por id. id.—Id.

Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

OBRAS COMPRADAS.

- Namias:** Chimie photographique.—1 vol.
- Berger y Guillaume:** La construction en ciment armé: Texto y atlas.—2 vols.
- Nazzani:** Sunto di economia politica.—1 vol.
- Gherzi:** Niqueladura.—1 vol.
- Brassey:** The naval annual 1902.—1 vol.
- Pereda:** Sus obras completas.—16 vols.
- Laveran:** Traité d'hygiene militaire.—1 vol.
- Thudichum:** La traitement baterien des eaux d'égout.—1 vol.
- Posada:** La administración política y la administración social.—1 vol.
- Meyer:** La administración y la organización administrativa.—1 vol.
- Rojas:** Tratado de electrodinámica industrial.—3 vols.
- Economía.—1 vol.
- Asier:** Derecho internacional privado.—1 vol.
- Kidd:** La evolución social.—1 vol.
- Castro:** Libro de los galicismos.—1 vol.
- Flammarion:** Le monde avant la creation de l'homme.—1 vol.

- Phillips:** Les combustibles solides, liquides, gazeux.—1 vol.
- Loeber:** Traité pratique d'électricité appliquée a l'éducation.—1 vol.
- Guilbert:** Les generateurs d'électricité a l'Exposition universelle de 1900.—1 vol.
- Ortega:** Geometria.—1 vol.
- Salinas y Benítez:** Aritmética.—1 vol.
- Salinas y Benítez:** Algebra.—2 vols.
- Rochard:** Encyclopedie d'hygiene et de medecine publique: Tomos 1.º, 3.º y 7.º—3 vols.
- Sciences appliquées a l'art militaire.—1 vol.
- Traité d'artillerie.—1 vol.
- Freycinet:** Sur les principes de mécanique rationnelle.—1 vol.
- Lambert:** Nouveaux elements d'Architecture.—1 vol.

OBRAS REGALADAS.

- Annual reports of the war department 1900.—8 vols.—Por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos.
- Catálogo de la Biblioteca del Depósito de la Guerra.—1 vol.—Por dicho Depósito.
- Catálogo general del archivo de mapas, planos y memorias del Depósito de la Guerra.—2 vols.—Por dicho Depósito.

