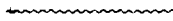


MEMORIAL DE INGENIEROS.



MEMORIAL
DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA MENSUAL.

CUARTA ÉPOCA.—TOMO XIV.

(XXIII DE LA PUBLICACIÓN.)

Año 1897.

MADRID
IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.
1897

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

PHYSICS 311

LECTURE 1

LECTURE 2

LECTURE 3

LECTURE 4

LECTURE 5

LECTURE 6

LECTURE 7

LECTURE 8

LECTURE 9

ÍNDICE

de los artículos y noticias que comprenden los números de la REVISTA MENSUAL del

MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO,

publicados en el año 1897.

	Páginas.		Páginas.
Reglas para la construcción de los emplazamientos de los cañones y obuses Ordóñez de 21, 24 y 30,5, Md. 1891, por F. R. —(Con DOS LÁMINAS.)	1	El ejército y la marina de Grecia, por el capitán D. José María de Soroa.	88 y 112
La resistencia del aire, por el teniente coronel D. Carlos Banús.	7	Puentes levadizos de báscula inferior, por el capitán don Juan Calvo Escrivá.—(Con UNA LÁMINA.)	138 y 167
Las cartas geográficas del Japón, por el comandante don Juan Cologan.	14	Apuntes sobre acuartelamiento, sugeridos por el proyecto y construcción del cuartel de Fernán González, en Burgos, por el teniente coronel D. Julio Báilo.—(Con OCHO LÁMINAS.)	144, 177, 193, 225 y 257
La Revista de Ingeniería Militar.	18	Un moderno sistema de tranvías eléctricos, por el capitán D. Antonio Ubach.	171 y 200
Instalación de líneas de comunicación óptica en la Isla de Cuba.—(Con TRES LÁMINAS.)	33, 65, 97 y 129	Efecto que las acciones mecánicas ejercen sobre las propiedades del acero, por el capitán D. Lorenzo de la Tejera.	203 y 230
Estructura celular del acero.—Temple y recocido, por el capitán D. Lorenzo de la Tejera.	37	Ideas fundamentales de los órganos constitutivos de una máquina algébrica, por el teniente coronel D. Nicolás de Ugarte.	209 y 235
Los concursos de la Federación Colombófila Española, por el comandante D. Rafael Peralta.	42 y 85	Proyectiles de percutor central, por ***.	242
Sobre la división de un ángulo en partes iguales, por el capitán D. Juan Calvo Escrivá.	48	Aumento de las fuerzas de mar y tierra del Japón, por el comandante D. Juan Cologan.	261
Telémetro Stroobants.—Descripción.—(Con UNA LÁMINA.)	53	Comunicación óptica entre Pinar del Río y Coloma, por el primer teniente D. Luis Lorente.—(Con UNA LÁMINA.)	266
Guerra de Cuba.—Apuntes sobre la línea militar de Mariel á Majana, por el teniente coronel D. Luis de Urzáiz.—(Con SEIS LÁMINAS.)	68, 100, 133 y 161	Usos del acetileno, por el comandante D. Eduardo Mier.	270
El terreno, los hombres y las armas en la guerra.—Artículo bibliográfico, por el teniente coronel D. Francisco López Garvayo.	71 y 107	Nueva forma de aparato para medir extensiones, por N. de U.	278
Artillería de costa.—Los cañones perforantes.—Los futuros cañones de acero, por el teniente coronel D. Joaquín de la Llave.—(Con UN CUADRO.)	76	Datos para los tanteos de defensa, fortificación y armamento en las posiciones marítimas,	

	Páginas.		Páginas.
por el coronel D. Francisco Roldán.—(Con UNA LÁMINA.).	289 y 332	El comandante D. Juan Urbina y Aramburo.	312
Los Zapadores como arma de combate y su reglamento táctico, por el capitán D. Luis Andrade.	295	El teniente D. Tomás Mateu y Orama.	312
Dos ascensiones en globo libre, por el comandante D. Pedro Vives y Vich.—(Con UNA LÁMINA.).	300 y 338	El teniente D. Victor Royo y Cid.	312
Heliógrafo norte-americano, por J. G. R.	307	El capitán D. Juan Calvo Escrivá.	313
Memoria leída en el acto de colocar en el Museo de Ingenieros el kampilán con el cual fué muerto gloriosamente el capitán del Cuerpo D. Félix Briones y Angosto, al asaltar la brecha abierta en la cotta de Tugayas (Mindanao) el día 18 de julio de 1895, por el coronel D. Juan A. Reyes.	321	BIBLIOGRAFÍA.	
La inspección de los ferrocarriles, por ***.	344	<i>Tratado de derecho remuneratorio</i> , por G. M. Seco, teniente coronel de Infantería.—N. de U.	25
El Batallón de Telégrafos en Cuba, en junio de 1897, por J. G. R.—(Con UNA LÁMINA.).	353	<i>L'atacco e la difesa delle coste</i> , di Enrico Rocchi, maggiore nel 3.º regimento Genio.—E. M.	26
El Batallón de Ingenieros de Filipinas en la campaña de Luzón, por el capitán don Eduardo Gallego.	359	<i>Curso de Fortificación permanente</i> , por V. Deguise.—J. M. S.	58
Las baterías flotantes en la defensa de Barcelona, por el comandante D. Mariano Rubió y Bellvé.	365	<i>Cuadro sinóptico de los elementos existentes en los principales puertos de España y de sus posesiones, para la ejecución de las operaciones de embarque y desembarque de personal y ganado, carga y descarga de varios efectos y material</i> , por don Augusto G. de Santiago-Gadea, oficial de Administración Militar.	60
Propiedades fundamentales de ángulos poliedros, por el teniente coronel D. Ignacio Beyens.	371	<i>Questioni di fortificazione odierna</i> .—N. de U.	121
NECROLOGÍA.		<i>Memorias de un defensor</i> , por D. Casto Barbasán Lagueruela, capitán de Infantería.—J. M. S.	122
El general de brigada D. Juan Terror y Leonés.	114	<i>Prontuario del maquinista de ferrocarriles</i> , por D. Pedro Agustín de Aranceta, ingeniero industrial.—N. de U.	152
El capitán D. Rafael Fábregas y Sagués.	114	<i>Memorias del Instituto Geográfico y Estadístico</i> .—Tomo XI.—Parte II.—Determinación experimental de la fuerza de gravedad en el Observatorio Astronómico de San Fernando, por D. Antonio Los-Arcos y Miranda, comandante de Ingenieros.—E. M.	153
El teniente D. Julio Figueras y Santa Cruz.	114		
El capitán D. Alejandro Louzao.	114		
El general de la escala de reserva D. Lorenzo de Castro y Cavia.	311		

Páginas.	Páginas.
<p><i>Quelques considerations sur les forteresses à grand développement</i>, par le colonel Von Bever.—E. M. 155</p> <p><i>Los arsenales marítimos de Italia</i>, por D. Camilo Vallés, coronel de Artillería. 157</p> <p><i>Leciones de Artillería</i>, explicadas en la Escuela Superior de Guerra por D. Joaquin de la Llave, coronel teniente coronel de Ingenieros.—N. de U. 187</p> <p><i>Catálogo de los recuerdos históricos existentes en el Museo de Artillería</i>, por el general don Adolfo Carrasco y Sáiz.—J. M. S. 188</p> <p>Breves apuntes sobre dinamita de guerra, su manejo y empleo, por el capitán Ingeniero Martín Rodríguez.—J. M. S. 188</p> <p><i>Anteproyecto de sancamiento de Manila</i>, por el comandante de Ingenieros D. Carlos de las Heras y Crespo.—E. M. . . . 219</p> <p><i>Etudes sur le rôle des places fortes dans la defense des Etats</i>, par le capitaine Millard.—E. M. 250</p> <p><i>Recrutement et avancement des Officiers</i>, por el comandante belga Mr. Ducarne. 251</p> <p><i>Anuario de la Minería, Metalurgia y Electricidad de España</i>, por D. Ramón Oriol, ingeniero de Minas. 151</p> <p><i>Pizarras para facilitar el estudio de la Trigonometría de D. José</i></p>	<p><i>Gómez Pallette</i>, por D. Francisco de Lara y Alonso, ingeniero militar. 252</p> <p><i>Boletín Bibliográfico Español</i>, bajo la dirección de D. Miguel Almonacid y Cuenca, del cuerpo de Archiveros. . . . 252</p> <p><i>Establecimiento balneario de Arbieto</i>, Orduña (Vizcaya). . . 252</p> <p><i>Memorandum del oficial de Estado Mayor en campaña y en grandes maniobras</i>, por D. Antonio Victory, capitán de Estado Mayor.—N. de U. . . . 285</p> <p><i>Aritmética elemental</i>, por María Encarnación de La Rigada y Ramón y María de las Mercedes Tella y Cómas.—E. M. 380</p> <p>REVISTA MILITAR. } 18, 54, 92, 115, 146, 182, 215, 244, 280, 313, 345 y 375</p> <p>CRÓNICA CIENTÍFICA. . . . } 20, 56, 93, 117, 149, 184, 217, 246, 282, 315, 347 y 377</p> <p>Estado de los fondos de la Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros. 32, 64 y 160</p> <p>Relaciones del Sorteo de libros é instrumentos. 256</p> <p>Concurso de la Academia Especial de Ingenieros de Minas. 380</p> <p>SUMARIOS DE PUBLICACIONES } 27, 61, 95, MILITARES Y CIENTÍFICAS. . . } 123, 157, 189, 220, 252, 285, 316, 349 y 381</p>





AÑO LII.

MADRID.—ENERO DE 1897.

NÚM. I.

Sumario. — Reglas para la construcción de los emplazamientos de los cañones y obuses Ordoñez de 21, 24 y 30,5, M^a. 1891, por F. R. Con dos láminas. — La resistencia del aire, por el teniente coronel D. Carlos Banús. — Las cartas geográficas del Japón, por el comandante D. Juan Cologan. — La Revista de Ingenieria Militar. — Revista militar. — Crónica científica. — Bibliografía. — Sumarios.

REGLAS

**PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS EMPLAZAMIENTOS
DE LOS
CAÑONES Y OBUSES ORDOÑEZ
DE 21, 24 Y 30,5, M^a. 1891.
(Lámina 1.^a)**

PARA facilitar el estudio de los proyectos de las nuevas baterías de costa armadas con esta clase de piezas, consideramos oportuno publicar las siguientes reglas á que debe sujetarse la construcción de las explanadas para dichas piezas, acompañadas de algunos datos análogos á los facilitados por la disuelta Dirección general de Ingenieros en 1887, para los cañones Krupp y para los de H. R. S. de 24 centímetros.

Datos sobre los C. H. E. de 21, 24 y 30,5 centímetros.

Estos tres cañones, declarados piezas

reglamentarias por la Real orden de 10 de octubre de 1891, son de hierro fundido, con un doble tubo interior de acero. Su cierre es de tornillo partido (sistema francés) con obturador de anillo de cobre.

Las dimensiones principales de estas piezas son las que se indican en el siguiente cuadro:

	C. H. E. ORDOÑEZ		
	de 21 cm.	de 24 cm.	de 30,5 cm
Calibre. mm.	210	240	305
Longitud del ánima.. m.	7,175	8,200	10,250
Longitud total de la pieza. m.	7,490	8,560	10,700
Distancia del eje de mñones á la boca. . . m.	4,943	5,650	7,100
Diámetro mayor del primer cuerpo. . . . mm.	840	930	1.200
Diámetro exterior en la boca. mm.	361	412	516
Peso total de la pieza. kg.	16.600	24.700	48.300

Datos sobre sus proyectiles y cargas.

