



MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJERCITO

AÑO LVII. MADRID.—NOVIEMBRE DE 1902. NÚM. XI.

SUMARIO. — EL CEMENTO ARMADO. *Tablas prácticas*, por el comandante D. Juan Tejón y Marín. — ESCUELAS PRÁCTICAS DE ARTILLERÍA EN LA PLAZA DE CEUTA, por el primer teniente D. Emilio Luna. — POSTES DE HORMIGÓN ARMADO, por el primer teniente D. Ricardo Seco. (*Se concluirá.*) — REVISTA MILITAR. — CRÓNICA CIENTÍFICA — BIBLIOGRAFÍA.

EL CEMENTO ARMADO.

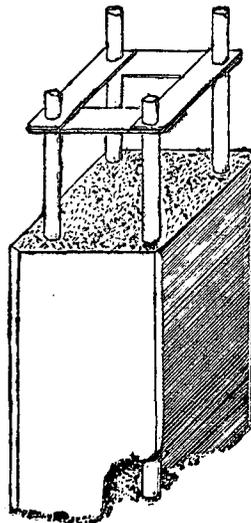


TABLAS PRÁCTICAS.

En todos los tratados de cemento armado describen minuciosamente cuanto se refiere al forjado de columnas y pilastras, y por consiguiente omitimos cuanto al particular se refiere, recordando únicamente que la colocación y enlaces de los hierros (barras redondas ó angulares) es la que se representa en la figura adjunta, y que las proporciones de Portland son de 200 á 250 kilogramos por metro cúbico de hormigón, aumentando la dosis de cemento si las piezas han de tener una altura que exceda de la que ordinariamente debe adoptarse para piezas de bases planas comprimidas según su eje. En nuestra opinión, cuando la relación

l = longitud de la sección

b = lado mayor de la sección



exceda de 20, deberá aumentarse la proporción de cemento á 400 kilogramos por metro cúbico de hormigón y fabricar con mayor esmero las piezas para asegurar la más perfecta intimidad entre el hormigón y la armadura metálica.

Partiendo de estas bases y aceptando los coeficientes prácticos de resistencias, 25 kilogramos por centímetro cuadrado de hormigón y 10 kilogramos por milímetro cuadrado para el hierro ó acero que forma la armadura, y empleando la fórmula

$$P = \omega' R' + \omega'' R''$$

siendo

ω' = sección del hierro en milímetros cuadrados

ω'' = sección de hormigón en centímetros cuadrados

R' = 10

R'' = 25.

Hemos calculado por exceso las siguientes tablas, que creemos podrán ser empleadas con entera seguridad, proporcionando un ahorro de tiempo y de trabajo de alguna importancia, cuando se impone la brevedad en la ejecución de un estudio.

CARGAS en kilogramos	NÚMERO de barras de hierro dulce	PESO en kilogramos del metro lineal de hierro	SECCIÓN del pilar en centímetros	CUBO de hormigón	PESO por metro lineal en kilogramos	PRECIO por metro lineal en pesetas
1	2	3	4	5	6	7
2.500	4 de 5 ^{mm}	0,610	10×10	0 ^{m3} ,010	25	1,60
2.600	4 de 5 »	0,610	15×15	0 » 023	57,5	2,90
6.400	4 de 5 »	0,610	16×16	0 » 025	62,5	3,10
8.100	4 de 5 »	0,610	18×18	0 » 033	82,5	3,90
10.000	4 de 5 »	0,610	20×20	0 » 040	100	4,60
10.100	4 de 12 »	4,972	15×15	0 » 023	57,5	7,25
11.700	4 de 14 »	6,776	15×15	0 » 023	57,5	9,05
12.500	4 de 12 »	4,972	18×18	0 » 033	82,5	8,25
12.700	4 de 15 »	7,777	15×15	0 » 023	57,5	10,05
13.500	4 de 16 »	8,884	15×15	0 » 023	57,5	11,15
14.200	4 de 14 »	6,776	18×18	0 » 033	82,5	10,05
14.500	4 de 12 »	4,972	20×20	0 » 040	100	8,95
15.200	4 de 15 »	7,777	18×18	0 » 033	82,5	11,05
15.800	4 de 18 »	11,198	15×15	0 » 023	57,5	13,50
16.100	4 de 16 »	8,884	18×18	0 » 033	82,5	12,15
16.200	4 de 14 »	6,776	20×20	0 » 040	100	10,75
17.100	4 de 15 »	7,777	20×20	0 » 040	100	11,75
18.000	4 de 16 »	8,884	20×20	0 » 040	100	12,90

CARGAS en kilógramos	NÚMERO de barras de hierro dulce	PESO en kilógramos del metro lineal de hierro	SECCIÓN del pilar en centímetros	CUBO de hormigón	PESO por metro lineal en kilógramos	PRECIO por metro lineal en pesetas
1	2	3	4	5	6	7
18.200	4 de 20 ^{mm}	13,827	15×15	0 ^{m3} ,023	57,5	16,10
18.300	4 de 18 »	11,198	18×18	0 » 033	82,5	14,50
19.500	4 de 12 »	4,972	20×30	0 » 060	150	10,95
20.100	4 de 12 »	4,972	25×25	0 » 063	157,5	11,25
20.200	4 de 18 »	11,198	20×20	0 » 040	100	15,20
20.600	4 de 20 »	13,827	18×18	0 » 033	82,5	17,10
20.800	4 de 22 »	16,731	15×15	0 » 023	57,5	19,00
21.100	4 de 14 »	6,776	20×30	0 » 060	150	12,75
21.700	4 de 14 »	6,776	25×25	0 » 063	157,5	13,05
22.000	4 de 15 »	7,777	20×30	0 » 060	150	13,75
22.500	4 de 20 »	13,827	20×20	0 » 040	100	17,80
22.700	4 de 15 »	7,777	25×25	0 » 063	157,5	14,05
23.000	4 de 16 »	8,884	20×30	0 » 060	150	14,90
23.200	4 de 12 »	4,972	25×30	0 » 075	187,5	12,45
23.300	4 de 22 »	16,731	18×18	0 » 033	82,5	20,00
23.700	4 de 16 »	8,884	25×25	0 » 063	157,5	15,15
24.900	4 de 14 »	6,776	25×30	0 » 075	187,5	14,25
25.100	4 de 18 »	11,198	20×30	0 » 060	150	17,20
25.200	4 de 22 »	16,731	20×20	0 » 040	100	20,75
25.800	4 de 18 »	11,198	25×25	0 » 063	157,5	17,50
25.850	4 de 15 »	7,777	25×30	0 » 075	187,5	15,25
26.200	4 de 24 »	19,910	18×18	0 » 033	82,5	23,20
26.700	4 de 16 »	8,884	25×30	0 » 075	187,5	16,30
27.000	4 de 12 »	4,972	30×30	0 » 090	225	13,95
27.500	4 de 20 »	13,827	20×30	0 » 060	150	19,80
27.750	4 de 25 »	21,593	18×18	0 » 033	82,5	24,90
28.100	4 de 24 »	19,910	20×20	0 » 040	100	23,90
28.200	4 de 20 »	13,827	25×25	0 » 063	157,5	20,10
28.600	4 de 14 »	6,776	30×30	0 » 090	225	15,75
28.900	4 de 18 »	11,198	25×30	0 » 075	187,5	18,70
29.300	4 de 26 »	23,364	18×18	0 » 033	82,5	26,65
29.500	4 de 15 »	7,777	30×30	0 » 090	225	16,75
29.600	4 de 25 »	21,593	20×20	0 » 040	100	25,60
30.200	4 de 22 »	16,731	30×30	0 » 090	225	25,75
30.500	4 de 16 »	8,884	30×30	0 » 090	225	17,90
30.800	4 de 22 »	16,731	25×25	0 » 063	157,5	23,00
31.200	4 de 26 »	23,364	20×20	0 » 040	100	27,35
31.350	4 de 20 »	13,827	25×30	0 » 075	187,5	21,30
32.500	4 de 18 »	11,198	30×30	0 » 090	225	20,20
32.700	4 de 28 »	27,093	18×18	0 » 033	82,5	30,40
33.100	4 de 24 »	19,910	20×30	0 » 060	150	25,90
33.700	4 de 24 »	19,910	25×25	0 » 063	157,5	26,20
33.900	4 de 22 »	16,731	25×30	0 » 075	187,5	24,20

CARGAS en kilogramos	NÚMERO de barras de hierro dulce	PESO en kilogramos del metro lineal de hierro	SECCIÓN del pilar en centímetros	CUBO de hormigón	PESO por metro lineal en kilogramos	PRECIO por metro lineal en pesetas
1	2	3	4	5	6	7
34.500	4 de 25 ^{mm}	21,593	20×30	0 ^{m3} ,060	150	27,60
35.000	4 de 20 »	13,827	30×30	0 » 090	225	22,80
35.100	4 de 12 »	4,972	35×35	0 » 123	307,5	17,25
35.250	4 de 25 »	21,593	25×25	0 » 063	157,5	27,90
36.200	4 de 26 »	23,364	20×30	0 » 060	150	29,35
36.700	4 de 14 »	6,776	35×35	0 » 123	307,5	19,05
36.800	4 de 24 »	19,910	25×30	0 » 075	187,5	27,40
36.900	4 de 26 »	23,364	25×25	0 » 063	157,5	29,65
37.500	4 de 15 »	7,777	35×35	0 » 123	307,5	20,05
37.750	4 de 22 »	16,731	30×30	0 » 090	225	25,75
38.200	4 de 30 »	31,097	20×20	0 » 040	100	35,10
38.400	4 de 25 »	21,593	25×30	0 » 075	187,5	29,10
38.700	4 de 16 »	8,884	35×35	0 » 123	307,5	21,15
39.500	4 de 28 »	27,093	20×30	0 » 060	150	33,10
39.900	4 de 26 »	23,364	25×30	0 » 075	187,5	30,85
40.200	4 de 28 »	27,093	25×25	0 » 063	157,5	33,40
40.600	4 de 24 »	19,910	30×30	0 » 090	225	28,90
40.800	4 de 18 »	11,198	35×35	0 » 123	307,5	33,50
42.100	4 de 25 »	21,593	30×30	0 » 090	225	30,60
43.100	4 de 20 »	13,827	35×35	0 » 123	307,5	26,10
43.300	4 de 30 »	31,097	20×30	0 » 060	150	37,10
43.400	4 de 28 »	27,093	25×30	0 » 075	187,5	34,60
43.750	4 de 26 »	23,364	30×30	0 » 090	225	32,35
43.900	4 de 30 »	31,097	25×25	0 » 063	157,5	37,40
44.500	4 de 12 »	4,972	40×40	0 » 160	400	20,95
45.800	4 de 22 »	16,731	35×35	0 » 123	307,5	29,05
46.200	4 de 14 »	6,776	40×40	0 » 160	400	22,75
47.000	4 de 30 »	31,097	25×30	0 » 075	187,5	38,60
47.100	4 de 15 »	7,777	40×40	0 » 160	400	23,75
47.150	4 de 28 »	27,093	30×30	0 » 090	225	36,10
47.200	4 de 32 »	35,387	20×30	0 » 060	150	41,40
47.700	4 de 32 »	35,387	25×25	0 » 063	157,5	41,68
48.000	4 de 16 »	8,884	40×40	0 » 160	400	24,90
48.700	4 de 24 »	19,910	35×35	0 » 123	307,5	32,20
50.150	4 de 18 »	11,198	40×40	0 » 160	400	27,20
50.300	4 de 25 »	21,593	35×35	0 » 123	307,5	33,90
50.700	4 de 30 »	31,097	30×30	0 » 090	225	40,10
50.900	4 de 32 »	35,387	25×30	0 » 075	187,5	42,90
51.300	4 de 34 »	39,952	20×30	0 » 060	150	45,95
51.800	4 de 26 »	23,364	35×35	0 » 123	307,5	35,65
51.950	4 de 34 »	39,952	25×25	0 » 063	157,5	46,25
52.500	4 de 20 »	13,827	40×40	0 » 160	400	29,80
53.500	4 de 35 »	42,328	20×30	0 » 060	150	48,35

CARGAS en kilógramos	NÚMERO de barras de hierro dulce	PESO en kilógramos del metro lineal de hierro	SECCIÓN del pilar en centímetros	CUBO de hormigón	PESO por metro lineal en kilógra- mos	PRECIO por metro lineal en pesetas
1	2	3	4	5	6	7
54.100	4 de 35 ^{mm}	42,328	25×25	0 ^{m3} ,063	157,5	48,60
54.600	4 de 32 »	35,387	30×30	0 » 090	225	44,40
55.000	4 de 34 »	39,952	25×30	0 » 075	187,5	47,45
55.200	4 de 22 »	16,731	40×40	0 » 160	400	32,75
55.300	4 de 28 »	27,093	35×35	0 » 123	307,5	39,40
55.700	4 de 36 »	44,792	20×30	0 » 060	150	50,80
56.300	4 de 36 »	44,792	25×25	0 » 063	157,5	51,10
57.200	4 de 35 »	42,328	25×30	0 » 075	187,5	49,80
58.100	4 de 24 »	19,910	40×40	0 » 160	400	35,90
58.800	4 de 34 »	39,952	30×30	0 » 090	225	48,95
58.900	4 de 30 »	31,097	35×35	0 » 123	307,5	43,40
59.400	4 de 36 »	44,792	25×30	0 » 075	187,5	52,30
59.600	4 de 25 »	21,593	40×40	0 » 160	400	37,60
60.300	4 de 38 »	49,896	20×30	0 » 060	150	55,90
60.800	4 de 35 »	42,328	30×30	0 » 090	225	51,30
60.900	4 de 38 »	49,896	25×25	0 » 063	157,5	56,20
61.200	4 de 26 »	23,364	40×40	0 » 160	400	39,35
62.700	4 de 32 »	35,387	35×35	0 » 123	307,5	47,65
63.200	4 de 36 »	44,792	30×30	0 » 090	225	53,80
64.100	4 de 38 »	49,896	25×30	0 » 075	187,5	57,40
64.600	4 de 28 »	27,093	40×40	0 » 160	400	43,10
66.900	4 de 34 »	39,952	35×35	0 » 123	307,5	52,25
67.800	4 de 38 »	49,896	30×30	0 » 090	225	58,90
68.200	4 de 30 »	31,097	40×40	0 » 160	400	47,10
69.000	4 de 40 »	55,286	25×30	0 » 075	187,5	62,75
69.100	4 de 35 »	42,328	35×35	0 » 123	307,5	54,60
69.500	6 de 25 »	32,384	40×40	0 » 160	400	48,40
71.300	4 de 36 »	44,792	35×35	0 » 123	307,5	57,10
71.800	6 de 26 »	35,046	40×40	0 » 160	400	51,05
72.100	4 de 32 »	35,387	40×40	0 » 160	400	51,40
72.700	4 de 40 »	55,286	30×30	0 » 090	225	64,30
74.200	4 de 42 »	60,962	25×30	0 » 075	187,5	68,45
75.900	4 de 38 »	49,896	35×35	0 » 123	307,5	62,20
76.300	4 de 34 »	39,952	40×40	0 » 160	400	55,95
76.900	6 de 28 »	40,634	40×40	0 » 160	400	56,60
77.900	4 de 42 »	60,962	30×30	0 » 090	225	69,95
78.500	4 de 35 »	42,328	40×40	0 » 160	400	58,30
79.300	8 de 25 »	43,186	40×40	0 » 160	400	59,15
80.700	4 de 36 »	44,792	40×40	0 » 160	400	60,80
80.900	4 de 40 »	55,286	35×35	0 » 123	307,5	67,55
82.400	6 de 30 »	46,640	40×40	0 » 160	400	62,65
82.500	8 de 26 »	46,728	40×40	0 » 160	400	62,70
83.300	4 de 44 »	66,902	30×30	0 » 090	225	75,90

CARGAS en kilogramos	NÚMERO de barras de hierro dulce	PESO en kilogramos del metro lineal de hierro	SECCIÓN del pilar en centímetros	CUBO de hormigón	PESO por metro lineal en kilogramos	PRECIO por metro lineal en pesetas
1	2	3	4	5	6	7
85.300	4 de 38 ^{mm}	49,896	40×40	0 ^{m3} ,160	400	65,90
86.000	4 de 42 »	60,962	35×35	0 » 123	307,5	73,25
86.100	4 de 45 »	69,982	30×30	0 » 090	225	79,00
88.200	6 de 32 »	53,075	40×40	0 » 160	400	69,10
88.900	4 de 46 »	73,128	30×30	0 » 090	225	82,10
89.200	8 de 28 »	54,186	40×40	0 » 160	400	70,20
90.200	4 de 40 »	55,286	40×40	0 » 160	400	71,30
91.500	4 de 44 »	66,902	35×35	0 » 123	307,5	79,20
94.200	4 de 45 »	69,982	35×35	0 » 123	307,5	82,25
94.500	6 de 34 »	59,928	40×40	0 » 160	400	75,95
95.500	4 de 42 »	60,962	40×40	0 » 160	400	76,95
96.500	8 de 30 »	62,194	40×40	0 » 160	400	78,20
97.100	4 de 46 »	73,128	35×35	0 » 123	307,5	85,40
97.700	6 de 35 »	63,492	40×40	0 » 160	400	79,50
100.500	4 de 44 »	66,902	40×40	0 » 160	400	82,90
101.000	6 de 36 »	67,188	40×40	0 » 160	400	83,20
103.000	4 de 48 »	79,618	35×35	0 » 123	307,5	91,90
103.500	4 de 45 »	69,982	40×40	0 » 160	400	86,00
104.500	8 de 32 »	70,774	40×40	0 » 160	400	86,75
106.100	4 de 50 »	86,394	35×35	0 » 123	307,5	98,70
106.500	4 de 46 »	73,128	40×40	0 » 160	400	89,10
108.000	6 de 38 »	74,844	40×40	0 » 160	400	90,85
112.300	4 de 48 »	79,618	40×40	0 » 160	400	95,60
112.600	8 de 34 »	70,774	40×40	0 » 160	400	86,75
115.300	6 de 40 »	82,929	40×40	0 » 160	400	98,90
116.900	8 de 35 »	84,656	40×40	0 » 160	400	100,65
118.500	4 de 50 »	86,394	40×40	0 » 160	400	102,40
121.400	8 de 36 »	89,584	40×40	0 » 160	400	105,60
123.100	6 de 42 »	91,443	40×40	0 » 160	400	107,45
130.700	8 de 38 »	99,792	40×40	0 » 160	400	115,80
131.200	6 de 44 »	100,353	40×40	0 » 160	400	116,35
135.400	6 de 45 »	104,973	40×40	0 » 160	400	121,00
139.500	6 de 46 »	109,692	40×40	0 » 160	400	125,70
140.000	8 de 40 »	110,572	40×40	0 » 160	400	126,55
145.000	6 de 48 »	119,427	40×40	0 » 160	400	135,40
150.000	8 de 42 »	121,124	40×40	0 » 160	400	137,10
155.000	6 de 50 »	129,591	40×40	0 » 160	400	145,60
160.000	8 de 44 »	133,804	40×40	0 » 160	400	149,80
165.000	8 de 45 »	139,964	40×40	0 » 160	400	155,95
170.000	8 de 46 »	146,256	40×40	0 » 160	400	162,25
190.000	8 de 48 »	159,236	40×40	0 » 160	400	175,25
200.000	8 de 50 »	172,788	40×40	0 » 160	400	188,80

Las anteriores tablas ponen de manifiesto una de las mayores ventajas que en la práctica ofrece el cemento armado: la economía.

En ellas vemos que las dimensiones de una pilastra de sección cuadrada, necesarias para resistir un peso de 18.000 kilogramos, son $0^m,20 \times 0^m,20$, y el precio por metro lineal de 12,90 pesetas. Para resistir igual peso necesitaríase una columna hueca de fundición (MARVÁ, página 758), de 16 centímetros de diámetro exterior, 12 milímetros de espesor de paredes, con peso de 42,10 kilogramos por metro lineal, que á 0,65 pesetas el kilogramo, valdría 27,39 pesetas.

Diferencia:

Metro lineal de columna hueca de fundición. 27,39 pesetas .

Id. id. de apoyo de cemento armado. 12,90 »

Diferencia á favor del cemento armado. 14,49 »

Comparando una por una estas columnas con sus semejantes en resistencia de las expresadas tablas del libro del Sr. MARVÁ, se notan iguales y aun mayores diferencias, y si á ello se añaden las ventajas generales de inoxidabilidad del hierro encerrado en el hormigón, incombustibilidad y otras, se comprenderá la razón de la tendencia acentuadísima á substituir en los entramados verticales, por los de este material, los antiguos apoyos y columnas de madera ó hierro.

En ellos, si ordinariamente no se atiende al decorado, porque se emplea para grandes almacenes, depósitos, silos, etc., etc., puede atenderse y conseguirse cuanto el buen gusto arquitectónico demande, pues todo se reduce á preparar los moldes necesarios para obtener aquellos adornos y detalles que correspondan al orden que se escoja para la ornamentación general del edificio.

Córdoba, 31 de julio de 1902.

JUAN TEJÓN Y MARÍN.

ESCUELAS PRÁCTICAS DE ARTILLERÍA

EN

LA PLAZA DE CEUTA.

Los que se ocupan con interés del progreso en nuestro ejército, no pueden dejar de mirar con entusiasmo y satisfacción el rumbo práctico que de cortísima fecha á esta parte han tomado las escuelas prácticas de la Artillería con la reciente creación de la Escuela Central de Tiro.

Unidos íntimamente los servicios militares de Artillería é Ingenieros como armas de combate, tienen estas escuelas, para el nuestro, interés creciente á medida que los recursos con que para ellas se cuente les permitan todo el desarrollo que los variados casos de la práctica requieren.

Prescindiendo de más consideraciones, por la reconocida importancia de la materia, nos limitaremos á hacer una breve reseña del desarrollo y resultados obtenidos en el curso de artillería de sitio y plaza verificado en Ceuta, desde el 23 del pasado mes hasta el 10 del presente, y sólo desde el punto de vista que puede ser de utilidad al ingeniero.

El terreno.

El campo exterior de Ceuta fué el elegido para el desarrollo de estos ejercicios. Presenta este terreno en planta (fig. 1) una forma trapezoidal, cuyo lado menor, de 1 kilómetro escaso de anchura, está cerrado por la plaza, y el mayor, de 6, lo constituye nuestra frontera con Marruecos; entre uno y otro hay como máximo 5 kilómetros de distancia. El relieve es una gradería de terrenos ascendentes hacia el campo marroquí, y bien se comprende que la estructura bosquejada es apropiada para el desarrollo de supuestos tácticos aproximados á la realidad para este punto.

1.^{er} EJERCICIO. Tenía por objeto realizar un ataque por una batería de 4 cañones de 12 centímetros, situada en un montículo próximo á la altura del Renegado, sobre una batería de obuses de la defensa situada en Jadú.

La primera fué construída en una noche por la compañía de zapadores de esta plaza, y como se vé en la figura 4, estaba constituída por cuatro emplazamientos á 1,20 metros bajo el terreno natural y separados por macizos del mismo terreno; fué armada y servida por el personal del regimiento de sitio que asistía al curso de tiro.

La segunda (fig. 2) fué construída con bastante anticipación á la época de las prácticas por el batallón de Artillería de esta plaza, y estaba formada simplemente por un corte en la ladera y seis emplazamientos corridos para otras tantas esplanadas, habiendo formado con las tierras de la excavación un espaldón de poco relieve en el revés de la obra; detrás de ella el terreno desciende con 11° de inclinación hacia un barranco próximo.

La batería de blanco resultaba perfectamente oculta á las vistas de la posición de ataque y ante ella existe, como línea visible para referencia, un seto de piteras, á distancia de 30 metros de la magistral.

Cróquis de la plaza y campo exterior de Ceuta

Escala aproximada 1 : 50.000

— Batería de ataque. † Batería de defensa.