Los proyectiles para el cañón de 21 centímetros son de cinco clases: granada ordinaria, granada perforante de acero, granada perforante de fundición endurecida, granada de metralla ó shrapnel y granada de mina. Los cañones de 24 y 30,5 centímetros sólo están dotados de las tres primeras clases y de la última de proyectiles; las dimensiones y cargas de dichos proyectiles son las siguientes:

		C. H. E. ORDOÑEZ.		
		de 21 cm.	de 24 cm.	de 30,5 cm
<i>Granada ordinaria.</i>	Longitud. mm.	804	927	1125
	Peso total. kg.	130	195	380
	Carga explosiva. kg.	7	9,8	20,8
<i>Granada perforante de acero.</i>	Longitud. mm.	722	825	980
	Peso total. kg.	130	195	380
	Carga explosiva. kg.	2,40	3,68	7,00
<i>Granada perforante de fundición endurecida.</i>	Longitud. mm.	"	"	"
	Peso total. kg.	130	195	380
	Carga explosiva. kg.	"	"	"
<i>Granada shrapnel.</i>	Longitud. mm.	568	649	811
	Peso total. kg.	95	140	275
	Número de balas.	"	"	"
<i>Granada de mina.</i>	Carga explosiva. kg.	1,70	2,37	4,40
	Longitud. mm.	921	1065	1274
	Peso total. kg.	130	195	380
<i>Carga de proyección.</i>	Carga explosiva. kg.	11,00	16,00	30,6
	Peso de la carga total. kg.	45	72	"
	Peso de cada cartucho. kg.	"	"	"
	Número de cartuchos.	"	"	"
	Longitud de éstos. mm.	"	"	"

NOTA.—Las cantidades que no se marcan en este cuadro, no están determinadas aún por la superioridad.

Datos sobre sus montajes.

Los montajes para los tres cañones

son de marco alto para barbata y giro central; las explanadas y parte fija del montaje son iguales para las tres piezas.

Las cureñas y marcos son de chapa de hierro; llevan frenos hidráulicos para moderar el retroceso, aparatos para el giro del marco y sacar la pieza de batería y un pescante para elevar las cargas.

Las basas y carrileras son de hierro fundido; sobre éstas se apoyan los marcos en cuatro rodillos, también de fundición.

Las dimensiones principales de los montajes son las que se indican en el siguiente cuadro:

		C. H. E. ORDOÑEZ.		
		de 21 cm.	de 24 cm.	de 30,5 cm
Altura del eje de muñones sobre la explanada. m.		2,50	2,65	2,65
Longitud total del marco. m.		5,63	6,27	7,95
Altura del marco en testera. m.		1,58	1,70	1,72
Inclinación del marco. grados.		4°	4°	4°
Distancia del eje de giro á la testera del marco. m.		2,30	2,35	2,65
Distancia del eje de giro á la contera del marco. m.		3,33	3,95	5,30
Radio medio de la carrilera. m.		2,060	2,060	2,060
Anchura de la carrilera. m.		0,15	0,15	0,15
Retroceso. m.		1,05	1,20	1,61
Posición del perno pinzote.	central	central	central	central
Ángulo de elevación máxima. grados.		23°	25°	18°
Ángulo de depresión máxima. grados.		10°	10°	5°
Campo de tiro horizontal. grados.		360°	360°	360°
Peso de la cureña. kg.		2.300	2.600	9.700
Idem del marco. kg.		6.700	8.100	14.100
Idem de la basa. kg.		5.800	5.800	5.800
Idem de la carrilera. kg.		2.700	2.700	2.700
Radio máximo del montaje sin cañón. m.		3,390	3,950	5,439
Idem id. con cañón. m.		6,371	6,933	8,420

Datos sobre el tiro.

Los datos de tiro y condiciones balísticas de estas piezas pueden verse en el suplemento á la *Memoria* sobre baterías de costa publicado por el comandante D. Joaquín de La Llave en este MEMORIAL el año 1891.

Construcción de los emplazamientos.

La distancia del eje de giro de los montajes al revestimiento interior del parapeto, puede variar desde 3 metros hasta 5^m,60, según la clase del cañón y el sector que se haya de batir con la pieza; si éste ha de ser todo el horizonte, se necesitará separar el perno pinzote lo suficiente para que el marco pueda dar la vuelta completa; si sólo ha de tirar en un sector más limitado, se apartará lo preciso para que el marco pueda tomar las posiciones extremas sin chocar con el parapeto.

La altura de rodillera se determinará, en vista de los anteriores datos y del ángulo de depresión con que se haya de hacer fuego, haciendo uso de la fórmula

$$H = h - (a + r) \operatorname{tang.} \varphi - d + r \operatorname{sen.} 0$$

en la cual representan:

H = la altura de rodillera.

h = la altura de muñones sobre la explanada.

a = la distancia de este eje al parapeto, cuando la pieza esté en batería.

r = el retroceso máximo.

d = el semidiámetro del cañón en la parte correspondiente á la cresta del parapeto.

φ = el ángulo máximo de depresión con que se ha de tirar.

0 = el ángulo de inclinación del marco explanada.

Conviene tener presente que el revestimiento interior del parapeto debe quedar 0^m,50 por debajo de la cresta de éste.

El terraplen interior de la batería conviene dividirlo en dos partes, el de defensa y el de circulación ó servicio; el desnivel entre ambos se determinará por las reglas de desenfilada, para que el proyectil que pase rozando á la cresta del parapeto con la máxima inclinación de caída que corresponda á la altitud de la obra y á la distancia probable de combate, dejé la superficie del terraplen de servicio 2 metros por debajo de la trayectoria.

La organización interior, las dimensiones y los detalles de las baterías, se ajustarán á lo que previene la Real orden de 22 de noviembre de 1888.

Construcción de las explanadas.

Deben construirse éstas con el mayor esmero, pues de su solidez y perfecta ejecución depende en gran parte la exactitud en el fuego.

De todos los materiales que se pueden emplear en la construcción de las explanadas, ninguno mejor que el hormigón hidráulico, y para formar éste, el cemento Portland, pues dicho cemento tiene sobre el de Zumaya las ventajas: de que su fraguado lento permite preparar de una vez toda la cantidad necesaria para la instalación de la basa, mientras que el de Zumaya obliga á operar en pequeñas porciones para evitar que frague antes de su empleo; de que á pesar de fraguar más tarde el cemento Portland, endurece mucho más pronto que el de Zumaya; por último, que la adherencia con las piedras es más considerable.

Convendrá, pues, emplear, siempre

que sea posible, el cemento Portland alemán (de Stettin) ó inglés (Wondhan), la arena silíceá de grano grueso y la piedra de cuarzo partida á tamaño uniforme de 0^m,04 á 0^m,07, todo ello en las proporciones siguientes:

- 1,00 volúmen de mortero hidráulico.
- 1,80 idem de piedra partida.

Y en cuanto al mortero, las siguientes proporciones:

- 1,00 volúmen de cemento Portland.
- 1,00 idem de arena.
- 0,62 idem de agua.

Para confeccionar el mortero se debe mezclar en seco el cemento y la arena y luego añadir el agua poco á poco, batiendo la mezcla, que se presentará muy suelta, hasta conseguir la completa homogeneidad de la masa.

Una vez fabricado el mortero ya se puede incorporar la piedra para formar el hormigón, sin dejarlo de batir hasta que se emplee en obra, que deberá ser en seguida.

Para construir la explanada de cualquiera de los tres cañones de que nos venimos ocupando, se abrirá una excavación de 1^m,40 de profundidad si el terreno es consistente, y si no lo es, lo que exija la cimentación, rellenando con mampostería hidráulica el exceso de excavación hasta obtener esta altura.

Sobre el fondo del desmonte hecho ó sobre esta base artificial, se sentarán dos capas de sillarejos ó losetas de 0^m,15 de espesor cada una, colocándolas á juntas encontradas y bien cogidas con mortero, y sobre ellas se empezará el relleno de hormigón apisonado, hasta llegar á la altura de 1^m,07 por debajo del nivel de la explanada, que es á la profundidad á que ha de quedar la plataforma de sujeción de los pernos de la basa.

A esta altura el relleno, se comprueba su horizontalidad y se coloca dicha plataforma con los pernos pasadores, sujetos con una plantilla de madera por la parte superior, á fin de que conserven su verdadera posición.

Hecho esto, se continuará el macizado de hormigón por capas, apisonándolas con cuidado, sobre todo en la parte comprendida entre los pernos, hasta alcanzar el nivel de la cara inferior de los sillares de sujeción de la carrilera, que han de tener un espesor uniforme de 0^m,35 y quedar su base á 0^m,468 por debajo de la explanada.

Colocado el anillo de sillares y comprobada con una plantilla su posición respecto al centro de giro, se continuará el relleno de hormigón hasta el plano inferior de la basa, que ha de resultar á 0^m,272 por debajo de la explanada, y se sentará ésta sujetándola en su posición definitiva con los pernos y tuercas correspondientes, con lo cual, valiéndose del mismo marco del montaje ó de una plantilla, ya se podrá sentar la carrilera sobre el anillo de sillares, abrir en éstos las cajas para los pernos de sujeción y empotrarlos con plomo, terminando después el macizo de hormigón hasta enrasar la explanada.

La colocación de la basa, los pernos y la carrilera, exige tener marcada sobre el terraplén ó parapeto la directriz del eje de la pieza, para que sirva de referencia en la instalación y para que se puedan nivelar perfectamente los planos de asiento, pues como dejamos dicho, la horizontalidad de estos planos es una condición precisa.

El tiro de prueba sobre los emplazamientos así contruídos podría hacerse al mes ó antes si preciso fuera; pero

como la mayor resistencia no la ad- quiere la explanada hasta después de un año, conviene demorar todo lo posi- ble esta prueba.

Datos sobre los obuses H. S. de 21, 24 y 30,5 centímetros.

(Lámina 2.^a)

Estos tres obuses, declarados piezas reglamentarias por Real orden de 10 de octubre de 1881, son de hierro fundido, reforzados con zunchos de acero pudlado; su cierre es de tornillo partido (sistema francés) con obturador de anillo de cobre, lo mismo que el de los cañones.

Las dimensiones principales de estas piezas son las siguientes:

	O. H. S. ORDOÑEZ.		
	de 21 cm.	de 24 cm.	de 30,5 cm
Calibre. mm.	210	240	305
Longitud del ánima.. m.	2,674	3,056	3,820
Longitud total de la pieza. m.	2,94	3,36	4,20
Distancia del eje de mu- ñones á la boca. . . m.	1,824	2,109	2,622
Diámetro mayor del 1. ^{er} cuerpo. m.	0,619	0,776	0,970
Diámetro exterior en la boca. m.	0,378	0,432	0,540
Peso total de la pieza kg.	4.800	7.200	14.500

Datos sobre sus proyectiles.

Los proyectiles para los tres obuses de que se trata son de cuatro clases: granada ordinaria, granada perforante de fundición endurecida, granada shrapnel y granada de mina de gran efecto explosivo.

Las dimensiones principales de estos proyectiles y de las cargas, son las que se indican en el siguiente cuadro:

	O. H. S. ORDOÑEZ.			
	de 21 cm.	de 24 cm.	de 30,5 cm	
<i>Granada ordinaria. . . .</i>	Longitud. mm.	667	761	921
	Peso total. kg.	95	140	275
	Carga explosiva. . . . kg.	6,7	9,6	20,2
<i>Granada perforante de fundición endurecida. . . .</i>	Longitud. mm.	627	700	867
	Peso total. kg.	130	140	275
	Carga explosiva. . . . kg.	4,10	7,05	12,70
<i>Granada shrapnel. . . .</i>	Longitud. mm.	568	649	811
	Peso total. kg.	95	140	275
	Número de bales.	"	"	"
<i>Granada de mina. . . .</i>	Carga explosiva. . . . kg.	1,7	2,37	3,50
	Longitud. mm.	921	1065	"
	Peso total. kg.	130	195	380
<i>Carga de proyección. . . .</i>	Carga explosiva. . . . kg.	11,00	16,00	"
	Peso de la carga total. kg.	"	14	24
	Peso de cada cartucho. kg.	"	14	24
	Número de cartuchos.	1	1	1
	Longitud de éstos.	"	"	"

NOTA.—Las cantidades que no aparecen en este cuadro no se han fijado todavía.

Datos sobre sus montajes.

Los montajes para los tres obuses son de marco para barbata con giro central; las explanadas y elementos fijos del montaje, iguales para las tres piezas.

Las cureñas y marcos giratorios, de chapa de hierro, con frenos hidráulicos para moderar el retroceso; aparatos con cremallera para el giro del marco, elevar la pieza y entrarla y sacarla de batería, y además un pescante para elevar las cargas.

Las basas y plataforma son de fundición, lo mismo que los rodillos en que el marco se apoya sobre las carrileras.