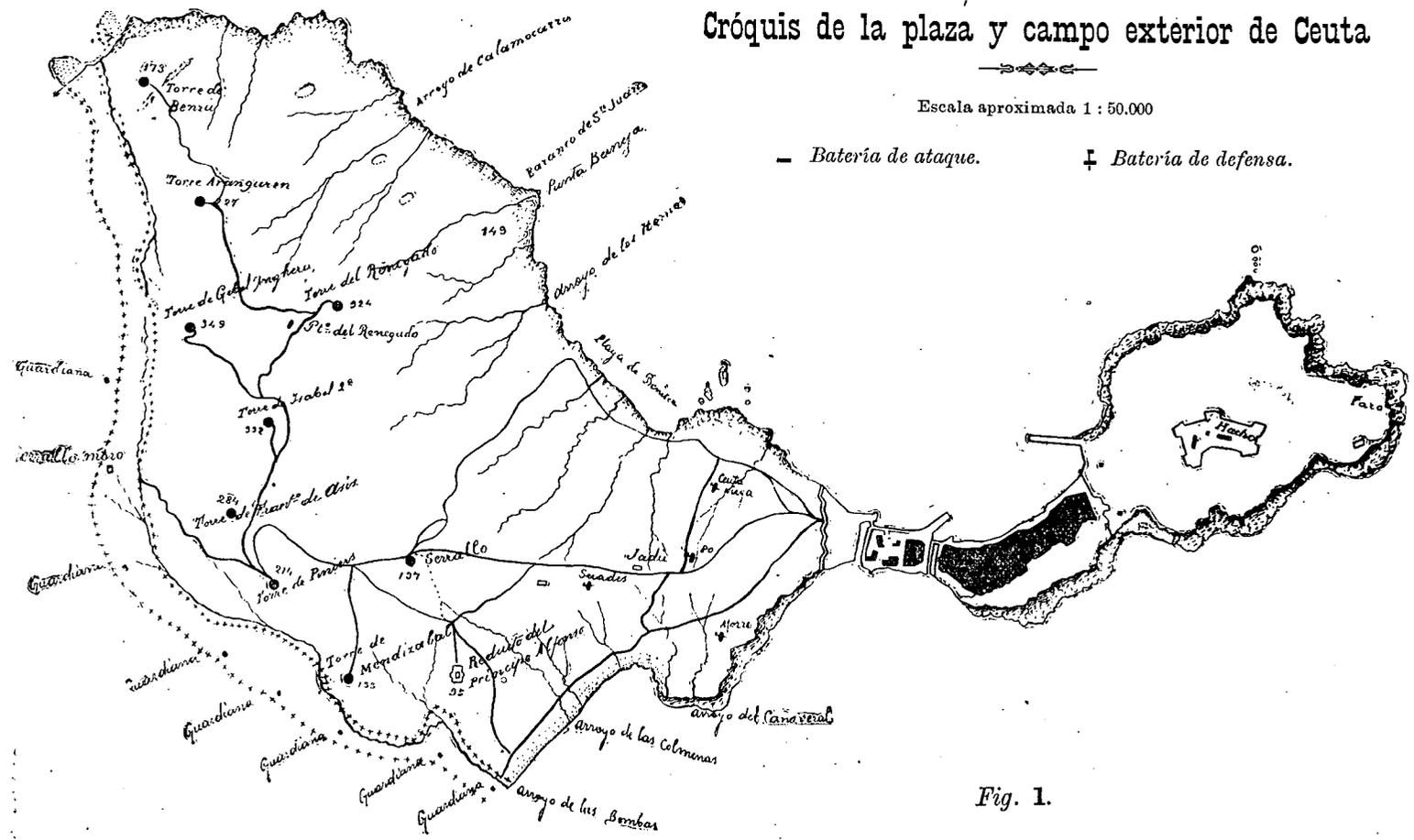
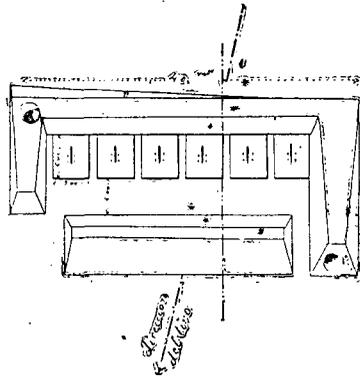


Fig. 1.

1.^{er} EJERCICIO.

- Batería de ataque...** 4 cañones de 12 centímetros,
ángulo de situación 5 grados,
distancia al blanco 3370 metros,
40 disparos granada ordinaria,
ángulo de caída 15 grados,
tiempo de duración dos horas.
- (BLANCO)**
Batería de la defensa. 6 obuses de 15 centímetros,
frente, 40 metros,
fondo, 25 metros,
ángulo de desenfilada 11 grados
referencia para el tiro 30 me-
tros delante.
- Efectos del fuego...** 6 proyectiles en la batería,
8 sirvientes fuera de combate,
volumen de tierras movidas $\frac{1}{3}$
de metro cúbico.

Escala 1 : 1000

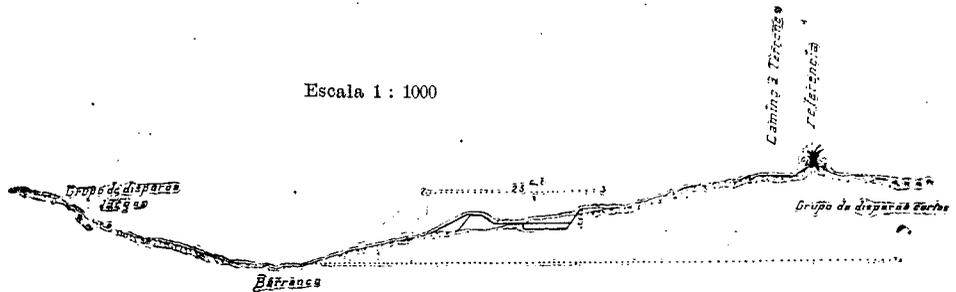


Fig. 2.

Durante dos horas que duró el fuego, se dispararon sobre el blanco 50 proyectiles aproximadamente, todos de granada ordinaria, y los efectos sobre la obra fueron tres proyectiles en el espaldón de la gola y otros tres en el plano de fuegos, que pusieron fuera de combate los sirvientes de dos piezas contiguas; el resto de ellas no sufrió desperfecto alguno.

De presumir era que si el espaldón citado (que no tenía objeto alguno) no hubiera existido, dos cuando menos de los proyectiles que en él chocaron, hubiesen estallado en el fondo del barranco, y el otro hubiese rozado el terreno, quizás sin explotar cerca de la obra: los sirvientes en esta clase de baterías están tanto más resguardados de los cascos de granada, cuanto más próximos al talud interior del corte se coloquen; pero de todos modos, una batería de planta y perfil como los de la que sirvió de blanco se hubiese hecho imposible de servir, si el enemigo tira con shrapnel.

2.^o EJERCICIO. Ataque de la misma batería (puerto del Renegadó) á

to del Renegado (fig. 4): esta obra, cuyo tiempo de ejecución fué breve, no sufrió modificación alguna que la preparase á servir de blanco de la manera más aproximada á la realidad. Disparó contra ella la ba-

3.º Y 6.º EJERCICIO.

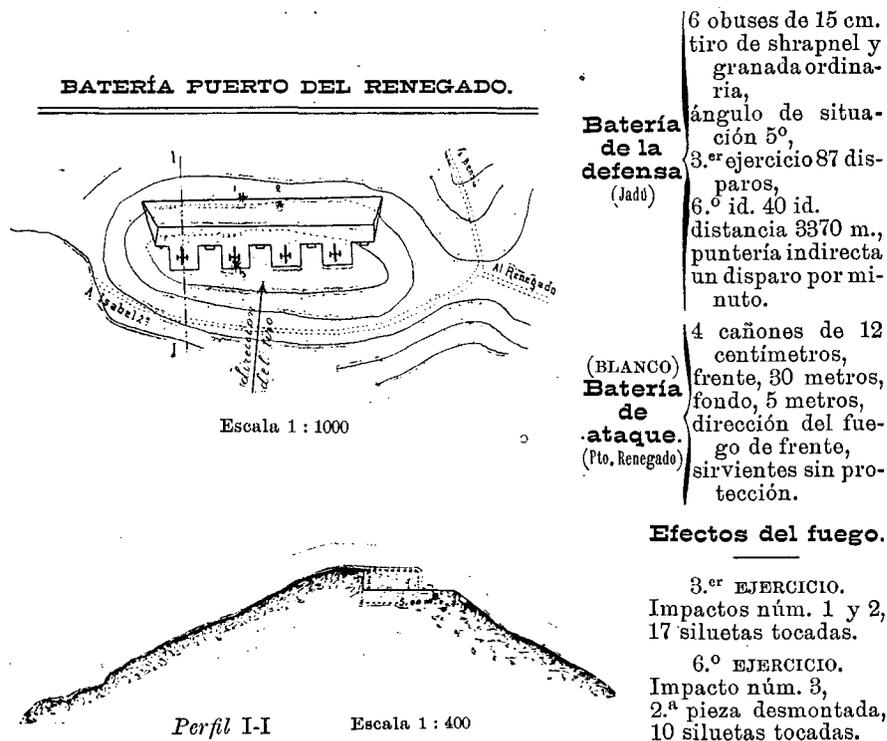


Fig. 4.

tería emplazada en Jadú, armada con 6 obuses de 15 centímetros, haciendo el tiro con puntería indirecta y empleando el shrapnel después de corregir con granada ordinaria.

No obstante lo difícil de la posición del blanco por la mala observación de los disparos largos, los efectos del fuego no tardaron en hacerse sentir en la batería, que á ser verdad, hubiese obligado á tomar disposiciones para ocultar más los sirvientes de las piezas.

El resultado de este ejercicio, consignado en la figura 4, acreditó el valor de las piezas de tiro curvo á estas distancias, cuando se emplean en baterías ocultas á las vistas y están artilladas con 6 piezas como mínimo.

6.º EJERCICIO. Los ejercicios 4.º y 5.º realizados, no los menciona-

mos, pues lo fueron contra tropas ocultas en los accidentes del terreno, y si consignaremos el éxito satisfactorio con que fueron llevados á cabo por las baterías de la defensa.

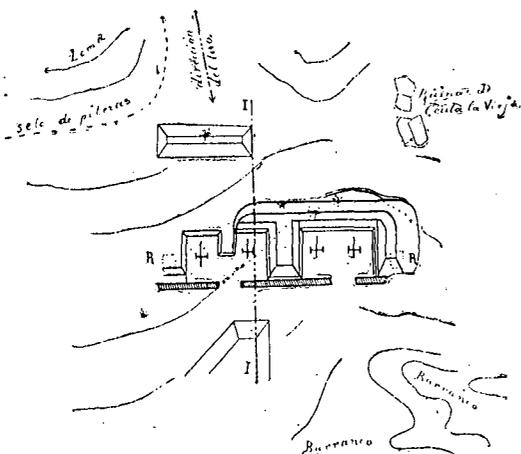
El 6.º ejercicio fué una repetición del 3.º en la parte concerniente al tiro contra la batería del puerto del Renegado, pues la que hacía fuego lo ejecutaba en combinación con la establecida en la posición «Secades.»

El efecto de los proyectiles sobre la obra fué análogo al indicado en el anterior, pero en relación con el menor número de proyectiles disparados; de éstos uno sólo de granada ordinaria chocó en el borde interior del parapeto, inutilizando la segunda pieza. El shrapnel puso fuera de combate 10 sirvientes.

7.º EJERCICIO. Entraba en el plan del 7.º ejercicio el tiro de la batería de ataque «Puerto del Renegado» contra la de la defensa emplazada en la posición «Ceuta la Vieja.» Esta obra de tierra (fig. 5) fué

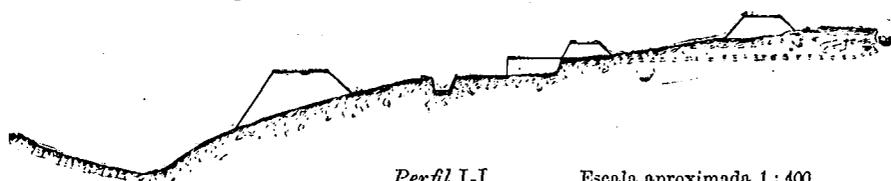
7.º EJERCICIO.

BATERÍA DE CEUTA LA VIEJA.



Escala aproximada 1 : 1000

Batería de ataque. (Pl. Renegado)	4 cañones de 12 cm., 60 disparos de granada ordinaria, ángulo de situación 4º,30, distancia 3320 m.
(BLANCO) Batería de la defensa	4 morteros de 15 cm., inclinación del terreno 6º, frente, 30 m., fondo, 10 m., R, R, repuestos cubiertos, dirección del tiro de frente.
Efectos del fuego.	2.ª pieza desmontada, no había siluetas, 5 impactos en la obra, tierras removidas 1 metro cúbico.