Las dimensiones principales de estos montajes, son las que se expresan en el siguiente cuadro:

	O. H. S. ORDOÑEZ.			
	de 21 cm.	de 24 cm.	de 30,5 cm	
Altura del eje de muñones sobre la explanada. m.	1,566	1,892	2,274	
Longitud total del marco. m.	3,360	3,834	4,330	
Altura del marco en testera. m.	0,468	0,525	0,616	
Inclinación del marco. grados.	4°	4°	4°	
Distancia del eje de giro á la tostera. m.	1,350	1,500	2,010	
Distancia del eje de giro á la contera. m.	2,010	3,334	3,320	
Radio medio de la carrilera. m.	1,118	1,118	1,118	
Anchura de la carrilera y cremallera. m.	"	"	"	
Retroceso. m.	1,000	1,000	1,000	
Posición del perno pinzote.	central	central	central	
Ángulos máximos del tiro que permite el montaje.	De elevación. grados.			
	61°36'	64°30'	65°	
	De mínima elevación. grado.			
	6°	6°	10°	
	Horizontal. grados.			
	360°	360°	360°	
Peso de la cureña. . . kg.	1.900	3.100	5.334	
Idem del marco. . . kg.	2.580	3.962	6.086	
Idem de la cremallera. kg.	1.392	2.088	3.904	
	Basa. kg.	2.506	2.596	2.811
	Plataforma. kg.	5.288	5.288	5.288
Peso de los elementos fijos.	Placa inferior. . . kg.	1.397	1.397	1.397
	Pernos y accesorios. . kg.	1.416	1.416	1.416
Peso total del montaje. kg.	16.479	19.847	26.236	

Datos sobre el tiro.

Los datos de tiro y condiciones balísticas de estos tres obuses pueden verse en la *Memoria* publicada por los señores Roldán y La Llave sobre defensa de costas en 1888 y en el suplemento á esta *Memoria* del comandante La Llave, publicado en el mismo MEMORIAL en 1891.

Construcción de los emplazamientos.

Por regla general deben ser enterrados; la distancia del eje de giro al re-

vestimiento interior del parapeto, si la pieza ha de poder girar los 360° que el montaje permite, debe ser de 2^m,80 y de 3^m,50 si se quiere que delante de la boca de la pieza ó detrás de su contera resulte un paso libre de 1 metro.

La altura de rodillera se determinará según el ángulo mínimo de elevación con que haya de tirar la pieza, haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$H = h + a \operatorname{tang.} \varphi - d \operatorname{sen.} \varphi,$$

en la cual representan:

H = la altura de rodillera.

h = la del eje de muñones sobre la explanada.

a = la distancia de este eje al parapeto cuando la pieza está en batería.

d = el semidiámetro del obús en la parte correspondiente á la cresta interior del parapeto.

φ = el ángulo mínimo con que ha de hacer fuego la pieza.

La inclinación del talud en contrapendiente será esta misma inclinación.

En las baterías de obuses se establecerán también dos terrapenes, de defensa y de servicio de comunicaciones, con el desnivel que exija la desenfilada directa á la máxima pendiente de caída de los proyectiles, dentro de la distancia probable de combate, contando con la altitud del emplazamiento de la obra.

La organización interior se ajustará á las prescripciones de la Real orden de 22 de noviembre de 1888.

Construcción de las explanadas.

Los tres obuses de 21, 24 y 30,5 Ordoñez tienen la misma explanada fija; por consiguiente presentan la ventaja de poder substituir en las baterías que se construyan unas piezas por otras cuando convenga.

Para construirlas, se empezará por abrir una excavación cilíndrica de 2^m,80 de radio y 1^m,83 de profundidad, si el terreno es firme, y si no lo es, de la que exija la naturaleza del suelo para conseguir una buena fundación.

Sobre el fondo de la excavación en el primer caso, ó sobre la coronación del cimiento artificial que se construya en el segundo caso, se sentarán dos capas de sillarejos ó losetas de 0^m,15 de espesor cada una, para que sirvan de base al sólido de hormigón hidráulico que ha de constituir la explanada.

El macizado de éste se ejecutará de la misma manera explicada para los cañones, sin más diferencia que tener en cuenta que hay que suspender el relleno al llegar á la altura de 1^m,204 por debajo del nivel de la explanada para colocar la plancha de sujeción de los pernos de la basa, y situar estos pernos en su lugar, asegurándolos con una plantilla superior; que continuando después el macizado, al alcanzar la altura de 0^m,922 por debajo del mismo nivel de la explanada, hay que volver á suspender el relleno para colocar las placas y tuercas exteriores que corresponden á la plataforma circular, cuidando también de presentarlos con una plantilla apropiado; que siguiendo después de esta operación el relleno, se tiene que volver á suspender, á la profundidad de 0^m,375, para colocar los dados de unión de la basa y plataforma, atravesándolos con los pernos correspondientes; y por último, que dicha basa y la plataforma, como tienen un espesor de 0^m,080, exigen, para que se puedan colocar, suspender el macizado de hormigón al llegar á esta altura, continuándolo luego hasta enrasar la explanada cuando ya estén puestos,

comprobada su horizontalidad y bien sujetos con las tuercas, la basa y sectores de la plataforma.

Lo mismo que con las explanadas de los cañones sucede con las de los obuses. Aunque al mes de construídas puede hacerse fuego sobre ellas, hasta pasado el año no adquieren su completa solidez, y por consiguiente no deben probarse si no hay una necesidad absoluta de hacerlo hasta ese tiempo.

F. R.

LA RESISTENCIA DEL AIRE.



A resistencia del aire es fenómeno que tiene capital importancia, porque influye considerablemente en el movimiento de los cuerpos, sobre todo cuando se hallan dotados de grandes velocidades. Todos cuantos se han ocupado en la *Balística exterior* han tenido que determinar forzosamente el valor de esta resistencia, que se opone al movimiento del proyectil, y va poco á poco amortiguando su fuerza viva. Mientras las velocidades de los proyectiles fueron pequeñas, pudo creerse que una sola ley, la del cuadrado de la velocidad, bastaba para determinar el valor de esta resistencia; pero desde que dichas velocidades fueron aumentando, se vió que la ley del cuadrado no podía admitirse como general, y que suponiendo que la resistencia del aire pudiera expresarse por la fórmula $k v^n$ siendo k un coeficiente dependiente de la densidad del fluido y de la forma del proyectil, el exponente n resultaba variable con las velocidades.

No es nuestro propósito determinar cuál es la fórmula que expresa la ley de la resistencia del aire, suponiendo que dicha determinación fuera posible, sino demostrar que, en nuestro concepto, dicha ley no puede representarse por una expresión de la forma $k v^n$, aun cuando se den á n valores distintos, según las velocidades.

Newton dió para valor de la resistencia del aire una expresión de la forma $k v^2$, que es fácil de determinar, si se admiten las siguientes consideraciones. Sea una superficie plana AB (fig. 1), que supondremos se mueve en sentido de la flecha f ; la resistencia que el aire

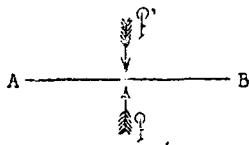


Fig. 1.

opone al movimiento de AB , es la presión que ejercen las capas de fluido contra las cuales va chocando, y esta presión tendría igual valor si supusiéramos AB en reposo y el aire moviéndose con igual velocidad v en sentido de la flecha f' . Si además suponemos, por un momento, el aire incompresible, como lo es el agua, la presión ejercida será la que corresponde á una columna de aire que tenga por base la superficie AB y una altura suficiente para que el fluido llegue á AB con la velocidad v ; esta altura tiene por valor

$h = \frac{v^2}{2g}$, y por consiguiente, llamando π al peso del metro cúbico de aire, el peso de la columna, causa de la resistencia opuesta al movimiento de AB , será

$$R = \pi s \frac{v^2}{2g} \quad [1]$$

pues siendo s el valor del área AB ,

$$s h = \frac{s v^2}{2g} \text{ es el volúmen del fluido.}$$

Pero el aire es compresible, de modo que la densidad de las capas próximas á AB , á consecuencia de la presión que ellas mismas sufren, será superior á la ordinaria, y por consiguiente, el valor de π , y con él el de R , debe ser superior al calculado por la fórmula [1]. Para pequeñas velocidades, la experiencia ha demostrado que los valores verdaderos eran próximamente dobles de los calculados. Aplicando la fórmula [1] á una superficie de 1 metro cuadrado, y tomando para π el valor 1,293 (1), resulta $R = 0,066 v^2$. Ahora bien, para velocidades inferiores á 50 metros por segundo, el valor del coeficiente $\frac{\pi}{2g}$

es, según determinación experimental, igual á 0,15; que, como se vé, da un valor algo mayor que $2R$. De todos modos, y para pequeñas velocidades, en general menores que las que suelen animar á los proyectiles, parece que la fórmula $k v^2$ puede representar, con suficiente aproximación, la ley de la resistencia del aire; pero no sucede lo mismo cuando aquellas crecen. Procuremos investigar la causa de ello.

Pero antes de pasar más adelante, será bueno recordar que, según la teoría cinética de los gases, las moléculas aéreas están dotadas de un movimiento de translación que las haría recorrer trayectorias rectas, si los choques de unas con otras no les obligaran á cambiar de dirección, convirtiendo las rectas en

(1) Peso de 1 metro cúbico de aire á 0° y 760 milímetros.

quebradas. En virtud de este movimiento de translación, que se verifica con una velocidad u dependiente de la temperatura, cada molécula de masa m se halla animada de una fuerza viva $\frac{1}{2} m u^2$, y esta es la causa de las presiones que los gases ejercen sobre los cuerpos sumergidos en ellos, ó contra las paredes de los recipientes que los contienen.

La relación que liga la temperatura absoluta de un gas con la velocidad que anima á sus moléculas es

$$u = 29,32 \sqrt{\frac{T}{d}} \quad [1 \text{ bis}]$$

siendo d la densidad con relación al aire; de modo que á la temperatura de 288° absolutos (15 centígrados), las moléculas de este fluido estarán animadas de una velocidad de 500 metros próximamente. Entiéndase bien que esta es una velocidad media, pues, á causa de los choques, la real variará continuamente en cada molécula.

En virtud de esto, si suponemos un proyectil marchando con cierta velocidad, dejará tras de sí un vacío que las moléculas de aire que le rodean por su parte posterior tratarán de llenar. Mientras la velocidad del proyectil sea inferior á 500 metros, habrá siempre tras de él cierto número de moléculas, pero tanto menor, cuanto más grande sea la velocidad, pues es evidente, que si las que llevan la dirección de la flecha f (fig. 2), podrán seguirle siempre, mien-

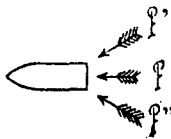


Fig. 2.

tras $v < 500$ metros, en cambio, algu-

nas de las que sigan direcciones tales como f' y f'' , avanzarán en sentido de la marcha del proyectil con menor velocidad que él. Si la velocidad v es superior á 500 metros, *teóricamente* debe quedar tras del proyectil un vacío, dado que ninguna molécula podrá seguirle. Esto, en realidad, no sucede, según vamos á manifestar.

Las experiencias de fotografía balística han demostrado que la parte anterior de todo proyectil en movimiento es el origen de una onda aérea condensada, ó sea de una onda sonora que se propaga con la velocidad del sonido. Mientras la del proyectil es inferior á la del sonido, que supondremos en números redondos de 340 metros por segundo, esta onda puede propagarse sin poner obstáculo á la marcha del proyectil; pero cuando sucede lo contrario, como la onda no puede escapar, queda unida al proyectil, de modo que éste se halla precedido de una capa de aire condensado, cuya presión es superior á la ordinaria, toda vez que la densidad ha aumentado. Se forma delante del proyectil una onda análoga á la que la corriente de un río origina al chocar contra el tajamar de un puente, y así como en este caso cuanto mayor es la velocidad del río, más sube la onda y mayor presión ejerce sobre la pila, así también cuanto mayor es la velocidad del proyectil, mayor es la condensación de la onda que le precede.

Esta onda no presenta la forma esférica, sino la que indica la figura 3, y



Fig. 3.

á ella se atribuye el sonido que produ-

cen los proyectiles y que percibe el oído cuando la indicada onda choca con él. Además de esta onda, parten otras de las paredes laterales y otra del culote, que, cuando éste es plano, tiene su origen á poca distancia de él. Esta onda impide que se establezca tras del proyectil el vacío que debiera resultar para velocidades superiores á 500 metros. Por otra parte, cuando éstas son grandes, las corrientes que se forman paralelamente al eje del proyectil, al unirse tras de éste, chocan entre sí, produciendo remolinos análogos á los que se notan agua-abajo de las pilas de los puentes, y estos remolinos llenan también parte del espacio que el proyectil abandona y forman como una estela de aquél.

Un proyectil en movimiento, si las velocidades son grandes, va acompañado de una atmósfera aérea que puede reputarse como parte integrante de él, y la capa de aire que le rodea está en condiciones muy parecidas á las del agua que circunda la pila de un puente. De aquí se deduce que las presiones que ejerce el aire que acompaña al proyectil, son distintas en la parte anterior y posterior, y si llamamos p y p' á estas presiones, $p - p'$ representa la resistencia que al movimiento del proyectil opone la atmósfera que le rodea, prescindiendo de la velocidad que el proyectil lleve. Si ahora admitimos que la proa fluida que acompaña al proyectil sufre, por parte del aire que va encontrando al paso, una resistencia que puede expresarse por la fórmula de Newton, claro es que la total será

$$R = (p - p') + k v^2 \quad [3].$$

Esto equivale á suponer la presión que sufre la parte anterior del proyec-

til, descompuesta en dos sumandos: uno, el $k v^2$, corresponderá al caso de ser el aire un fluido incompresible; otro, el $(p - p')$ representa el aumento debido á la constitución especial del aire.

Todavía hay que tener en cuenta otro fenómeno que influye en el valor de $(p - p')$, y es la onda sonora que engendra la detonación; ésta es esférica, y tiene por centro la boca de la pieza. Si v es menor que la velocidad del sonido, dicha onda precederá al proyectil y no ejercerá influencia; si ambas velocidades son casi iguales, la onda sonora condensada acompañará la cabeza del proyectil y con ello aumentará p ; si v aumenta algo más, la onda condensada acompañará el culote y entonces aumentará p' ; si todavía v sigue creciendo, el proyectil dejará atrás la onda, y ésta no tendrá influencia en su movimiento.

La ecuación [3] puede aún ponerse bajo otra forma, para lo cual basta substituir los valores de p y p' por otros en que éntre la velocidad de las moléculas de aire. Este valor es, según la teoría cinética de los gases,

$$p = \frac{1}{3} u^2 \frac{\pi (1 + \alpha t)}{g} \quad [4].$$

En esta fórmula p representa la presión en kilogramos por metro cuadrado; $\pi = 1,293$ kilogramos, el peso de 1 metro cúbico de aire á 0° y 760 milímetros; α , el coeficiente de dilatación de los gases, ó sea $\frac{1}{273}$, y t , la temperatura en grados centígrados. Haciendo

$$\frac{\pi (1 + \alpha t)}{3 g} = k'$$

resulta

$$p = k' u^2,$$

y como el valor de p' será de la misma

forma

$$p' = k'' u'^2,$$

el de R será

$$R = k' u^2 - k'' u'^2 + k v^2 \quad [5].$$

u y u' tienen el valor [1 bis] y dependen, por consiguiente, de la temperatura y densidad del aire, y lo mismo les sucede á k' y k'' .

La fórmula [5] indica claramente que la resistencia del aire no puede representarse por una expresión de la forma $k v^n$, y, por consiguiente, que no debe extrañarse que no resulte exacta la ley del cuadrado, ni la del cubo, ni la de potencia alguna de v . Esta misma fórmula puede, sin embargo, explicarnos en parte el valor que tome el exponente de v en las fórmulas monomias adoptadas para expresar dicha resistencia, según sean las distintas velocidades. Las fórmulas monomias propuestas por distintos autores pueden verse en la *Introducción á la Tabla balística* calculada por el teniente coronel del Cuerpo D. Joaquín de la Llave y publicada en el *Memorial de Artillería* (1); las adoptadas para el cálculo de dicha tabla son:

$f(v) = 0,04316$	v^2	para $v < 163,6$
$f(v) = 0,033814$	$v^{2,5}$	» $v < 300$
		» $v > 163,6$
$f(v) = 0,021692$	v^5	» $v < 350$
		» $v > 300$
$f(v) = 0,0205524$	$v^{3,85}$	» $v < 400$
		» $v > 350$
$f(v) = 0,029932$	$v^{2,23}$	» $v < 500$
		» $v > 400$
$f(v) = 0,008065$	$v^{1,7}$	» $v < 800$
		» $v > 500$
$f(v) = 0,02198$	$v^{1,55}$	» $v < 1000$
		» $v > 800$
$f(v) = 0,1236$	$v^{1,80}$	» $v < 1500$
		» $v > 1000$

(1) Entregas de enero y febrero de 1896.

Observando detenidamente estas fórmulas y las demás que figuran en el artículo citado, puede verse:

1.º Que para $v < 200$ metros, se admite $n = 2$.

2.º Que n crece y adquiere un valor máximo cuando los proyectiles alcanzan velocidades de 300 metros próximamente.

3.º Que á partir de estas velocidades n decrece, alcanzando alrededor de $v = 500$ metros un valor próximamente igual á 2.

Veamos lo que dice la fórmula [5]. Cuando las velocidades son pequeñas, el aire se halla próximamente en iguales condiciones delante y detrás del proyectil; por consiguiente, en este caso

$$k' u^2 = k'' u'^2 \quad \text{y} \quad R = k v^2.$$

A medida que v crece, el aire se condensa en la proa y se enrarece detrás del proyectil, por lo cual $k' u^2$ crece y $k'' u'^2$ decrece, y la fórmula de la resistencia del aire puede escribirse bajo la forma

$$R = k v^2 + r$$

Por consiguiente, si se quiere expresar esta resistencia bajo la forma $k v^n$, claro es que $n > 2$.

Cuando la velocidad del proyectil es igual á la del sonido, á la resistencia r hay que añadir la que produce la onda condensada producida por el disparo y que acompaña la cabeza de aquél, por cuya razón hacia los 300 metros el crecimiento de R es relativamente rápido.

Cuando el proyectil alcanza la velocidad de 500 metros, *teóricamente* tras de él debiera existir el vacío, y por consiguiente

$$k'' u'^2 = 0 \quad \text{y} \quad R = k' u^2 + k v^2$$

pero como en este caso $u = v$

$$R = (k + k') v^2 = k_1 v^2.$$

De modo que para $v = 500$ metros, próximamente, la ley del cuadrado *tiende á reproducirse*; pero no puede hacerlo exactamente, porque según demuestran las fotografías de los proyectiles en movimiento, no se forma el vacío tras de aquéllos, y por consiguiente sólo en el caso de $u = u' = v$, dicha ley se reproduciría con toda exactitud. Esto no es fácil que suceda, pues verosímelmente las temperaturas y densidades del aire en la proa y popa fluida serán distintas, y por consiguiente no podrá verificarse $u = u'$. De todos modos las fórmulas monomias demuestran que para velocidades próximas á 500 metros, n se aproxima á 2.

A partir de $v = 500$, n decrece todavía; pero este decrecimiento no encuentra ya tan fácil explicación en la fórmula [5].

Desde luego admitiremos que la presión en el culote del proyectil no se anule, por grandes que sean las velocidades. Esta presión se debe, por un lado, á la onda condensada que, según las fotografías, se forma detrás del proyectil, y por otro á los remolinos. Pero aun así, nada autoriza á admitir que la presión posterior sea superior á la anterior, en cuyo caso la fórmula de la resistencia por ser $(k' u^2 - k'' u'^2) < 0$ tomaría la forma $(k v^2 - r)$ y entonces quedaría explicado que el exponente de v fuera inferior á 2. Lo verosímil es que la presión anterior supere á la posterior, y sólo en el caso de igualarla, lo que tampoco parece admisible, se volvería á la ley del cuadrado, que, hasta hace poco, se había creído que regía en el caso de grandes velocidades.

Puede, sin embargo, existir una causa que contribuya á disminuir el expo-

nente de v , si el proyectil marcha con gran velocidad, y es la siguiente. Cuando la velocidad del proyectil, ó cuerpo que se mueve en la atmósfera, es pequeña, la resistencia del aire no depende tan sólo de la presión que éste ejerce sobre su parte anterior, si que también del rozamiento contra las paredes. Cuando la velocidad aumenta, la capa de aire que rodea al proyectil forma cuerpo con él y le sigue en su movimiento; entonces el aire que aquél encuentra á su paso, roza, no contra las paredes, sino contra la capa fluida que las rodea, y el valor de este rozamiento es casi nulo; de modo que el aire que acompaña al proyectil desempeña el papel de lubricante. En virtud de esto, la resistencia que el proyectil experimenta cuando las velocidades son grandes, puede resultar *relativamente* menor que cuando son pequeñas, y esto explicará la disminución del exponente de v , disminución que en virtud de las consideraciones expuestas debe tener cierto límite.

Lo expuesto no tiene más objeto que explicar con la mayor sencillez posible la dificultad de hallar una fórmula general de la resistencia del aire, toda vez que depende de multitud de elementos variables á cada instante, y la imposibilidad de que una expresión monomia de la fórmula $k v^n$ pueda representar la ley por la cual se rige dicha resistencia. Tampoco pretendemos dejar sentada novedad alguna, puesto que, poco más ó menos, las consideraciones indicadas se encuentran en los más recientes trabajos publicados acerca de la Balística.

El comandante francés Chapel, en unos artículos publicados en la *Revue d'Artillerie* (tomo XLV), propone para

la determinación de la resistencia del aire la expresión

$$R = a v - b$$

para velocidades comprendidas entre 300 y 1100 metros, y para las superiores

$$R = h + k v^n$$

siendo $h = 1$ la atmósfera. En rigor esta última fórmula es general, y fácil es ver que presenta gran semejanza con la [4].

El teniente coronel D. Onofre Mata, en un notable estudio publicado en el *Memorial de Artillería* (1), deduce para valor de la resistencia del aire en los proyectiles ojivales la fórmula

$$p = p_0 \frac{n^2}{2n-1} \frac{1}{\theta v^2} \left(e^{\frac{2n-1}{n^2} \theta v^2} - 1 \right) - p_0 e^{-\frac{\theta}{4} v^2}$$

para $v < 320$ metros y

$$p = p_0 \frac{n^2}{2n-1} \frac{1}{\theta v^2} \left(e^{\frac{2n-1}{n^2} \theta v^2} - 1 \right) - p_u \frac{u' - u}{v - (u' - u)}$$

para $v > 320$ metros.

Siendo

p la resistencia en kilogramos por metro cuadrado.

p_0 la presión atmosférica en kilogramos por metro cuadrado.

$$n = \frac{R}{r}$$

R radio de generación de la ojiva.

r mitad del calibre del proyectil.

$$\theta = \frac{\delta_0}{2 g p_0}$$

p_u presión correspondiente á la velocidad del sonido.

u velocidad del sonido.

u' velocidad con que el aire se precipita en el vacío.

Estas fórmulas no son ya empíricas como las de Chapel, sino deducidas de las leyes de la *Termodinámica*, suponiendo que la temperatura de la proa fluida no varíe, es decir, que siga la ley isotérmica, y que, por consiguiente, el aumento de calorías que supone la compresión del fluido que la constituye, lo absorba el proyectil, cuya temperatura aumentará. Aun cuando la hipótesis del Sr. Mata es muy admisible, y las consecuencias deducidas de la ley isotérmica resultan racionales y en armonía con los resultados de la experiencia, no está exenta de objeciones, y pudiera muy bien suceder que la transformación sufrida por la proa fluida no fuera isotérmica, por no ceder ésta por completo al proyectil todo el aumento de temperatura que adquiere á causa de la compresión que sufre y que crece con la velocidad de aquél.

El famoso balístico italiano Siacci ha propuesto recientemente (1), para determinar la resistencia del aire, la expresión

$$F(v) = 0,202 v - 48,05 + \sqrt{(0,1648 v - 47,95)^2 + 9,6} + \frac{0,442 (v - 300) v}{371 + \left(\frac{v}{200}\right)^{10}} \quad [6].$$

Este valor de $F(v)$ substituye la serie de curvas representadas en las expresiones monomias por una sola curva continua, y los valores obtenidos por

(1) *La ley de la resistencia del aire, según la Termodinámica*, série 4.^a, tomo II.