Perfil I-I

Escala aproximada 1 : 400

Fig. 5.

construída con anterioridad á las prácticas, por el personal del batallón de Artillería de la plaza y artillada con 4 morteros de campaña sobre esplanadas fijas: está situada como indica el croquis, en una ladera opuesta al frente de ataque, pero de escasa pendiente (6°) y en la proximidad de unas ruinas de antiguos muros, teniendo á su espalda un barranco muy próximo, cuya otra ladera se eleva rápidamente hasta la misma altura del emplazamiento de la batería, detalle por el cual pudieron ser bien observados los disparos largos. En el frente y á su izquierda se eleva una pequeña loma rodeada de un seto de piteras y á la derecha, y á corta distancia, las ruinas de los antiguos muros antes mencionadas, quedando el emplazamiento de la obra comprendido entre ambas referencias y á 30 metros retrasado de ellas.

El interior de la batería quedaba oculto á las vistas de la que atacaba; pero el macizo de tierras avanzado y la cresta del parapeto eran visibles. Las disposiciones interiores eran, como representan las figuras, dos emplazamientos para grupos de dos piezas, separados por un través, cuyo objeto pudo ser el de paracascos, pues la obra no podía ser batida de enfilada bajo ningún supuesto táctico; la falta de siluetas nos impidió comprobar el verdadero papel del través central. No comprendemos el objeto del pequeño través entre las dos piezas de la izquierda. Detrás de las esplanadas existía una trinchera de 1 metro de anchura por 0,80 metros de profundidad, cuya misión podía ser comunicar los repuestos *R R* con las piezas, pero por sus escasas dimensiones no era apta para hacer el servicio á cubierto de los fuegos: en el revés de la obra y formando un macizo, estaban las tierras extraídas.

El perfil indica la poca altura del parapeto sobre las esplanadas, insuficiente para desenfilar la altura de un hombre, aun cuando la batería del ataque estuviese á igual cota; mucho menos cuando tenía sobre el blanco un ángulo de situación de 5° que añadir al de caída de los proyectiles: á causa de la poca anchura en la cresta de los macizos, fueron atravesados por dos proyectiles, uno de los cuales desmontó la segunda pieza.

Resumen.

De cuanto llevamos expuesto como resultado de la observación personal de estos ejercicios, podemos consignar como impresiones, aparte de las que puedan tener aplicación á la defensa de la localidad, que nos reservamos, que en la realidad de la práctica es de todo punto imprescindible dar á la fortificación más importancia de la que en ellos ha tenido, si no se quiere dejar en un momento inservible una batería por

falta del personal; que el tiro de obuses y morteros á las distancias que se ha realizado es de un efecto decisivo en obras de escasa protección, aun cuando sean muy dominantes; que en las baterías de tiro directo, por provisionales que se hagan, se impone atender con exquisito cuidado á la protección de los sirvientes contra el shrapnel, cuyos efectos son muy de temer.

La escasa cooperación de las tropas de Ingenieros en estos ejercicios nos priva de poder consignar el resultado de experiencias que hubieran sido más aproximadas á la realidad de un combate, no obstante el brillante éxito que han tenido, aun en la forma ejecutadas.

EMILIO LUNA.

POSTES DE HORMIGÓN ARMADO.

 NTRE las numerosas aplicaciones que han recibido los hormigones armados, figuran los postes que han de sostener alambres ó cables eléctricos, y estos nuevos postes parecen llenar todas las condiciones que se les exigen, mejor que los ordinariamente empleados de madera ó hierro y tanto mejor cuanto mayores son las alturas y la carga que han de soportar. Están también más en armonía con la estética que las grandes vigas metálicas que hoy contemplamos en las plazas de nuestras capitales.

Constituyen los postes un elemento distinto de los que hasta ahora hemos dado á conocer (pilares y vigas de piso), y por tanto ha de ser distinto el modo de disponer sus armaduras. Estando estas piezas empotradas en un extremo y sometidas en el otro á fuerzas que tienden á flexarlas, debe acumularse la resistencia cerca de la cara exterior, que es donde tendrán lugar los esfuerzos de extensión y compresión, y atender cuidadosamente á que el empotramiento sea lo más perfecto posible. Deben proibirse, pues, los postes macizos y armados débilmente en sus caras, pues se hallan en las peores condiciones de resistencia, y formarlos con barras de hierro encerradas en una masa de hormigón de cemento, para que oponiéndose cada material á los esfuerzos contra los cuales es más resistente, tenga el conjunto una resistencia mucho mayor que cualquier otra clase de postes, á los distintos esfuerzos á que se hallan sometidos. Han de quedar sujetos en su empotramiento, formando un todo solidario, á una zapata también de hormigón armado, de superficie determinada por la resistencia del terreno, en vez de la masa de fábrica que en los de fundición se construye para

evitar su arranque. En este caso, teniendo lugar el giro, no en el punto de empotramiento sino en la parte más baja del poste, no podrá arrancarse, porque tendría que vencer la resistencia al giro que la zapata había de sufrir alrededor de una de sus aristas.

No cabe duda, pues, de que con este sistema se salva uno de los mayores inconvenientes que tienen los postes de madera ó hierro.

La sección recta está relacionada, como es natural, con los esfuerzos á que el poste haya de estar sometido. Supongamos el caso más desfavorable: que el poste corresponde al cambio de dirección de los hilos ó cables, los cuales forman un ángulo de 45° con la bisectriz, en dirección de la cual la tensión resultante es de 150 kilogramos.

Además, están sometidos al esfuerzo del viento, que siendo huracanado, consideraremos que ejerce una presión de 100 kilogramos por metro cuadrado, y tomando, por ejemplo, un poste de 10 metros y en que la superficie media expuesta al viento sea $\frac{0,30 \times 0,60}{2}$, el esfuerzo será

1350 kilogramos-metros que consideraremos aplicado en el punto medio del poste, de modo que el momento máximo de flexión será de 12.000 kilogramos, aplicando las fórmulas de una pieza empotrada en un extremo y cargada en el otro por la tensión de los alambres y en el medio por el esfuerzo del viento, y como este esfuerzo puede producirse en todas direcciones, habrá que dar á sus caras los mismos elementos de composición. Pero estos esfuerzos, que son máximos en el punto de empotramiento, van decreciendo hacia el extremo opuesto y debemos, por consiguiente, ir disminuyendo al mismo tiempo que la sección del poste la sección de los hierros y por consiguiente su número.

Como hemos dicho, el poste debe ser hueco, por lo menos hasta donde lo permitan las dimensiones de la sección. Si aceptamos la cuadrada, el poste (fig. 1) forma una viga compuesta de dos soleras S y S' metálicas,

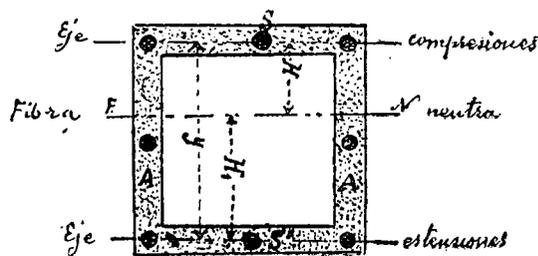


Fig. 1.

envueltas por una masa de hormigón que, permitiendo al hierro trabajar en mejores condiciones, hace compatible con la seguridad el aumento de su coeficiente de resistencia. Las partes A y A' ejercen el papel del alma; mantienen la

separación debida entre las dos soleras (altura y teórica de la viga) y sufren los esfuerzos cortantes.

La fibra neutra ocupará una posición $F N$, más próxima á la solera

superior, cuya situación se determina por la fórmula

$$H = - \frac{B \pm \sqrt{B^2 + 4 A C}}{2 A}$$

una vez conocido y . (Véase MEMORIAL DE INGENIEROS, noviembre de 1900.)

Si en cambio tomamos una sección llena, armada de la misma manera (fig. 2) tendremos una gran masa de hormigón $a a$, desprovista de metal y que por tanto no podrá sufrir grandes extensiones sin grietarse y romperse, sobre todo en las secciones inferiores del poste en que la masa $a a$ y los esfuerzos que sufre son mayores.

La economía que puede obtenerse en los moldes haciendo los postes macizos es pequeña, aumentándose en cambio el hormigón y el peso muerto.

La solera ó zapata se calcula de modo que, como hemos dicho, asegure la estabilidad del poste.

Constituye la base un cuadrado macizo de hormigón de cemento armado, recercado en sus cantos ú orillas por pequeñas vigas (10×20 centímetros de escuadría) y reforzado por cuatro nervios que se cruzan para resistir los esfuerzos laterales.

Para los cálculos emplearemos las fórmulas y el principio adoptado por Mr. Hennebique (1), de que el momento de flexión se reparte por igual entre las fibras extendidas y comprimidas; principio que si no es rigurosamente cierto, se acerca mucho á la verdad, sobre todo en este caso particular.

Estas fórmulas, más fáciles de manejar que las complicadas obtenidas por Mr. Considère en sus notables experiencias, dan resultados casi iguales á los deducidos por dicho ingeniero y suficientemente aproximados para la práctica de la construcción.

A estos postes se les puede dar sección cuadrada ó circular, y su ornamentación se somete fácilmente á todos los deseos del proyectista.

Estudiaremos los cálculos de un poste de 10 metros de altura y sección cuadrada (figs. 3 y 4).

Cálculo de los postes.

DATOS.—Presión del viento, 300 kilogramos por metro cuadrado.

Altura sobre el terreno, 10 metros.

Altura de empotramiento, 2,50 metros.

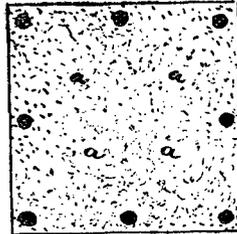


Fig. 2.

(1) MEMORIAL DE INGENIEROS, noviembre de 1900.

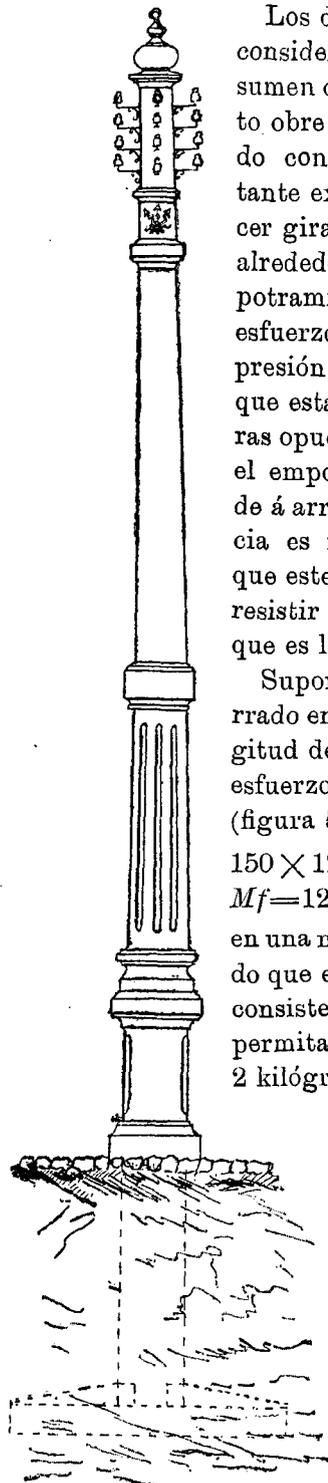


Fig. 3.

Los dos fuerzas que hemos considerado reunidas, ya se sumen ó no, según la del viento obre en uno ú otro sentido con respecto á la constante extrema, tienden á hacer girar el poste y romperlo alrededor de su punto de empotramiento, produciendo los esfuerzos de tensión y compresión en los materiales de que está formado, en las caras opuestas, y la reacción en el empotramiento, que tiende á arrancarlo si la resistencia es insuficiente; de aquí que este empotramiento debe resistir el máximo esfuerzo, que es la suma de ambos.

Suponiendo el poste enterrado en un cuarto de su longitud de 10 metros (2,50) el esfuerzo total que sufre será (figura 5):

$$150 \times 12,50 + 1350 \times 7,50 =$$

$$Mf = 12.000 \text{ kilogramos-met.}$$

en una misma cara. Suponiendo que el terreno tuviese una consistencia media, que no permita cargas superiores á 2 kilogramos por centímetro

cuadrado, sería preciso que el poste tuviese en cada una de sus caras en contacto con el terreno una superficie de

$$\frac{12.000}{2} = 6000$$

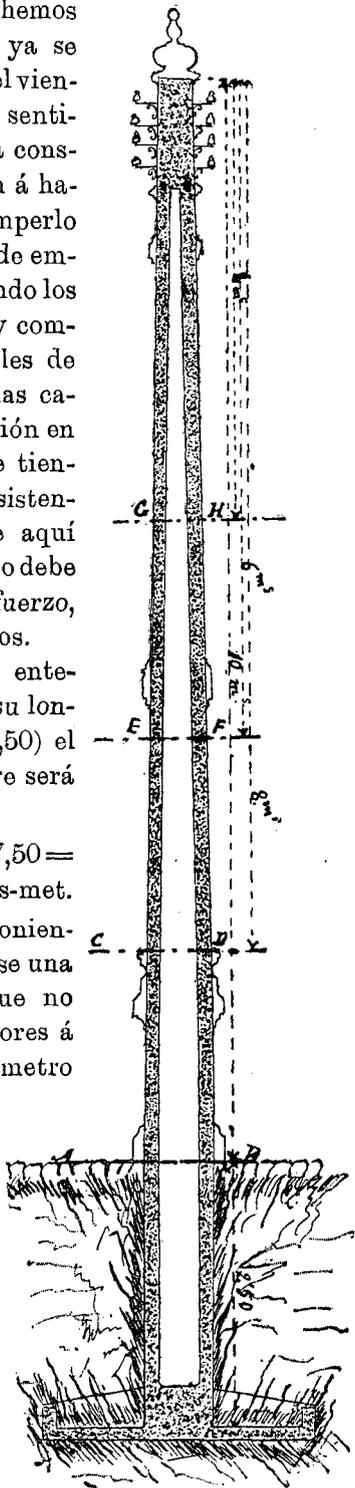


Fig. 4.

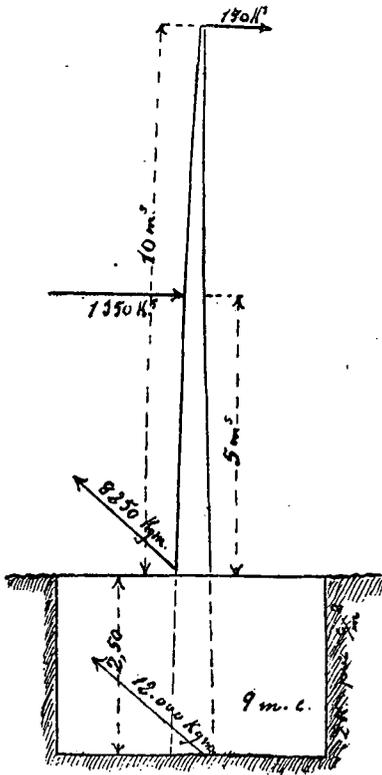


Fig. 5.

centímetros cuadrados, lo que representa un macizo notable, sin quedar por completo asegurada la estabilidad.

Sabemos que los empotramientos nunca son perfectos, y para aproximarnos en lo posible á esta perfección, adoptamos el sistema de zapata, que reparte las cargas sobre el terreno con arreglo á la resistencia de éste é impide el giro por la masa de tierra que obra sobre la zapata. Se calcula para el momento máximo de flexión, en toda la longitud del poste.

La marcha seguida en los cálculos es la siguiente.

Teniendo en cuenta que por el modo de ejercerse los esfuerzos todas sus caras pueden sufrirlos iguales, calculamos sólo para una el momento máximo de flexión y nos ha dado:

$$Mf = 12.000 \text{ kilogramos-metros}$$

partiendo del supuesto de que los lados de las secciones máxima y mínima sean respectivamente 0,60 y 0,30 metros, y

por consiguiente una inclinación en las caras de 0,024 por metro lineal.

Estas secciones pueden aumentarse ó disminuirse, disminuyendo ó aumentando respectivamente el diámetro de los hierros ó su número, según las necesidades de cada caso.

Es siempre preferible aumentar el número de barras para que el hierro esté más distribuido en la masa de hormigón y en todo caso no debe pasarse de un diámetro de 40 milímetros para éstas.

El espesor de hormigón debe ser el necesario para cubrir perfectamente los hierros y hacerlos trabajar en las condiciones que hemos supuesto. En el caso que estudiamos adoptaremos el mínimo de 0,05 metros.

Tomando la sección que resiste el esfuerzo máximo, y siendo H y H_1 (fig. 1) las distancias de los ejes de extensiones y compresiones á la fibra neutra, tendremos:

$$H + H_1 = y. \quad (a)$$

En esta ecuación necesitamos conocer dos de las cantidades para determinar la tercera.

Pero siendo el lado de la sección de 0,60 y el espesor de 0,05 metros

$$y = 0,50 \text{ (fig. 6).}$$

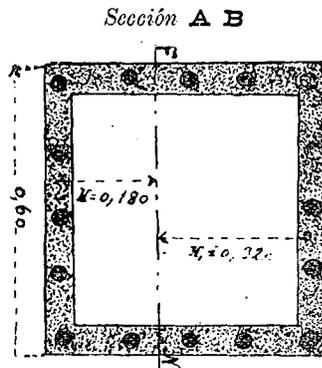


Fig. 6.

Resta determinar H y H_1 .

Siendo:

S = superficie total de hierros que han de resistir la tracción ó compresión, según su disposición con respecto á $F N$,

R' = coeficiente de resistencia de los mismos = 10 kilogramos por milím.²,

Tenemos:

$$S \cdot H \cdot R' = \frac{M f}{2}$$

de donde

$$H = \frac{M f}{2 \times S \times 10}$$

Es preciso determinar el valor de S para deducir el de H .

Para hallar este valor hay que proceder por tanteos, haciendo uso, para facilitar la operación, de alguna de las tablas que existen conteniendo los diámetros y superficies de las barras; y teniendo en cuenta que el hormigón debe recubrir al hierro en un espesor mínimo de 10 milímetros y que la separación entre dos barras contiguas debe ser igual, por lo menos, á su diámetro. Estas condiciones limitan mucho los tanteos.

En este caso, atendiendo á la primera condición, tomamos un diámetro de 22 milímetros, y como cinco barras de estas dimensiones nos dan una superficie total de $5 \times 380 = 1900$ milímetros cuadrados = S , substituyendo este valor en la fórmula anterior, tendremos:

$$H = \frac{12.000}{2 \times 1900 \times 10} = 0,32$$

y para

$$H_1 = 0,60 - (0,32 + 0,10) = 0,18.$$

El mismo valor nos dá la fórmula [a] para H_1 ,

$$H_1 = y - H = 0,50 - 0,32 = 0,18,$$

lo que comprueba que las cinco barras adoptadas son suficientes para resistir los esfuerzos de extensión.

Veamos ahora si resisten igualmente los esfuerzos de compresión.

Para la compresión debe verificarse que el momento resistente del hierro unido al del hormigón, que en este caso contribuye á la resistencia en inmejorables condiciones, debe equilibrar á la mitad del momento de flexión.

Deberá tenerse, pues:

$$(60 \times 10 \times 25 + 1900 \times 10) \times 0,18 = \delta > \frac{Mf}{2} = 6000 \text{ kg. m.}$$

ó sea

$$6120 > 6000$$

que, como vemos, garantiza la resistencia á la compresión.

Los esfuerzos de tensión y compresión van disminuyendo desde el empotramiento al vértice, y habiendo tomado en aquél la sección mínima, las intermedias deberán variar sus dimensiones y superficie total de hierro, disminuyendo, por tanto, el número de barras, pues para facilitar la construcción conservamos el mismo diámetro, pero siempre cumpliendo con las condiciones de resistencia pedidas.

Para calcular las secciones á distintas alturas tomaremos las distancias de 4, 6 y 8 metros á partir del vértice, siguiendo el mismo procedimiento que anteriormente.

Sección á 4 metros del vértice.

Lado de la sección

$$0,30 + (4 \times 0,024) = 0,396.$$

Empuje del viento

$$0,35 \times 4 \times 300 = 420 \text{ kg.}$$

$$Mf = 150 \times 4 + 420 \times 2 = 1440 \text{ kg. m.}$$

Veamos si dos barras en compresión y dos en tensión son suficientes (fig. 7).

Tensión.

$2 \times 380 \text{ milímetros} = 760 \text{ milímetros cuadrados}$
de donde

$$H_1 = \frac{1440}{2 \times 760 \times 10} = 0,095.$$

Sección G H

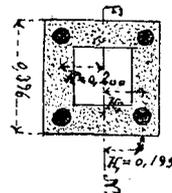


Fig. 7.

Compresión.

$$H = 0,396 - (0,095 + 0,10) = 0,20 (39,6 \times 10 \times 25) + (760 \times 10) \times \\ \times 0,20 = \frac{1440}{2}$$

ó sea

$$3500 > 720.$$

Basta, pues, prolongar las cuatro barras de los ángulos.

Sección á 6 metros.—(Figura 8.)

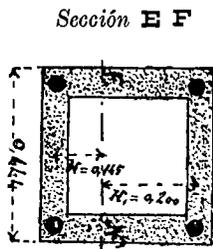


Fig. 8.

Lado de la sección

$$0,444 = 0,30 + (6 \times 0,024).$$

Empuje del viento

$$0,375 \times 6 \times 300 = 675 \text{ kg.}$$

$$Mf = 150 \times 6 + 675 \times 3 = 2925 \text{ kg. m.}$$

Supongamos todavía solamente las cuatro barras de ángulo.

Tensión.

$$Z \times 380 = 760 \text{ milímetros}$$

$$H_1 = \frac{2925}{2 \times 760 \times 10} = 0,20.$$

Compresión.

$$H = 0,444 - (0,20 + 0,10) = 0,144 [(44,4 \times 10 \times 25) + (760 \times 10)] \times \\ \times 0,144 = 2693 = \frac{2925}{2}$$

ó sea

$$2693 > 1463.$$

Son, por tanto, suficientes.

Sección á 8 metros.—(Figura 9.)

$$0,30 + (8 \times 0,024) = 0,492 = \text{lado.}$$

Empuje del viento

$$0,40 \times 8 \times 300 = 960 \text{ kg.}$$

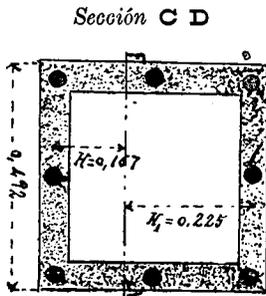


Fig. 9.

$$Mf = 150 \times 8 + 960 \times 4 = 5040 \text{ kg. m.}$$

Tensión.

$$3' \times 380 = 1140 \text{ milímetros.}$$

$$H_1 = \frac{5040}{2 \times 1140 \times 10} = 0,225.$$

Compresión.

$$H = 0,492 - (0,225 + 0,10) = 0,167$$

$$(49,2 \times 10 \times 25 + 1140 \times 10) \times 0,167 = \frac{5040}{2}$$

ó sea

$$3290 > 2520.$$

Son suficientes, pues, tres barras, bastando prolongar la del centro de la sección inferior.

Todas las barras van unidas entre sí por enlaces metálicos, que las mantienen en su puesto y sufren los esfuerzos cortantes que puedan producirse.

Para estos enlaces puede adoptarse cualquiera de las formas que emplean Hennebique, Monier, etc.

También pudieran envolverse los hierros en una hoja de *metal deployé*.

En los postes de sección circular es donde puede ser más ventajoso este medio. Pero sin prescindir por esto de las riostras.

RICARDO SECO.

(Se concluirá.)

REVISTA MILITAR.

Reglamento de maniobras para los aerosteros prusianos.—Automóvil para la defensa de costas.—
El Trust interoceánico.



El 17 de octubre del año pasado, se ha publicado un reglamento de maniobras para los aerosteros prusianos (*Exercir-Reglement für Luftschiffer*).

Se subdivide en cinco partes. La primera, relativa á la instrucción á pie, encierra en 64 páginas la escuela del aerostero á pie, la de sección y la de compañía, tanto en orden cerrado como en orden abierto.