(1) *Rivista di Artiglieria e Genio*, anno 1896, volume I.

medio de la ecuación [6], se aproximan más que los de aquéllas á los resultados de las experiencias holandesas, base de las fórmulas de Hojel.

Es digno de observarse que, según las fórmulas del teniente coronel Mata, hasta las velocidades de 250 metros la ley isotérmica y la cuadrática dan casi igual resultado; y según la curva de Siacci, la resistencia resulta proporcional al cuadrado de la velocidad hasta los 240 metros. En este punto coinciden, por tanto, la fórmula racional con la empírica y confirman los resultados antes obtenidos, y lo que se deduce de la fórmula [5], es decir, que para pequeñas velocidades puede admitirse la proporcionalidad entre la resistencia del aire y el cuadrado de la velocidad del proyectil.

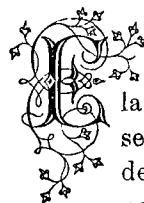
Como consecuencia de lo expuesto, se deduce que la fórmula $k v^n$ no representa la ley de la resistencia del aire. Para determinarla se puede recurrir á procedimientos racionales ó empíricos. Los primeros han de basarse forzosamente, como lo hace el señor Mata, en las leyes de la termodinámica y en la teoría cinética de los gases; pero para aplicar debidamente estas leyes, es preciso determinar experimentalmente el estado de la atmósfera que rodea al proyectil y muy especialmente la temperatura. Llevar á cabo estas experiencias, nos parece bastante difícil.

El procedimiento empírico ha de tener por base experiencias cuidadosamente ejecutadas, en virtud de las cuales pueda establecerse entre la resistencia y la velocidad una fórmula que reproduzca con la mayor aproximación posible los resultados obtenidos. Este ha sido el procedimiento seguido por

Siacci (1), y á medida que aumente el número de experiencias que sirvan de base para establecer la ecuación de la curva, ésta representará con mayor aproximación la ley verdadera, si es que existe.

CARLOS BANÚS.

LAS CARTAS GEOGRÁFICAS DEL JAPÓN.



s, en verdad, sorprendente la facilidad con que el Japón se ha asimilado los progresos de la civilización occidental, pero hay quien exagera esas manifestaciones de asombro, por falta de meditación. En efecto, no se trata de un pueblo salvaje que de la noche á la mañana se ha convertido en civilizado, sino de un pueblo que, gozando de una civilización indiscutible, aunque originalísima, por virtud del aislamiento, se ve de improviso en presencia de otra civilización, preñada de adelantos materiales, que adopta con gran resolución y admirable éxito.

No pretendo, sin embargo, demostrar esta tesis, ni hubiera elegido en tal caso como tema una aplicación de las ciencias exactas, en las que el Japón no había alcanzado gran progreso. Me propongo solamente dar á conocer algunos datos acerca de las cartas geográficas del Japón, que, aunque no sean muy interesantes, servirán por lo menos para probar que este pueblo se

(1) El número de octubre de 1896 de la *Revista de Artillería e Genio* publica la tabla balística derivada de la fórmula [6], que comprende los valores de las cuatro funciones de Siacci, desde la velocidad de 1500 metros hasta la de 96^m,9.

preocupó, en época muy remota, de la forma y dimensiones de su territorio.

La primera mención de cartas geográficas que se encuentra en la historia del Japón, se remonta al año 734 de nuestra era. Gyoki, un bonzo ó sacerdote budista, cuyo nombre pasó á la posteridad por la influencia que ejerció durante el reinado del emperador Shomu y por su eficaz propaganda del budismo, dirigió personalmente los trabajos para la formación de esta carta. En ella se marcaron solamente los caminos principales, los límites y los nombres de las provincias.

En el período Bunroku, año 1592 de nuestra era, el Shogun Hideyoshi ordenó la formación de una carta en que apareciesen las divisiones y subdivisiones administrativas. De este mapa se conservan aún en el Estado Mayor general de este ejército las hojas correspondientes á las provincias de Musashi, Awa, Kadzusa y Shimosa, según manifestación del coronel Sr. Fujü, á quien se deben estas noticias.

Bajo la dinastía Shogunal de los Tokugawa, en el primer año de Shoho, 1643 de nuestra era, el gobierno encargó á Ynuye y Miyagi que formasen el mapa del Japón por provincias. Este trabajo quedó terminado en doce años y en la biblioteca del Estado Mayor general se conservan 68 hojas de dicho mapa, que se conoce bajo la denominación de «Cartas Shoho.»

En dicho centro se guardan asimismo 229 ejemplares de otro mapa, que se denomina «Carta Genroku», por haberse terminado en el año xv de dicho período histórico, que corresponde al año 1702 de nuestra era.

En el año iv de Kioho (1717), un llamado Tatebe Kaguejiro levantó, por

mandato del Shogun Yoshimune, un plano en escala de $\frac{1}{21600}$, en el que se fijaron las direcciones de las líneas divisorias. Este es el primer plano ó mapa del Japón basado sobre cálculos astronómicos.

La primera triangulación del Japón se hizo entre 1740 y 1750, valiéndose de una brújula de grandes dimensiones, llevada por varios hombres, y sin tener en cuenta la declinación. Las cartas actuales del Estado Mayor se formaron con los datos obtenidos en dicho levantamiento.

En el año vii de Anyei (1777), Nagakubo Gensu, vasallo del daimio ó señor de Mito, levantó un plano de las principales vías de comunicación, con expresión de las longitudes y latitudes.

En 1800, Takahashi, de la familia de los Tokugawa, hizo que su discípulo Yno-Fukei levantase el mapa general del Japón. Este, valiéndose de cálculos astronómicos, dedujo, para un grado de longitud, un desarrollo de 28' ri y 2 bu ($1 \text{ ri} = 3927,25 \text{ metros}$, $1 \text{ bu} = \frac{1}{10} \text{ ri} = 392,72 \text{ metros}$); fijó

en 23 ri y 1 bu la medida de un grado de latitud á 35 grados de latitud Norte, y en 21 ri y 6 bu la misma medida á 40 grados de latitud Norte (1); levantó por orientaciones ó rumbos el contorno de las costas, y por intersecciones la situación de los montes y de las islas, y puede decirse que el resultado fué muy satisfactorio, porque se ha comprobado que este mapa, en es-

(1) En mi opinión, lo que estas cifras deben representar es la medida de un grado de longitud en los paralelos correspondientes á los 35 y 40 grados de latitud Norte. De no ser así, se apartarían mucho de la verdad.

cala de $\frac{1}{36000}$, representa con bastante exactitud la configuración general del país.

A principios de la era de Tempo (1831), el gobierno hizo levantar, bajo la dirección de Meiraku Ozawachin, los planos de todas las provincias. Este trabajo duró nueve años y el mapa completo comprendía 197 láminas. En él se representaron los límites de las provincias y de los distritos, y la situación y límites de las ciudades, villas y aldeas, y se considera muy exacto en cuanto se refiere á los detalles de la planimetría. En este concepto, hubiera sido fácil obtener desde luego un mapa general del Japón bastante aceptable, combinando estos datos con los que suministra el mapa Yno-Fukei, de que ya he hecho mención, pero el caso es que no se llegó á ese resultado hasta después de la restauración.

Inauguradâ en 1868 la nueva era de Meiji (del gobierno ilustrado), se creó al poco tiempo una oficina topográfica, que en un principio estuvo afecta al ministerio de Obras públicas y pasó más tarde á depender del ministerio del Interior. Esta nueva oficina formó en 1880 un mapa general del Japón, tomando como base los de Yno-Fukei y Meiraku Ozawachin, realizando así la combinación á que antes aludí.

En esta misma fecha se emprendieron en el Estado Mayor general los trabajos para la formación del mapa militar del imperio, y cuatro años más tarde pasó la oficina topográfica mencionada á depender de dicho centro, bajo la dirección del coronel Sr. Fujû, que aún hoy sigue ejerciendo dicha función con gran acierto.

La escala adoptada para el citado mapa militar topográfico fué de $\frac{1}{20000}$

y con arreglo á ella se ha venido trabajando hasta hace dos años, en cuya fecha se decidió cambiarla por la de

$\frac{1}{50000}$, en vista de la lentitud con

qué se progresaba y en la inteligencia de que la nueva escala ha de proporcionar todos los datos apetecibles. Según mis informes, las hojas termina-

das con sujeción á la escala de $\frac{1}{20000}$

representan una octava ó novena parte del territorio, y aunque ahora se transformarán para ajustarse á la re-

lación de $\frac{1}{50000}$, se conservarán, sin

embargo, las ya publicadas, porque representan comarcas muy interesantes del país y porque se prevé la posibilidad y la conveniencia de completar

el mapa en escala de $\frac{1}{20000}$ cuando

quede terminado el que ahora se está elaborando.

Excusado es advertir que, tanto la triangulación como los trabajos de gabinete, incluso el grabado, se llevan á cabo con arreglo á los últimos adelantos europeos, con la ventaja que proporciona el papel japonés por su flexibilidad y extraordinaria fortaleza.

Ya que he mencionado el papel, añadiré que desde 1891 se vienen haciendo en el Estado Mayor general ensayos muy interesantes para conseguir su impermeabilidad y la de las tintas. Aunque estos ensayos continúan, es indudable que desde un principio tuvieron éxito muy favorable, pues he sabido que los planos que se distribuyeron

para las grandes maniobras de 1892 reunían todas las condiciones de impermeabilidad, hasta el extremo de que después de mojados y estrujados bastaba extenderlos al sol para que, una vez secos, recobrasen su primitivo aspecto. El procedimiento por medio del cual se obtiene resultado tan favorable se reserva, y sólo he podido averiguar que los colores son maqueados y que estos planos resultan muy caros.

Me falta añadir que desde 1885 á 1889 se trabajó en la formación de un mapa general provisional en la escala de $\frac{1}{200000}$, conservando las longitudes y latitudes ya adoptadas. Comprende 150 hojas, que constituyen el llamado mapa compilado.

Existe otro mapa en escala de $\frac{1}{216000}$, formado bajo la dirección del comandante alemán Sr. Meckel, para sus viajes militares, mientras estuvo al servicio del Japón como consejero del Estado Mayor general.

Para terminar y como resumen, doy á continuación una lista de los mapas y planos actualmente en uso en el Japón, entre los cuales hay algunos de que no he hecho mención en lo que precede:

1.º Mapas y planos del Estado Mayor general (letreros en caracteres japoneses).

Mapa en escala de $\frac{1}{20000}$, con curvas de nivel (interrumpido).

Mapa en escala de $\frac{1}{50000}$, en curso de ejecución.

Plano de Tokio, en escala de $\frac{1}{5000}$.

Mapa en escala de $\frac{1}{100000}$, de trazos.

Mapa en escala de $\frac{1}{200000}$, de trazos.

Mapa en escala de $\frac{1}{400000}$, en colores.

Mapa en escala de $\frac{1}{216000}$, comandante Meckel (caracteres romanos).

Mapas de Corea y China, en escala de $\frac{1}{1000000}$.

2.º Mapas del servicio geológico del ministerio de Agricultura y Comercio, con curvas de nivel, y los epígrafes en caracteres romanos.

Mapa en escala de $\frac{1}{200000}$: se ha hecho la mitad próximamente; comprenderá 100 hojas.

Mapa en escala de $\frac{1}{400000}$, en cinco divisiones, de las cuales cada una se compondrá de seis hojas. Se hallan terminadas las 24 hojas correspondientes á las divisiones 2.ª, 3.ª, 4.ª y 5.ª; faltan las hojas correspondientes á la 1.ª división, que comprende el Hokkaido (isla de Yeso), y una parte del norte de la isla principal.


Por último, pueden citarse los mapas generales publicados por las direcciones de ferrocarriles y telégrafos y los extranjeros de Stanford y del Instituto Geográfico de Justus Perthes, de Gotha.

Tokio 25 de septiembre de 1896.

JUAN CÓLOGAN.



LA REVISTA DE ENGENHERIA MILITAR.


 ON un retraso considerable hemos recibido los tres primeros números de la *Revista d'Engenheria militar*, publicación mensual del vecino reino, que desde el pasado julio ha visto la luz en la capital portuguesa.