En la segunda parte (40 páginas), se trata de la maniobra del globo, describe las

maniobras elementales de cada brigada, incluyendo las de los telefonistas, inflación, subida y bajada, transporte, amarre y ascensión del globo libre.

La tercera trata de las maniobras de atalaje, conducción del carro y de la columna.

La cuarta, del servicio en guerra campal y de sitio, y la quinta, de los honores y desfiles.

No hay para qué insistir en la importancia que para los aerosteros militares tiene este proyecto de reglamento, el primero que trata del globo-cometa, actualmente en uso en muchos ejércitos extranjeros. Dejando este punto á un lado nos detendremos en los preceptos de la cuarta parte, relativa al servicio en tiempo de guerra.

Generalidades.—La eficacia del globo, como medio de reconocimiento, depende de las condiciones atmosféricas. Un viento fuerte, que sople por ráfagas, disminuye la altura de ascensión que puede llegar á 1000 metros como máximo, pero que se reduce lo más frecuentemente á 600 en campaña. La bruma y la lluvia disminuyen el alcance de la vista, lo mismo que el sol, delante del observador. El alcance límite no pasa de los 7 kilómetros más que en condiciones muy especiales.

Principios generales.—En los encuentros, el globo debe estar delante de la columna. Si hay que atacar una posición preparada de antemano, el despliegue debe terminarse antes de iniciarse el combate; entonces el emplazamiento más favorable es aquel desde el cual el globo pueda observar mejor y de un modo más permanente.

El observador buscará una vista de conjunto de la posición enemiga para darse cuenta de su extensión, de los trabajos ejecutados y situación de las tropas.

La defensiva ofrece las condiciones más favorables para el empleo del globo. El observador estudia entonces el plano, lo compara con lo que ve desde la barquilla, de modo que se reconozcan los movimientos del enemigo y pueda deducir sus propósitos.

Generalmente se asegura la protección de la sección de aerosteros por las tropas combatientes; cada fracción del ejército, situada en su proximidad, debe protegerla.

La sección aerostática depende del jefe superior. El comandante de ella se debe mantener próximo al que mande las tropas durante las marchas y lejos de los preparativos de combate, y estará atento á suministrar las noticias que pueda proporcionar.

El jefe de las tropas fijará el lugar y la hora de la ascensión, comunicará al jefe de la sección lo que sepa del enemigo, sus propias intenciones, y en una palabra, todo lo que pueda guiar al observador en la elección de los puntos sobre los cuales ha de fijar su atención.

Con tales datos, el jefe de los aerosteros da sus instrucciones al oficial observador, dirige la ascensión, reparte el personal y asegura una comunicación permanente y rápida con el comandante de las tropas. Uno de sus oficiales debe permanecer cerca de este último y será el encargado de ir transmitiendo las indicaciones sobre la situación general. Los partes del observador se transmitirán por telégrafo ó teléfono si la distancia es grande y si no por medio de estafetas.

El oficial encargado de las observaciones debe poseer inteligencia táctica, debe saber orientarse prontamente sobre el terreno y tener buen golpe de vista y decisión. Estas cualidades serán perfeccionadas por la práctica, trátense de oficiales de la sección de aerosteros, ó se trate de oficiales agregados á ella. Si hace buen tiempo deben subir dos oficiales, de los cuales uno será designado por el jefe de las fuerzas combatientes.

El observador, una vez que haya formado una idea exacta del terreno, evitará detenerse en detalles, distinguirá lo importante de lo accesorio, no transmitirá más que lo que haya visto con certeza y no dará más que como hipotéticas las consecuencias sacadas de su observación. Este servicio exige gran prudencia y en caso de herida ó de indisposición, deberá pedir su relevo inmediato.

Si el jefe de la sección encuentra ventajoso cambiar de emplazamiento el globo, lo propondrá al jefe, ó en caso de urgencia, tomará la iniciativa bajo su responsabilidad personal, á reserva de dar cuenta.

El cambio de posición se hará ó dejando el globo inflado ó desinflándolo y llenándolo de nuevo: la cuestión de economía de gas es secundaria en comparación con el deber de observar eficazmente.

El jefe de la sección dispone de una provisión de gas que le permite llenar dos veces el globo. Los carruajes deben ir enseguida á reaprovisionarse de gas á la columna de este nombre, que lleva igual cantidad que la gastada. Dicha columna acompaña á la vanguardia de la columna de municiones y sigue al tren de combate cuando ésta se destaca.

El envío de los carruajes vacíos á la columna del gas, se hace bajo las órdenes de un oficial, que generalmente es el jefe de la media sección.

La columna del gas deberá estar lo más adelantada posible para abreviar las operaciones.

Guerra de sitio.—En la guerra de sitio, el servicio de reconocimiento en globo, sometido desde luego á los mismos principios generales que en la guerra campal, crece en importancia, á consecuencia de las grandes dificultades con que tropiezan los otros modos de reconocimiento. El observador debe aportar mayor precisión en los detalles, puesto que dispondrá de más tiempo. Teniendo en cuenta el alcance de las piezas de la plaza, deberá mantenerse el globo á mayor altura, cambiando con frecuencia de situación.

Ataque.—Los aerosteros agregados á un ejército sitiador dependerán directamente del general en jefe, que según juzgue oportuno los pondrá á disposición de unos ú otros de sus subordinados.

Antes del acordonamiento, el globo debe proporcionar, por un reconocimiento general del terreno, datos acerca de los trabajos de defensa, posiciones avanzadas, etcétera.

Elegido el punto de ataque, la principal misión del globo consiste en determinar con precisión los trabajos defensivos que en él se encuentran y la distribución de las fuerzas defensoras.

Durante el combate de la artillería, vigilará los movimientos de las tropas, y entónces son de buen empleo los globos libres para observar las instalaciones enemigas que se ocultan á la vista del globo cautivo.

El general en jefe del ejército sitiador debe organizar, fuera del alcance de los cañones de la plaza, un depósito de gas para regularizar los envíos á la vanguardia.

Defensa.—Del mismo modo que en el ataque, las unidades de aerostación dependen directamente del gobernador.

Al comenzar el acordonamiento, empieza el globo sus reconocimientos exteriores: deduce, por la repartición de las fuerzas sitiadoras, aprovisionamiento, concentración de la artillería, etc., cuál es el punto de ataque elegido.

Precisa la posición de las baterías del ataque, dónde están aparcados los materiales, etc., etc.

Durante el combate de la artillería observará los efectos del tiro.

Los globos libres completarán las indicaciones de los cautivos, asegurando la comunicación de la plaza con el exterior.

*
* *

La casa Vickers y Maxim ha construido un automóvil blindado para la defensa del litoral, máquina que deberá recorrer la costa para impedir los desembarcos. Va provisto de escudos, para proteger á los hombres contra el tiro de la fusilería y lleva tres cañones de pequeño calibre de tiro rápido. Como combustible empleará el petróleo, y conduce cantidad suficiente para un recorrido de 500 millas inglesas. La velocidad del automóvil, que puede también andar por fuera de caminos carreteros, es de 12 millas por hora.

*
* *

El sindicato conocido con el nombre de *Trust interoceánico* (monopolio del Océano), formado á principios del año 1902, consecuencia lógica y natural del *imperialismo* que predomina en los Estados Unidos, ha despertado temores y recelos, principalmente en Francia y en Inglaterra, no sólo considerado el asunto comercialmente, sino también mirado en su aspecto político y militar.

Por el primer concepto, y como dice Sir Walter Raleigh: «el que domina en el mar, dirige el comercio y los negocios; quien dirige el comercio y los negocios, manda en las riquezas del mundo, y el que es dueño de las riquezas del mundo, es su amo, impone la ley, gobierna como único señor.» No deja de alhagarnos, aunque sea un triste consuelo, el hecho de que con motivo de este famoso *trust*, varios periódicos de Europa se han lamentado de la política que desde la guerra hispano-americana vienen siguiendo los Estados Unidos, y ahora deploran habernos abandonado, dejándonos al amparo de nuestras propias fuerzas, bastante debilitadas ciertamente, por causas que no es de este lugar detallar.

A las nueve compañías americanas é inglesas, que bajo la dirección de mister Pierpont Morgan, forman el núcleo del *trust*, hay que agregar dos alemanas, que en total suman 177 grandes trasatlánticos, con un tonelaje de 972.000 toneladas; pero conviene observar que las condiciones en que estas últimas han entrado en el convenio son mucho mejores que las que han aceptado los ingleses, y que así como la opinión pública en Inglaterra se alarmó, no sin fundamento, y se trata de aumentar las subvenciones á las compañías, y de construir gigantes trasatlánticos que tengan un andar de 25 nudos por hora, asunto cuya iniciativa ha partido del Canadá; en Alemania, por el contrario, el mismo emperador se halla satisfecho del rumbo que la cuestión tomó, y públicamente lo ha demostrado condecorando al director de la Hamburgo-Amerika Linie, una de las dos referidas compañías. Efectivamente, tal arte se han dado los alemanes, que es muy difícil que lleguen á ser dominados por los yanquis en los consejos de gobierno de dichas empresas, dirigidas por *alemanes domiciliados en Alemania*, con exclusión del elemento extranjero, sea cual fuere su nacionalidad, en tanto que las acciones de las compañías inglesas están en su mayoría en poder de Mr. Morgan, que dejará indudablemente sentir su influencia en la dirección de los negocios.

Por otra parte, Alemania, cuyo porvenir está en el mar, está persuadida de que la lucha comercial con los norteamericanos no le conviene y dirige la vista hacia el Extremo Oriente, donde sus mercancías son transportadas con preferencia, y

donde se ha hecho dueña del comercio chino de cabotaje. Los vapores que desde Hamburgo y Brema parten periódicamente para el Japón y Australia y los que desde Fiume van al Asia Menor, le aseguran el desarrollo y la prosperidad de su industria. Ciertamente es que el Adriático no le pertenece, pero ¿Austria acaso no tiene comunidad de intereses con Alemania? ¿No tiene su mismo idioma y su porvenir no está ligado al de aquélla?

Francia, cuya compañía general trasatlántica estuvo expuesta á la *trustificación*, se halla en una situación dudosa, por lo que se relaciona con sus grandes líneas de vapores, desde la formación del *trust*; al principio se llegó á creer que era más bien beneficioso para sus intereses: si aquél eleva el precio de los pasajes y de los fletes, se decía, élvelos la trasatlántica y mayores beneficios obtendrá. Ciertamente que este es un aspecto de la cuestión, pero dentro de diez años, plazo primero para modificar las condiciones del *trust*, ¿no habrá adquirido la Sociedad Morgan tal superioridad, que imponga su voluntad en lo concerniente á transportes marítimos? La consecuencia del *trust* para nosotros, dice un distinguido marino francés, es la eliminación de nuestra bandera comercial en la parte Norte del Atlántico.

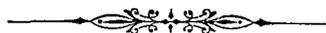
Bélgica y Holanda, han escapado también de las manos del gran financiero americano, y *por ahora* están relativamente tranquilas, y respecto á Italia, encuentra mejor salida para sus productos en la América del Sur, donde los americanos *todavía* no han extendido su influencia.

Considerado el *trust* desde el punto de vista militar, tiene mucha importancia, pues sabido es que los grandes buques de comercio, que son subvencionados por los respectivos gobiernos, se transformarán en cruceros auxiliares en caso de guerra, aportando así un contingente no despreciable, más que por otra causa, por su gran velocidad, que les permitirá sostener la lucha si les conviene y rehuir el combate si las circunstancias no les son propicias. Desde luego, tanto los buques ingleses como los americanos y alemanes que han entrado en el convenio, conservarán, según lo pactado, su nacionalidad propia, y en caso de guerra se someterán á lo que sus respectivos gobiernos les ordenen.

¿Cómo se explicá, por lo tanto, que el Almirantazgo inglés, principal interesado en el asunto, no haya tomado cartas en él al tiempo de concertarse el convenio con Mr. Morgan? Sencillamente porque duda del valor que estos barcos pueden tener para la guerra, y esta vacilación se ve confirmada observando que la subvención para los cruceros mercantes fué hace tres años de 63.000 libras, bajó á 7.000 y ha vuelto á ser de 63.000 en el último presupuesto, para unos 50 buques, no sin la protesta de buena parte de las cámaras.

Dúdase de que sean capaces de combatir, siquiera sea con cruceros de 3.^a, porque su falta de protección expone mucho á las máquinas; témesese del valor que puedan tener por su velocidad, ya sea táctica, ya estratégicamente considerados, y por último, hay quien opina que el comercio *debe correr sus riesgos* y que no conviene dejar á éste paralizado á cambio de unos cuantos buques medianos.

Tal es el estado en que se encuentra la opinión en la Gran Bretaña. En esa confusión que reina y en la incertidumbre del servicio que realmente puedan prestar, no es de extrañar que la formación del *trust* del Océano haya producido cierto estupor entre los marinos, seguido de todas las fatales consecuencias que se originan cuando no hay un norte seguro hacia el cual se camine, sino que se anda, *si no á ciegas, al menos con los ojos vendados.*



CRÓNICA CIENTÍFICA.

Estudio sobre los ferro-silicios.—Resistencia de las vigas de hormigón armado.—Relaciones entre la duración de los carriles y las propiedades del acero.—Peso atómico del radio.—Transformador eléctrico de 80.000 volts.—Estudio acerca de la ley de las alturas barométricas.—Vibraciones de los puentes.—Tranvías eléctricos de Alemania.



A *Revue générale de Chimie pure et appliquée* del 29 del último mes de junio, publica un estudio de Mr. Jouve, acerca de los ferro-silicios, desde el punto de vista industrial, del que extractamos cuanto sigue.

Recuerda el autor que los ferro-silicios se emplean en el afino de los metales por el método de Bessemer y en preparar aleaciones especiales, de gran resistencia á los agentes atmosféricos y susceptibles de mejor pulimento que las fundiciones ordinarias.

Mr. Jouve señala los siguientes métodos de preparar ferro-silicios:

1.º Reducción, en el alto horno, de minerales de hierro cuarzosos, por medio del carbón. Se obtienen de este modo proporciones del 10 al 15 por 100 de silicio y no puede pasarse de esta última cifra por la insuficiente temperatura del horno.

2.º Reducción de minerales de hierro y de sílice por el carbón. Este sistema funciona en la Wilson Aluminium C.º

3.º Reducción de la sílice por el carbón para obtener silicio libre, que inmediatamente se hace absorber por el hierro.

4.º Emplear carbón impuro, rico en cenizas siliciosas, con el que se prepara carburo de calcio, añadiendo hierro metálico. Este método proporciona ferro-silicios muy impuros.

Con los hornos eléctricos se puede llegar á obtener aleaciones con 20 á 80 por 100 de silicio; pero las más usadas son las que contienen de 25 á 30. Más allá de esta última cifra las aleaciones se funden difícilmente y no dan resultados proporcionales á la cantidad de silicio que en ellas figura.

Los ferro-silicios, cuyo color varía entre el de la fundición gris y de la plata, son tanto más duros y frágiles cuanto más silicio contienen.

Las aleaciones con 25 á 30 por 100 de silicio, son prácticamente inoxidables y aun siendo menos ricas resisten muy bien la acción de los agentes atmosféricos.

La temperatura de fusión de los ferro-silicios es variable: los que contienen 10 por 100 de silicio se funden á 1100º y á 1500º cuando esta substancia constituye el 50 por 100 de la aleación.

Termina el autor su notable trabajo, en el que se recuerdan los de Carnot, Goutel, Moissan y Lebau sobre el mismo asunto, indicando los medios de clasificar los diversos elementos contenidos en los ferro-silicios: $Fe Si$, $Fe Si^2$, $Fe^3 Si^2$, $Fe^2 Si$ y $Fe^3 Si$.

*
* *

El *Engineering Record*, del 28 de junio de 1902, publica un estudio acerca de los experimentos que ha realizado, con vigas de cemento armado, en el laboratorio de la Universidad de Purdue, W. Hendrick Hatt, autor de una teoría sobre la resistencia de ese material.

Los experimentos se han efectuado con objeto de medir la flexión de vigas de

cemento armado, de determinar la adherencia entre el hierro y el hormigón y los módulos de elasticidad y la resistencia de los elementos constitutivos de aquellas, tanto á la tracción como á la compresión.

Se describen en el trabajo citado las condiciones en que se han hecho las pruebas y los métodos con que se ha operado, y como resultado de estos estudios se publican cuadros y diagramas que el autor analiza.

Mr. W. Hendrick Hatt, como consecuencia de esos datos experimentales, ha tenido que modificar su antigua teoría y que establecer, para el cálculo de las vigas de cemento armado, nuevas fórmulas, cuya precisión respecto á los resultados experimentales hace resaltar por medio de comprobaciones.

*
* *

El *Engineering News* del 3 de julio publica un estudio realizado en el laboratorio de ensayos de la Compañía de los caminos de hierro de Filadelfia y Reading, con objeto de determinar la relación que existe entre la duración de los carriles de acero y sus propiedades físicas y químicas.

Señala el autor de ese trabajo los defectos reconocidos en las 200 muestras de carriles que se han probado y enumera los ensayos comparativos efectuados, no sólo con aquéllas, sino también con otras obtenidas por diversos métodos de laminación.

El defecto físico más comunmente encontrado en aquellos carriles fué la falta de finura del grano. El autor del trabajo en que nos ocupamos, hace resaltar que, en los carriles de acero, las propiedades físicas tienen importancia no inferior á la de la composición química, que puede ser muy variable para una misma resistencia de los carriles.

Se estudia, también, en el artículo citado, la influencia de los métodos empleados en la laminación, y señaladamente de las temperaturas á que se efectúa, sobre la finura del grano en las diferentes partes de los carriles.

Insértanse en ese trabajo análisis de los carriles, valores de los coeficientes de las resistencias de los rieles recocidos ó nó al rojo y se indican las relaciones existentes entre las cualidades del grano y la resistencia al choque.

Mr. Robert Job, autor del artículo del que tomamos estos datos, resume las cualidades de los carriles necesarias y suficientes para que duren, y enumera los ensayos que han de hacerse con ese material y las precauciones que han de adoptarse en el laminado.

*
* *

De los experimentos realizados por Mme. Curie, según una nota presentada á la Academia de Ciencias de Paris, por Mr. Mascart, el 21 de julio de 1902, resulta que el peso atómico del radio es 225, con un error probable inferior á una unidad.

Mme. Curie obtuvo cerca de un decígramo de cloruro de radio y evaluó la cantidad de cloro formando cloruro de plata. Para comprobar sus experimentos determinó esa notable investigadora el peso atómico del bario, por el mismo método, en iguales condiciones y con análoga cantidad de materia que cuando operó con el radio. Los números, de este modo hallados, estaban siempre comprendidos entre 137 y 138 y han probado que, aún empleando cantidades tan pequeñas de sustancias, era posible obtener resultados satisfactorios.

*
* *

La General Electric C.^a ha construido un transformador eléctrico que llega á la gran tensión de 80.000 volts, con una potencia de 330 kilowatts, y que detalladamente describe el *Electrical World* del 14 de junio.

El devanado de ese transformador lo constituyen cintas de cobre, cubiertas no más que por un ligero barniz, destinado á evitar los efectos de la humedad, hasta que se instale el aparato. La substancia aisladora es aceite, sometido á un tratamiento especial, con objeto de privarle de todo vestigio de humedad.

La cubierta del transformador puede cerrarse herméticamente y en ella se produce el vacío, con objeto de quitar la humedad, antes de echar el aceite aislador.

En las pruebas de ese transformador se le ha sometido á tensiones de 160.000 volts y el rendimiento que se ha obtenido fué del 97,5 por 100.

*
* *

Mr. Fonvielle, en la sesión de la Academia de Ciencias de Paris del 11 de agosto último, ha expuesto el programa de los experimentos que habrán de realizarse, valiéndose de globos libres, con objeto de estudiar la ley que liga las variaciones de la presión del aire atmosférico con las alturas sobre el nivel del mar.

Partirán globos-sondas y otros tripulados del parque del Aero-Club y llevarán suspendidas lámparas eléctricas ó esferas brillantes, que se enfilarán con teodolitos desde dos estaciones colocadas en distintas plataformas de la torre Eiffel, con objeto de determinar, en instantes convenidos, por medio de nivelaciones trigonométricas, la altura de los globos sobre el nivel medio del mar.

La comparación de esas alturas con las barométricas señaladas en los mismos instantes por los registradores instalados en los globos, provistos de sus correspondientes aparatos de relojería, podrán servir para conocer, algo más que actualmente, la precisión de la llamada ley de las alturas barométricas.

Además, de un mismo globo se suspenderán, á distancia conocida, dos barómetros registradores, y se verá si de las indicaciones del uno se deducen las del otro, aplicando á aquellas la ley de las alturas barométricas.

*
* *

El *Engineering Record* del 28 de junio último, describe los experimentos recientemente efectuados en el Japón, en puentes de 6 á 60 metros de luz, con objeto de medir las vibraciones verticales y horizontales producidas por el paso de los trenes.

Las mediciones necesarias se han realizado con seismógrafos modificados convenientemente con objeto de que respondieran al género de registros que habían de efectuar.

La amplitud de las vibraciones verticales varía de $\frac{1}{4}$ á $\frac{1}{10}$ de la flecha producida por los pasos de los trenes, y las transversales alcanzan valores de una á cuatro veces mayores que las verticales correspondientes.

Según el autor de esos experimentos, el resultado útil de ellos es que la carga adicional, producida sobre las vigas por los choques y los pesos animados de grandes velocidades, es de escaso valor con relación á las cargas estáticas.

*
* *

La *Schweizerische Bauzeitung*, publica una estadística oficial de los tranvías

eléctricos de Alemania, que se hallaban en explotación en 1.º de octubre de 1901, de la que tomamos los siguientes datos:

	Septiembre 1900.	Octubre 1901.
Número de instalaciones.	99	113
Longitud de las vías, en kilómetros.	4.254	4.548,7
Número de carruajes automotores.	5.994	7.290
Potencia de los motores eléctricos, en k. w.	75.608	108.021
Capacidad de los acumuladores, en k. w. .	16.890	25.531

BIBLIOGRAFÍA.

Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes de Córdoba, por los SRES. D. JUAN TEJÓN Y MARÍN, en su recepción como académico de número, y D. RAFAEL PAVÓN, académico encargado de contestarle.

El día 21 de junio próximo pasado tuvo lugar en la Real Academia de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes de Córdoba la recepción de nuestro querido compañero, tan popular en aquella ciudad, donde ya como alcalde, ya como comandante de ingenieros de la plaza, ha dejado gratísimos recuerdos, y cifradas en él grandes esperanzas.

Conocida de nuestros lectores la afición que tiene el Sr. Tejón á los estudios de construcciones y el fruto que de ellos saca el Estado, puesto que el cuartel de la Victoria es fehaciente ejemplo de ello, no es de extrañar que eligiera como tema de su discurso *El hormigón armado*, haciendo una síntesis del modo de trabajar las piezas por flexión y por compresión, según su eje. Es preciso dominar el asunto como lo domina el nuevo académico, para que la monotonía de los números, lejos de cansar atraiga, y en vez de ofuscar abra nuevos horizontes que seduzcan á los oyentes. Talés fines consiguió indudablemente nuestro amigo, á quien enviamos nuestro sincero aplauso y cordial enhorabuena.

*
* *

Derecho Procesal Militar.—Guía práctica de los funcionarios judiciales del Ejército, por FAUSTO MANZANEQUE Y MONTES, Auditor de Guerra.—*Obra premiada por el Ministerio de la Guerra.*

El autor de este libro, ventajosamente conocido por sus trabajos profesionales y por otras obras anteriormente publicadas, ha hecho, en la de que se trata, un estudio digno del mayor elogio, y así lo ha reconocido la Junta Consultiva de Guerra en su laudatorio informe.

El libro en cuestión es de verdadera utilidad práctica, no solamente para las personas que estén llamadas á desempeñar cargos judiciales en el Ejército, sino para las que deseen adquirir algunos conocimientos esenciales del derecho procesal en general, y en particular en la jurisdicción de Guerra. Recomendamos el trabajo á nuestros compañeros.

ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DE INGENIEROS.

Cuenta que rinde el Tesorero de la misma en el 2.º trimestre de 1902, y entrega que hace el teniente coronel D. Eduardo Cañizares al teniente coronel D. José Saavedra y Lugilde.