La vitalidad del *arma* que representa está demostrada, como dice en un bien escrito artículo el coronel Duval Telles, por multitud de hechos recientes. La creación de la Escuela práctica (1880); la reforma de 1894; la adquisición del material de campaña necesario para las compañías; la construcción de nuevos cuarteles; la aparición de los reglamentos de instrucción, etc., etc., confirman la verdad de la anterior afirmación. Por otra parte, la constante aplicación de los ingenieros militares portugueses, revelada, ya en los trabajos profesionales publicados por algunos de ellos, ya en el polígono de Tancos, donde han llevado á cabo interesantes obras y provechosas experiencias, demuestran que se hallan, cuando menos, á la altura de las demás armas del ejército lusitano.

En los números que tenemos á la vista aparecen artículos muy apreciables, ya de ingeniería civil, ya de la parte militar; en una palabra, la publicación en nada desmerece de sus similares extranjeras y es digna de ostentar la representación de los ingenieros militares portugueses.

Saludamos á nuestro colega y le deseamos la larga y próspera vida que tiene derecho á esperar.

REVISTA MILITAR.

Fórmula para calcular la perforación de las corazas.
 —Cruceiros auxiliares de los Estados Unidos. || RUSIA.—El canal del Don al Volga.—La red ferroviaria.



El capitán Tresidder, empleado en la casa Brown, conocida de todos por las excelentes planchas de blindaje que produce y por el acero que fabrica, ha propuesto hace poco una nueva fórmula para calcular la perforación de las corazas.

Sus principales ventajas son su sencillez y la gran concordancia que hay entre los resultados que da su aplicación y los que acusa la práctica, para diferentes velocidades.

Para pequeñas velocidades, acaso sean preferibles las fórmulas inglesas de Maitland y Fairbairn; pero no sucede lo propio para las grandes velocidades, que son las empleadas en la actualidad. Así vemos que en unas experiencias hechas en Shoebüryness, un proyectil de 15 centímetros, disparado con la velocidad de 725 metros, atravesó una placa de 425 milímetros y fué á caer á los 1500 metros de ésta, siendo así que teóricamente sólo debía haber penetrado 400 milímetros.

La fórmula de Krupp da resultados más exactos que las inglesas para grandes velocidades.

He aquí la de Tresidder, hecha calculable por logaritmos.

$$t^2 = \frac{w v^3}{d^3} \times \frac{1}{\log^{-1} 8,8410}$$

Siendo t = espesor del hierro forjado, en pulgadas.

w = peso del proyectil, en libras.

v = velocidad en el momento del choque, en pies por segundo.

d = diámetro del proyectil, en pulgadas.

Cotejando esta fórmula con la de Krupp:

$$t^2 = \frac{w^{\frac{3}{2}} v^3}{d^{\frac{3}{2}}} \times \frac{1}{\log^{-1} 8,6664}$$

se ve que tienen gran parecido.

* *

El ministerio de Marina de los Estados Unidos ha formado una lista de los vapores

mercantes que pueden adaptarse, en caso de necesidad, para el servicio de cruceros, y á la vez se ocupa del armamento con que hay que dotarlos. En la mayor parte de los buques construidos recientemente, están los puentes hechos de tal modo, que responden

á las necesidades de los barcos de guerra, y en condiciones de resistir al tiro de la artillería. He aquí la lista de los vapores con que cuenta el gobierno para transformarlos en caso de guerra:

(A).—SERVICIO DEL ATLÁNTICO.

International Navigation Company.

San Luis.	8 cañones rayados de 152 mm.; 4 ametralladoras; 4 cañones de 6 libras.
San Pablo.	8 " " de 152 mm.; 4 " 4 " de 6 "
Paris.	12 " " de 152 mm.; 6 " 6 " de 6 "
Nueva-York.	12 " " de 152 mm.; 4 " 6 " de 6 "

Pacific Mail Company.

Newport.	8 cañones rayados de 101 mm.; 8 ametralladoras.
Columbia.	6 " " de 127 mm.; 6 " "
City-of-Para.	8 " " de 101 mm.; 8 " "
Lampasas (nuevo).	6 " " de 127 mm.; 6 " "

Red D. Steamship Company.

Caracas.	8 cañones rayados de 101 mm.; 6 ametralladoras.
Filadelfia.	8 " " de 101 mm.; 8 " "
Venezuela.	8 " " de 101 mm.; 8 " "

United States and Brazil Mail Company.

Advance.	6 cañones rayados de 127 mm.; 6 ametralladoras.
Alianza.	6 " " de 127 mm.; 6 " "

New-York and Cuba Mail Steamship Company.

Orizaba.	8 cañones rayados de 101 mm.; 6 ú 8 ametralladoras.
Yumuri.	8 " " de 101 mm.; 6 ú 8 " "
City-of-Washington.	8 " " de 101 mm.; 6 ú 8 " "
Saratoga.	8 " " de 101 mm.; 6 ú 8 " "
Séneca.	8 " " de 101 mm.; 6 ú 8 " "
Yucatan.	8 " " de 101 mm.; 6 ú 8 " "
Seguranza.	{ 6 " " de 127 mm.; } 4 cañones de 1 libra; 3 ametralladoras.
	{ 4 " " de 101 mm.; }
Vigilancia.	{ 6 " " de 127 mm.; } 4 " de 1 " 3 " "
	{ 4 " " de 101 mm.; }
Cincho (nuevo).	6 " " de 127 mm.; 6 ametralladoras.

(B).—SERVICIO DEL PACÍFICO.

Pacific Mail Steamship Company.

City-of-Sidney.	6 cañones rayados de 152 mm.; 10 de 6 libras; 2 ametralladoras.
City-of-Peking.	6 " " de 12 mm.; 12 de 6 libras.
City-of-Rio de Janciro.	8 " " de 101 mm.
Perú.	9 " " de 127 mm.; 12 de 6 libras.
Colón.	6 " " de 127 mm.; 8 ametralladoras.
San José.	6 " " de 101 mm.; 6 " "
San Blas.	6 " " de 101 mm.; 6 " "
San Juan.	6 " " de 101 mm.; 6 " "
Acapulco.	8 " " de 101 mm.; 6 " "

* * *

Continúan de moda los proyectos de canales. No hace mucho dimos cuenta del formado por los ingenieros franceses para unir el mar Negro al Báltico, y ahora es el canal del Don al Volga el que llama de nuevo la atención.

La idea no es nueva: en 1563 y 1569, en tiempo de los sultanes Soliman y Selim, se hicieron trabajos preliminares en uno y en otro río. Pedro el Grande volvió sobre el asunto, y se trabajó en la obra desde 1697 á 1701. Después, bajo Catalina en 1773, y luego en 1802, 1824 y 1877, varios ingenieros formaron diferentes proyectos.

Uno, rival de éstos, es el de unir el mar Caspio al Negro por el Manigetch: el pensamiento data del tiempo de Alejandro el Grande.

Por último, el ingeniero francés Leon Druha formado otro proyecto, que es vivamente discutido, y que sin duda, de realizarse, sería muy beneficioso para los pueblos de la comarca del Azof, para la Siberia y para el Turkestan; la ciudad de Rostov sería entonces un importantísimo nudo de comunicaciones comerciales.

*
* *

Actualmente la red ferroviaria del imperio ruso alcanza un desarrollo de 39.330 kilómetros abiertos al tráfico, de los cuales 8031 son de doble vía.

El ministerio de Vías de comunicación tiene á su cargo 35.503 kilómetros, el de la Guerra 1432 (transcaspiano) y el resto pertenece al Gran Ducado de Finlandia.

El Estado explota 21.575 kilómetros; hay en construcción 12.000 kilómetros, de los cuales 8500 pertenecen al gobierno y el resto á compañías particulares, y en proyecto existen ferrocarriles que tendrán una longitud de más de 1000 kilómetros.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Un nuevo submarino.—El mejor faro eléctrico.—Cojinetes de vidrio.—Variabilidad de los piquetes de nivelación.—Trisector.—Para los rayos X.—Medida rápida de bases geodésicas.—Omnibus eléctrico.—Ensayos en Lieja con una máquina de vapor.—Tubos estenso-flectores.—Vías férreas: El mayor recorrido sin parada.—El puente de Snodland.

Se sigue dedicando en el extranjero preferente atención al estudio del problema de

navegar por debajo de las aguas. La marina francesa, después de haber efectuado ensayos satisfactorios con el *Gustave Zédé*, ha declarado reglamentario este submarino, decidiendo la construcción de nuevas embarcaciones del mismo tipo.

Por su parte, los rusos, según refiere el *Daily News*, están terminando en el arsenal de Cronstadt un nuevo buque submarino, construído con arreglo al proyecto del señor Poukalov. Guárdase el mayor secreto acerca de las condiciones de ese submarino, sabiéndose únicamente que la potencia motora será eléctrica y que la suministrará una batería de acumuladores, cuya capacidad será la suficiente para que el barco pueda efectuar viajes de más de 37 kilómetros en dos horas, á la velocidad, por lo tanto, de unos 18 nudos por hora.

*
* *

El 1.º de septiembre de 1897 comenzará á prestar servicio en la costa de Bretaña el faro de Eckmühl, situado cerca de los escollos de Penmarc'h y en cuya construcción, comenzada hace dos años, se han utilizado los más recientes adelantos en maquinaria, edificando el faro más poderoso de todos cuantos existen.

La torre del faro se elevará 63 metros sobre el suelo y quedará 64 metros por cima del nivel más alto que las aguas alcanzan, pudiendo verse durante el día hasta una distancia de 30 kilómetros.

Por la noche el alcance luminoso medio, de la iluminación eléctrica que coronará la torre, será de 100 kilómetros; pero teniendo en cuenta la elevación de los focos de luz y la convexidad de la tierra, solamente podrán verse éstos directamente desde distancias de 50 kilómetros próximamente. Sin embargo, según los cálculos hechos, la intensidad de la luz eléctrica que el faro proyecta será tal, que los navegantes verán el cielo iluminado hallándose á una distancia de 100 kilómetros.

Esos alcances luminosos tan considerables se conseguirán empleando el nuevo sistema de aparatos de iluminación, llamados de *relámpagos eléctricos*, inaugurados en 1892 con feliz éxito en el faro de Héve.

El método de relámpagos eléctricos, utilizado en el nuevo faro, tiene por base el he-

cho de ser necesario y suficiente que un destello dure una décima de segundo para que produzca en la retina todo su efecto útil, que en nada aumenta por prolongar la emisión de la luz, gastada entonces en pura pérdida.

Cada cinco segundos enviará el faro de Eckmühl un destello de luz eléctrica que durará solamente una décima de segundo, y la luz que se hubiera perdido en prolongar por más tiempo esas emisiones se aprovecha para que éstas sean de mayor intensidad, con el mismo gasto de energía.

Como muestra de las ventajas del nuevo sistema de iluminación, indicaremos que mientras el faro inglés de Wight tiene una intensidad de 600.000 lámparas Cárcel, la potencia luminosa del nuevo faro de Eckmühl será seis veces mayor, á pesar de que las máquinas eléctricas empleadas en éste son de menor potencia que las usadas en el faro de Wight.

*
**

Según las experiencias hechas en varias fábricas de los Estados Unidos, parece que es ventajoso reemplazar el bronce por el cristal en los cojinetes que soportan esfuerzos no muy crecidos, por ser los árboles de poco peso y girar con gran velocidad.

Los cojinetes de vidrio pueden hacerse con tres ó cuatro trozos de esta substancia, aplicados directamente al árbol y alojados en cavidades especiales del collar, consiguiéndose el necesario ajuste entre el cojinete de vidrio y el árbol por medio de tornillos, que opriman aquél contra éste.

También pueden obtenerse esos cojinetes reemplazando el bronce generalmente usado en ellos por vidrio fundido, que se vierte en el espacio libre que entre el árbol y sus collares queda, teniendo cuidado de introducir también en esa cavidad dos trozos de plancha metálica, con objeto de que al retirarlos el cojinete quede formado de dos partes y resulte evitada la ruptura de los collares por efecto de las dilataciones y contracciones desiguales del metal y del vidrio. Cuando éste comienza á solidificarse se hace girar al árbol para evitar la adherencia del cojinete.

Según el *American Mashinist*, cojinetes de esa clase, que soportaban un árbol de acero

de 50 milímetros de diámetro, girando con una velocidad de 180 vueltas por minuto y transmitiendo un trabajo de 6 caballos, han funcionado perfectamente durante muchos meses, exigiendo una lubricación insignificante y sin acusar desgaste ni calentamiento apreciables.

A pesar de esto, la resistencia del vidrio, relativamente pequeña, á los esfuerzos de compresión, aconseja no emplear los cojinetes de esa substancia más que para transmisiones de poco peso y gran velocidad.

*
**

Entre los puntos fijos á nivelar, se emplean en Francia, como auxiliares, piquetes de madera de 30 centímetros de longitud y 5 de diámetro, que llevan en su parte superior clavos grandes de cabeza redonda, sobre la que se coloca el regatón de la mira. Esos piquetes suelen colocarse de 100 á 150 metros de distancia unos de otros.

En el intervalo de dos operaciones hechas y no pasando más de quince días de la una á la otra, se han notado pequeñas diferencias, debidas al hundimiento ó levantamiento de los piquetes, según el estado del suelo, y dependientes también del tiempo transcurrido. Según Mr. Lallemand, que ha hecho observaciones en 15 secciones, parece ser que el desplazamiento de los piquetes se compone de dos partes, una constante de 0,30 milímetros y otra variable, sensiblemente proporcional al tiempo y á la cual corresponde 0,04 milímetros por día.

Bueno es que se tengan en cuenta todas las causas de error en las nivelaciones de precisión, pues á veces el olvido de una cualquiera de las múltiples que la modifican hace gastar tiempo y dinero, indagando diferencias que no provienen del operador. Aunque ligeros, estos errores sistemáticos en cortas distancias podrían quizás hacer de consideración los accidentales de que se halla afecta una red de nivelación. Nos parece que alambica demasiado Mr. Lallemand; sin embargo, bueno será tenerlo todo presente por si acaso.

*
**

Demostrado está que con la regla y el compás no es posible resolver el problema de la

trisección del arco. Una porción de aparatos se han ideado para ejecutarlo de un modo mecánico, y quizás el más sencillo es el que vemos en varias revistas extranjeras y reproducido por el *Cosmos* del 31 de octubre. Por si no es conocido de alguno de nuestros lectores, daremos una idea ligera, que podrá entenderse sin figura, la cual de todos modos podrá ejecutarse con las indicaciones hechas á continuación.

Imagínese un ángulo formado por dos varillas articuladas como un compás, cuyo vértice es O y sus lados OA y OB . Tomando sobre estos lados otros dos puntos a, b , equidistantes de O y construyendo sobre ellos el rombo articulado también $Oaob$, el punto o será su vértice opuesto al O del compás, y la recta Oo , cualquiera que sea la abertura de aquél, la bisetrix del ángulo AOB . Haciendo, pues, que otra recta OC ó varilla, enlace constantemente el vértice O con el o , llevando una ranura por la que pueda correr libremente o , ésta dará siempre la dirección de la bisetrix.

Ahora bien; si se añade una nueva varilla OD articulada en O también, y colocada fuera del ángulo AOB del compás, contigua al lado OB , puede repetirse la operación para el ángulo COD , es decir, que tomando sobre OC y OD puntos c, d equidistantes de O , formando el rombo $Oc o' d$ y haciendo que el vértice o' de éste se mueva sobre una ranura practicada en la varilla OB , ésta será la bisetrix del ángulo COD y tendremos una especie de compás de cuatro patas, en que las dos intermedias OC, OB se colocarán siempre, por las articulaciones dichas, de modo que dividan en tres partes iguales el ángulo formado por las extremas OA y OD , y con esto se tendrá un sencilló *trisector*.

Bien se comprende que este procedimiento podría prolongarse por igual sistema y tener un *polisector*, pudiendo dividirse un ángulo en n partes iguales. Los compases bisectores y trisectores serán piezas muy estimables y de aplicación múltiple para el ingeniero, que las verá con gusto colocar en sus estuches matemáticos.

*
* *

Por si acaso sirve de algo á los aficionados á experiencias de esta especie, diremos, extrac-

tándolo del *Scientific American*, que á su vez lo toma del *Electrical Engineer*, una manera sencilla de preparar el tungstato de cal, para con él hacer muy sensibles á los rayos X las pantallas sobre que se forman las imágenes de los cuerpos que atraviesan.

A dos partes de tungstato de sodio se añade una de cloruro de calcio. Fundiendo el conjunto al calor rojo, resulta una mezcla de tungstato de cal y cloruro de sodio. Pero esta materia es muy higrométrica y hace al tungstato de cal completamente negativo á los rayos X. Mas sumergiendo la masa en agua por cuarenta y ocho horas, se disuelve la sal común, quedando solo el tungstato que se desea, el cual aparece como un precipitado que puede separarse por filtración. Dejándolo secar, toma una forma cristalina muy sensible á los rayos mencionados, que puede extenderse sobre la pantalla preparada con una capa de goma.

*
* *

Mr. Jaderin sometió á la Academia de Ciencias de París una Memoria, titulada *Medida de bases geodésicas*, por medio de alambres y aplicación del método á una sección de la base de París.

La primera parte contiene la exposición teórica y práctica del empleo de dos alambres delgados (1,6 milímetros de diámetro) de 25 metros de longitud, uno de acero y otro de bronce fosforoso.

Se supone la base dividida en trozos de á 25 metros, cuyas extremidades están señaladas con líneas de fe trazadas en tripodes. Sobre ellos se presentan los alambres, que se tesan con resortes dinamométricos, que producen una tensión constante. Los alambres están graduados en sus extremidades en una extensión de 100 milímetros. Esta operación se dice que basta para la medida de un tramo, deduciendo la temperatura por la diferencia de longitud de los alambres. Los tripodes se colocan aproximadamente en su sitio por medio de otro que sirve de norma, se alinea y se hallan las diferencias de nivel de las líneas de fe por los procedimientos ordinarios, es decir, con miras y niveles de anteojo.

En resumen, este aparato de medir bases sólo necesita diez tripodes, dos alambres,

uno de acero y otro de bronce fosforoso, el alambre que sirve de norma para la separación de los tripodes, un anteojo de nivel, una mira y los dos dinamómetros tensores. El personal se reduce á tres observadores y doce auxiliares, de éstos solo cuatro que estén ejercitados en el asunto y los otros ocho simples peones.

La medida de un trozo se hace, según Jaderin, en menos de diez minutos y se obtiene una velocidad de 600 á 800 metros por hora.

Con personal práctico se asegura que pueden medirse 6 kilómetros en un día. El terreno de la base puede ser accidentado y no hay necesidad de prepararle, bastando sólo modificarle convenientemente para el asiento de los tripodes. Si se hallan obstáculos, como barrancos, ríos, puentes, etc., pueden franquearse con alambres de 50 ó de 100 metros.

La economía y la velocidad son patentes, si los resultados son precisos. No se temerá ya medir largas bases, ni se reparará en multiplicarlas para facilitar compensaciones. Pero aunque el método parece racional y factible, el tiempo y la práctica se encargarán de probar sus ventajas y sus inconvenientes, que por nuestra parte no podemos apuntar.

*
* *

La *Electric Omnibus Company*, de Londres, acaba de construir un ómnibus automóvil, movido por la electricidad, que ha dado resultados excelentes, pudiendo dirigirse fácil y seguramente, según afirma la prensa científica.

Tiene 2^m,50 de largo el nuevo carruaje eléctrico y pueden ir sentadas en él 12 personas. Las ruedas del ómnibus, en número de cuatro, van montadas en dos ejes, separados entre sí 0^m,91; tienen un diámetro de 0^m,60 y están provistas de esas llantas neumáticas, tan generalizadas actualmente, que proporcionan una marcha silenciosa y relativamente tranquila, sin los grandes choques que producen las metálicas.

Pesa el vehículo una tonelada, comprendiendo en esta cantidad la parte que corresponde á los acumuladores. Estos son extremadamente ligeros, no llegando á pesar, según refieren, 11 kilogramos, y midiendo 0^m,25 × 0^m,20 × 0^m,08. De suponer es, aun-

que no se indica, que ese peso se referirá al del caballo-hora eléctrico.

Puede disponerse en ese ómnibus eléctrico de 7 á 8 caballos durante tres horas, y de suponer es, ya que de ello no se hace especial mención, que los electromotores, que convierten la energía eléctrica de las pilas secundarias ó acumuladores en trabajo mecánico, serán de los muchos tipos ya utilizados por la industria en los tranvías eléctricos.

Como en estas cuestiones de tracción, el aspecto económico es el decisivo, habrá de esperarse á conocer los beneficios que produce por carruaje y kilómetro recorrido el nuevo ómnibus eléctrico, antes de decidir si es ó no preferible prescindir de los carriles, por más que á primera vista parece que el gasto que en sí llevan la construcción y entrenimiento de las vías se compensará con creces con los menores desperfectos que han de sufrir necesariamente los tranvías eléctricos, y sobre todo con la notable economía que en potencia motriz ha de encontrarse empleando éstos.

*
* *

Bélgica, aunque pequeña, es una de las naciones más productoras y de mayor población relativamente á su exígua superficie.

Todos ó la mayor parte de los servicios están perfectamente montados, y la enseñanza en sus centros es altamente práctica y bien aprovechada.

El profesor Dwelshauvers-Dery, sirviéndose de una máquina de vapor que tenía á su disposición, ha hecho con sus alumnos una série de experiencias para obtener, entre otras cosas, el equivalente mecánico del calor por medio de un freno que absorbía el trabajo, midiendo escrupulosamente la cantidad de agua inyectada, las elevaciones de temperatura, etc., etc., procedimiento antiguo ya, pero empleado cada vez con más cuidado.

El promedio de seis ensayos hechos por el profesor mencionado, dió 427,22 kilográmetros por caloría.

Aún no se sabe á punto fijo cuál sea dicho equivalente; pero los límites se van estrechando, los medios para su determinación son cada vez más variados, las precauciones tomadas extremadamente minuciosas, y es de esperar que no está lejano el día en que

se asigne el que debe tomarse como verdadero, ó con un error de algunas décimas solamente, lo cual influirá indirectamente en la determinación de otras constantes necesarias en la física y en la química, en que juega importante papel aquel número aún desconocido, pero que se toma generalmente como si fuera igual á 425 kilogrametros.

*
* *

Las uniones de los tubos de conducción de aguas suelen ser cilíndricas, y apenas si permiten movimiento alguno cuando están enterrados en el sitio que deben ocupar. Si éste es firme, no hay inconveniente alguno en el empleo de las juntas ordinarias; mas si no lo es, ó tiene la conducción que amoldarse á rápidas ondulaciones, ya no sirven aquellas juntas, y puede remediarse la dificultad con otras esféricas. Estas, sin embargo, no bastan cuando el terreno cede, sea por el peso ó por las lluvias, lo que ocurre en los de relleño ó terraplenes, ó porque se ablanda á causa de algunas vías de agua de la misma conducción, etc., pues entonces no sólo es preciso que las juntas se presten á seguir la curvatura de la depresión, sino que se necesita que la cañería alargue ó dé de sí para el aumento de longitud que tiene en la nueva posición. Si á ello no se presta, los tubos se flexan ó se rompen, y las vías de agua frecuentes hacen más grave el mal, sobre todo en los terraplenes de vías férreas. Para evitarlo y en un conflicto de esa especie, ideó un ingeniero italiano unir los tubos grandes por medio de otros dos que puedan correrse uno dentro de otro como en los anteojos, y que en los extremos libres de ambos lleven además las cabezas esféricas en que deben entrar las de los que enlazan. Cada junta de estas permite aumentar 20 centímetros la longitud y un cambio de dirección en cada extremo de 15°, ó sea uno de 30° á los dos tubos unidos por esa disposición, llamada *estenso-flector*. Tiene además éste otros detalles para limitar esos ángulos y para dar salida al aire, etc., pero su objeto principal es el explicado arriba.

*
* *

Desde Pandington á Exeter hay 194 millas y 55 estaciones, contando las extremas. Este trayecto fué recorrido en menos de cuatro

horas, por un tren que partió á las diez y veinticinco de la mañana de Pandington y llegó á Exeter á las dos y diez de la tarde, correspondiéndole, por consiguiente, una velocidad media de 51,7 millas por hora.