CARGO.	Pesetas.
Existencia en fin de marzo último..	8.956,45
Recaudado desde 1.º de abril á fin de junio:	
Tenientes generales, 6 á 15. .	90,00
Generales de división, 27 á 10.	270,00
Generales de brigada, 75 á 6,50	487,50
Coroneles, 224 á 5,25.	1176,00
Tenientes coroneles, 137 á 4. .	548,00
Comandantes, 207 á 3,75. . . .	776,25
Capitanes, 513 á 2,25.	1.154,25
Tenientes, 503 á 1,75.	880,25
Por la cuota de entrada del teniente coronel D. José Saavedra y Lugilde.	200,00
Total cargo.	14.538,70

DATA.

Por la cuota funeraria del coronel retirado D. Joaquín Montesor.	2.000,00
Por 400 ejemplares de relaciones de Madrid.	28,00
Por la cuota funeraria del general D. Carlos Barraquer. .	2.000,00
Por la cuota funeraria del general D. Fernando Dominicis.	2.000,00
Por cuenta del almacén de papel.	60,00
Por franqueo y sellos móviles	1,15
Por gratificación del auxiliar.	135,00
Total data.	6.224,15

RESUMEN. (Suma el cargo. . . 14.538,70
(Suma la data. 6.224,15

Existencia en el día de la fecha. 8.314,55

Madrid, 30 de junio de 1902.—*Entregué:* El tesorero, EDUARDO CAÑIZARES.—*Recibí:* El tesorero, JOSÉ SAAVEDRA.—V.º B.º—El general presidente, BENITO DE URQUIZA.

MUSEO Y BIBLIOTECA DE INGENIEROS.

RESULTADO del Sorteo de Instrumentos, correspondiente al 1.º semestre de 1902, verificado en el día de la fecha.

Acciones que han entrado en suerte, 129,

CORRESPONDIENTES Á LOS NÚMEROS DEL 1 AL 183, MENOS LOS NÚMEROS 46, 48, 53, 55, 65, 72, 77, 93, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 125, 126, 129, 130, 131, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 143, 144, 146, 147, 148, 152, 153, 154, 157, 163, 169, 171, VACANTES.

LOTES SORTEADOS Y NOMBRES DE LOS AGRACIADOS.

N.º	NOMBRE DEL LOTE.	Valor.	Acción agraciada.	DEPENDENCIA Ó NOMBRE DEL SOCIO.
1.º	Gemelos.	190,00	18	D. León César y Sanchiz.
2.º	Reloj cuenta segundos. . . .	152,00	133	D. Felipe Martínez y Méndez.
3.º	Reloj barómetro.	104,50	84	D. Juan Cologan y Cologan.
4.º	Estuche de matemáticas. . . .	101,20	19	D. Francisco P. de los Cobos.
5.º	Gemelos.	80,75	180	D. Emilio Morata.
6.º	Topógrafo Pointot.	80,75	142	D. Fernando Giménez y Sáinz.
7.º	Brújula barómetro.	76,00	166	D. Salvador Navarro y Pagés.
	Total.	785,20		

Madrid, 26 de julio de 1902. — El capitán encargado, FRANCISCO DE LARA.—V.º B.º—El coronel director, CÁSTRO.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 30 de septiembre al 31 de octubre de 1902.

Empleos en el Cuerpo.	Empleos en el Cuerpo.
<i>Ascensos.</i>	
A comandante.	
C. ^o D. Isidro Calvo y Juana.—R. O. 7 octubre.	C. ^o D. Pedro Soler de Cornellá, se le concede la gratificación anual de 600 pesetas, por estar comprendido en el artículo 8. ^o del Reglamento de Academias.—R. O. 30 septiembre.
A capitanes.	
1. ^{er} T. ^o D. Emilio Figueras y Echarri.—R. O. 7 octubre.	C. ^o D. Ernesto Villar y Peralta, id. id.—Id.
1. ^{er} T. ^o D. José Fajardo y Berdejo.—Id.	C. ^o D. Celestino García y Antunez, se le concede la gratificación anual de 1500 pesetas, por estar comprendido en el artículo 8. ^o del Reglamento de Academia.—Id.
1. ^{er} T. ^o D. Alejandro García y de Arboleya.—Id.	C. ^o D. Julián Gil y Clemente, id. id.—Id.
1. ^{er} T. ^o D. Leopoldo Giménez y García.—Id.	1. ^{er} T. ^o D. Alfonso Moya y Andino, id. id. la de 600 pesetas, por id. id.—Id.
<i>Retiros.</i>	1. ^{er} T. ^o D. Joaquín Anel y Ladrón de Guevara, id. id.—Id.
C. ^o D. Fernando García Miranda y Rato, se le concede el retiro para esta corte, con el haber provisional de 75 pesetas mensuales.—R. O. 18 octubre.	<i>Comisiones.</i>
C. ^o D. Pedro Pastors y Martínez, id. id., con el id. de 249,99 pesetas.—R. O. 23 octubre.	T. C. D. Pedro Vives y Vich, se le aprueba la Memoria presentada en el Ministerio sobre <i>Conferencias aerostáticas en Berlín</i> , autorizándole para hacer observaciones, y se manifiesta el agrado con que se ha visto la brillante manera de desempeñar la citada comisión y lo mismo al capitán D. Francisco de Paula y Rojas.—R. O. 13 octubre.
<i>Rescompensas.</i>	<i>Escuelas prácticas.</i>
C. ^o D. José Montero y de Torres, la cruz de 1. ^a clase del Mérito Militar, blanca, por haber ejercido el cargo de profesor más de cuatro años.—R. O. 28 septiembre.	T. C. D. Félix Arteta y Jáuregui, se le aprueba el anteproyecto de Escuela práctica del 2. ^o regimiento de Zapadores-Minadores, disponiendo S. M. se le den las gracias, así como también al capitán D. Ernesto Villar, por su cooperación al redactarlo.—R. O. 28 octubre.
C. ^o D. Enrique Montero y de Torres, la cruz de 1. ^a clase del Mérito Militar, blanca, por haber desempeñado el cargo de profesor de escuelas regimientales.—R. O. 29 octubre.	
<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>	
C. ^o D. José Madrid y Rufz, se le concede la gratificación anual de 600 pesetas, por estar comprendido en el artículo 8. ^o del Reglamento de Academias.—R. O. 30 septiembre.	
C. ^o D. Nicolás Pineda y Romero, id. id.—Id.	

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Reglamentos.</i>	
C. ^a	D. Pedro Blanco y Marroquín, se le aprueba el <i>Manual del asentador de via</i> , de que es autor, haciéndose su impresión por cuenta del Estado.—R. O. 8 octubre.
<i>Supernumerarios.</i>	
1. ^{er} T. ^o	D. Silverio Cañadas y Valdés, se le concede el pase á situación de supernumerario sin sueldo, quedando adscripto á la Subinspección de la 1. ^a Región.—R. O. 20 octubre.
1. ^{er} T. ^o	D. Ruperto Ibáñez y Alarcón, id. id. á la 4. ^a Región.—R. O. 23 octubre.
C. ^a	D. Enrique Mathé y Pedroche, id. id., con residencia en Córdoba, quedando adscripto á la 2. ^a Región.—R. O. 30 octubre.
<i>Destinos.</i>	
C. ^o	D. Isidro Calvo y Juana, á la Compañía de Aerostación.—R. O. 23 octubre.
C. ^a	D. Droctoveo Castañón y Reguera, al 3. ^{er} regimiento.—Id.
C. ^a	D. Enrique Mathé y Pedroche, á la Compañía de Tenerife.—Id.
C. ^a	D. Emilio Figueras y Echarri, al 1. ^{er} regimiento.—Id.
C. ^a	D. José Fajardo y Berdejo, ascendido, continuará de supernumerario.—Id.
C. ^a	D. Alejandro García y Arboleya, id. id.—Id.
C. ^a	D. Leopoldo Giménez y García, al 1. ^{er} regimiento.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Manuel Azpiazu y Paúl, al 4. ^o regimiento.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Jorge Espín y Alfonso, á la Compañía de Gran Canaria.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Agustín Loscertales y Sopena, al 4. ^o regimiento.—Id.
<i>Licencia.</i>	
C. ^a	D. Luis Andrade y Roca, dos

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	meses, por asuntos propios, para Trillo (Guadalajara), Hendaya, Paris, Burgos y Zaragoza.—R. O. 2 octubre.
EMPLEADOS.	
<i>Ascensos.</i>	
	A celador de 1. ^a , con sueldo de 3900 pesetas.
O. ¹ C. ¹ . ^a	D. Antonio Loscertales y Millaruelo.—R. O. 7 octubre.
	A celador de 1. ^a
O. ¹ C. ² . ^a	D. Pablo Berrocal y Almendariz.—R. O. 7 octubre.
	A celador de 2. ^a
O. ¹ C. ³ . ^a	D. Juan Carrasco y Martínez.—R. O. 7 octubre.
<i>Condecoración.</i>	
M.T. 3. ^a	D. Ramón Biosca y Vila, la cruz de plata de 1. ^a clase del Mérito Militar, pensionada con el 10 por 100 de su sueldo, por la invención de una máquina para extraer balas de los cartuchos Mauser.—R. O. 10 octubre.
<i>Destinos.</i>	
M. O.	D. José Calafell y Juan, á la Comandancia de Mahón.—R. O. 23 octubre.
M. O.	D. Manuel Caballero y Sierra, á la de Algeciras.—Id.
M. O.	D. Fernando Villalobos y Avías, á la de Cadiz.—Id.
O. ¹ C. ¹ . ^a	D. Pablo Berrocal y Almendariz, de la Comandancia de Cadiz, ascendido, á la misma.—Id.
O. ¹ C. ² . ^a	D. Saturnino González y Torollo, á la Comandancia de Sogovia.—Id.
O. ¹ C. ² . ^a	D. Juan Carrasco y Martínez, ascendido, á excedente en la 1. ^a Región.—Id.
O. ¹ C. ³ . ^a	D. Ventura Chillón y Díaz, á la Comandancia de Vigo.—Id.

Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

OBRAS COMPRADAS.

- Armengaud:** Les progrès de la navigation aerienne.—1 vol.
Guadet: Elements et théorie de l'Architecture.—1 vol.
Elizalde: Geometría descriptiva.—2 vols.
Eude: Histoire documentaire de la mécanique française.—1 vol.
Ahn: Método para aprender el francés.—1 vol.
Ibrán: Puentes metálicos.—1 vol.
A. da Cunha: L'añnee technique, 1901-1902.—1 vol.
Graffigny: Les ballons dirigeables.—1 vol.
Vacchelli: Construcciones de hormigón y de cemento armado.—1 vol.
Quinette de Rochemont: Les ports maritimes de l'Amérique du Nord sur l'Atlantique.—3 vols.
Moreau: Theorie des moteurs a gaz.—1 vol.
Annuaire aide-memoire des mines etc., 1901-1902.—1 vol.
Dupuy: La traction électrique.—1 vol.
Aparici: Lecciones de Geometría descriptiva.—1 vol.
Deschamps: Les gazogenes.—1 vol.
Waele: L'evolution des formes architecturales.—1 vol.
Eude: Les machines a vapeur.—1 vol.
Fuller: Notes on Col. Philip's. Text book of field fortification.—1 vol.
Brackenbury: Field Works.—2 vols.
Philips: Text book of field engineering.—1 vol.
Ward: Notes on fortification.—1 vol.
Clerc: La photographie pratique.—1 vol.
Trutat: Traité général des projections.—2 vols.
Beylie: L'habitation byzantine.—1 vol.
Webb Poppelwell: Questions and answers on fortification.—1 vol.
Pichou: Construction des forts de la Meuse.—1 vol.
Fabre: Photographie. Supplement C.—1 vol.
Flammarion: Les eruptions volcaniques.—1 vol.
Marvá: Mecánica aplicada á las construcciones: 3.^a edición.—3 vols.

OBRAS REGALADAS.

- Guía del tiro nacional.—1 vol.—Por *La Nación Militar*.
Rocchi: Fortificación de montaña.—1 vol.—Por el autor.
Programa ilustrado de Algebra.—1 vol.—Por *El Telegrafista Español*.
Layriz: Betrachtungen über die Baukunft des mechanizhen Buges.—1 vol.—Por el autor.