No significa esto que no puedan alcanzar ni hayan alcanzado los trenes en el mundo mayores velocidades, sino que no hay en ninguna parte de él un servicio de esta especie, en que de un modo regular y diario se recorran trayectos de esa longitud, como el establecido en la línea del Great Eastern desde mitad de julio.

*
* *

Uno de los puentes metálicos más económicos es el construido en Snodland sobre el río Medway. El proyecto de Mr. Henry Woodhouse obtuvo el premio por su novedad, solidez y economía y una ligereza extraordinaria.

La longitud total del puente es de 4326 pies, ó sea unos 1300 metros próximamente, y el coste por yarda corriente (0^m,914) no pasa de 20 libras (500 francos). El verdadero puente es el tramo central de 240 pies (73 metros) de luz, y la altura de su clave sobre el nivel de las aguas de 28 metros próximamente. A derecha é izquierda tiene una porción de tramos de la mitad de luz, y cuya altura va descendiendo en suave pendiente hacia *Snodland* por un lado con ocho tramos y hacia *Burham* por el otro con diez, terminando por uno y otro lado con otros suplementarios de vigas rectas, para morir al nivel de los puntos marcados para entrada y salida. El tramo central se ha construido de tubo de acero de 3 pies (9 centímetros) de diámetro en forma de arco rebajado, con flecha poco mayor de $\frac{1}{10}$, y los laterales en forma semejante; pero el tubo que forma el arco sólo tiene 2 pies (0^m,61) de diámetro. Sobre él se apoyan convenientemente enlazados los montantes y diagonales que sostienen las vigas principales del tablero, cuyo piso se ha formado en gran parte con hormigón de cemento y asfalto. Se ha empleado la madera en los guardalados ó pretilas.

Las pilas se constituyen con dos tubos de acero, rellenos de hormigón hasta cierta altura; su diámetro es de 6 pies y 6 pulgadas (cerca de 2 metros) para el tramo central y poco más de la mitad para los laterales.

El peso total de la obra de acero, incluyendo pilas y fundaciones, pisos, etc., es de 1600 toneladas. Puede verse el *The Engineer* de 9 de octubre, del que extractamos estos ligeros datos.

BIBLIOGRAFIA.

Tratado de derecho remuneratorio, por

G. M. SECO, *teniente coronel de infantería.*—

Un volumen en 4.º con 322 páginas (1).

Después de una advertencia interesante para demostrar que la crítica de la ley no es una falta de respeto á la misma, sino que ha sido precisa en todos tiempos para perfeccionarla, y de un prólogo ó discurso preliminar para justificar las variaciones que se proponen en la obra mencionada, divide ésta el Sr. Seco en tres partes. La primera contiene el juicio crítico de toda clase de recompensas, analizando en ella la entrada en el servicio, las escalas y sistemas de ascensos, edad de los generales, etc., y cuanto se refiere al difícil problema de contentar y satisfacer á todos por un medio remuneratorio que el autor trata de amoldar á la justicia. La segunda es el prolegómeno de aquel derecho, y en ella se sientan los principios fundamentales, las reglas generales y las razones de su aplicación práctica. La tercera, en fin, como consecuencia de las otras dos, es el proyecto ó ensayo del código remuneratorio, conteniendo las disposiciones fundamentales, las generales y transitorias, desarrollando en tres libros el articulado necesario para exponer la naturaleza y mérito de la recompensa, los procedimientos meritorios, los méritos y sus recompensas.

Terminase la obra con un apéndice sobre disposiciones para conservar el prestigio de éstas, un ensayo de reglamento para el cuerpo de veteranos del ejército y armada y un epílogo, que no es resumen, sino más bien una epifonema múltiple, si así pudiera decirse. Sigue la copia sin comentarios de una orden del capitán general de Cuba, que aparece como última razón de la necesidad urgente del código de recompensas.

(1) Esta obra ha sido publicada en Mahón, donde se vende á 3 pesetas. En la Península, á 3,50.

Lo anterior es, en pocas palabras, la silueta nada más del trabajo del Sr. Seco, en el cual se observa una inteligencia nada vulgar, sano criterio y amor á la justicia.

Por nuestra parte estamos, en mucho, en muchísimo, de acuerdo con el autor. Sin embargo, creemos que para admitir variaciones tan radicales sería preciso discutir con minuciosidad su pensamiento en los detalles, si bien tememos que por tal discusión y por multitud de causas que son fáciles de adivinar, resultase muy deformado el ideal del autor.

Este comprende perfectamente que la justicia absoluta es imposible en lo humano y aun también difícil la otra justicia relativa que persiguen todos los Códigos: «la constante y perpetua voluntad de dar á cada uno lo que le corresponde», faro que debe servirnos de guía para llevar, siquiera sea por *borderadas* sucesivas, la nave de la nación, sometida á influencias extrañas de mil clases diversas, al verdadero puerto de salvación que el Sr. Seco desea y todos deseamos, pues hay hambre y sed de justicia en todas las esferas.

Que el derecho remuneratorio está sin hacer, es una verdad. Falta prolongarle la escala en el eje del mérito *positivo*, ya que en la parte negativa está más estudiada, por necesidad, por conveniencia y aun por egoísmo, en el derecho penal.

Nos place ver al autor, noble, desinteresado, justiciero en este asunto, al cual se conoce ha dedicado muchos estudios, reflexiones y desvelos.

Excepto en casos muy excepcionales, es partidario para los ascensos de la escala cerrada hasta general de división. Sabe perfectamente que los ascensos por servicios causan de ordinario en paz y en guerra hondas perturbaciones y entrañan graves defectos, acogiéndose á la antigüedad, que, aunque no completamente satisfactoria, los produce más escasos.

Hace ver que es un mito esa idea tan propalada de la necesidad de generales jóvenes, que los mismos preconizadores no saben definir ni limitar.

No es partidario tampoco del dualismo en la forma que tuvo, enumerando sus inconvenientes, pero á él se acoje en otra muy distinta, que había que estudiar con detención,

pues aunque es fácil de enunciar la idea de dos escalas, militar y científica, no tendría, en nuestro concepto, justa aplicación práctica, por imposibilidad material.

Critica con razón la multiplicidad enorme de condecoraciones, proponiendo su reducción, y hace un cálculo curioso del gasto material que representan sólo las de San Hermenegildo. Declama justamente contra la prodigalidad de recompensas, que sólo es un medio para anularlas y destruir un ejército, y contra el juicio de votación hoy establecido.

Para el problema discutido de los ascensos de sargentos, cree son bastantes los medios de prosperar que les ofrecen las órdenes vigentes.

Tiene, en fin, una porción de ideas de enlace de carreras de carácter económico general y otras muy aceptables.

El libro es, sobre todo en sus dos primeras partes, que se prestan á las reflexiones propias y á las citas de ejemplos históricos, de lectura fácil y agradable y de procedimiento razonado; pero el carácter de este apunte bibliográfico no nos permite rebasar los límites prudenciales impuestos en publicaciones de esta especie.

Terminamos, pues, enviando al señor teniente coronel Seco, nuestro compañero en el ejército, plácemes sinceros por su trabajo y desvelos encaminados al bien de la nación, y ojalá que veámos pronto en ella lucir la bendita aurora del día en que imperen por entero los ideales de moralidad y de justicia que todos anhelamos.

N. DE U.

*
* *

L'attacco e la difesa delle coste, di ENRICO

ROCCHI, maggiore nel 3.º regimento Genio.— Roma, 1896.— Un volumen en 8.º de 165 páginas con 5 láminas.

El plan de la obra recientemente publicada por el comandante de ingenieros del ejército italiano Rocchi, según nuestra franca y humilde opinión, está bien concebido y ejecutado.

Con natural lógica, antes de estudiar la organización defensiva de las costas, analiza el autor los medios ofensivos que contra ellas pueden emplearse, y entre otros asun-

tos trata de la capacidad orgánica y táctica de las flotas modernas, de la artillería naval y de la forma en que pueden realizarse las varias especies de ataques marítimos.

En esta primera parte de su trabajo, á pesar de estar redactada con el poco detenimiento que aconseja el fin que se propone, marca el Sr. Rocchi los esenciales puntos de vista de la cuestión, y se abstiene, prudentemente, de llenar páginas y páginas con narraciones de ataques navales y con prolijas consideraciones históricas poco pertinentes, por interesantes que sean desde otro punto de vista.

Así es que, por ejemplo, dedica poco más de una página á los ataques de las antiguas escuadras, formadas por buques de vela, diciendo puramente lo indispensable para justificar esa omisión y la necesidad de atender á lo que son los ataques realizados por los modernos buques de vapor.

Sentando, como fundamento de su estudio, que la acción naval contra las fortificaciones de las costas, es puramente debida á la artillería, pasa el Sr. Rocchi una rápida revista á ésta, expresando los calibres, alcances, proyectiles y efectos de éstos que corresponden á las diversas piezas en uso, é indicando las condiciones en que se efectúan los disparos desde los buques de guerra.

El estudio de la forma en que pueden verificarse los ataques á las defensas de las costas, le divide el Sr. Rocchi en tres partes, atendiendo al objeto que aquellos se proponen. En la primera de ellas analiza la invasión de una zona del litoral efectuada con objeto de interrumpir las comunicaciones á lo largo de la costa, dificultando la navegación y el comercio marítimo, operando desembarcos y utilizando aquella línea como base de operaciones; en la segunda parte trata el autor del ataque de una plaza marítima, realizado con el fin de ocupar el puerto, destruir almacenes y capturar embarcaciones; y, finalmente, la última parte está consagrada á indicar cómo se fuerza el paso por los canales y los estrechos, con objeto de llevar la ofensiva al interior del territorio enemigo.

Los principios generales á que deben obedecer las defensas de las costas, siguen inmediatamente en el libro del Sr. Rocchi, al estudio del ataque de ellas, y se dividen, para su examen, en las defensas de los lito-

rales abiertos, constitución de las plazas marítimas, cerramiento de pasos y defensas de los estrechos.

Se inspira el Sr. Rocchi, al realizar esta parte de su trabajo, en el claro programa de Brialmont: *Se defienden las costas como las cadenas de montañas, ocupando, no todos los puntos por los que el enemigo puede llegar, sino aquellos tan sólo que se hallan en los pasos principales*; y con ejemplos múltiples, pone de manifiesto la importancia de la defensa de costas.

Imposible es, en una revista bibliográfica, descender á multitud de detalles tan propios del libro como agenos al periódico; hemos de concretarnos, por lo tanto, á indicar que el autor razona toda esa parte segunda con aceptable lógica y publica en ella multitud de datos, de actualidad la mayor parte, sobre los múltiples asuntos que en tan complejo estudio se tratan. Como ejemplo que corrobore este aserto, indicaremos que el Sr. Rocchi describe y estudia la plaza de Spezia, más quizás de lo que á juicio nuestro debiera, y consagra especial atención á las fortificaciones de los Dardanelos.

Los medios de acción de que dispone la defensa de costas: artillería, defensas submarinas, torpederos y guarda-costas, barcos exploradores, semáforos, líneas telegráficas y telefónicas, proyectores eléctricos, globos cautivos, etc., etc., proporcionan al autor materia más que sobrada para formar la última parte de su trabajo.

Con dos notas ó apéndices termina su libro el comandante Rocchi. En la primera de ellas analiza la última obra del general Brialmont sobre la defensa de costas, asegurando que cuando este libro se publicó ya había escrito el señor Rocchi el que estudiamos á la ligera en esta noticia bibliográfica.

El juicio que al Sr. Rocchi merece la última producción del sabio general Brialmont, está expuesto con todo el respeto á que es acreedor el eminente ingeniero, en cuyas notables obras hemos estudiado el arte de fortificar, la mayor parte de los ingenieros militares contemporáneos.

Solamente aparece rara vez, en ese trabajo bibliográfico del Sr. Rocchi, alguna velada censura, cuya justificación no nos es permitido emprender en este escrito, sin darle extensión desacostumbrada; pero, de todos mo-

dos, bien á las claras se deduce de los conceptos expuestos por el Sr. Rocchi que, lejos de creerse atrevidamente émulo afortunado de Brialmont, le concede el preeminente lugar que por su infatigable laboriosidad, por su acierto y hasta por su edad y jerarquía le corresponde. De alabar es la moderación y la modestia del Sr. Rocchi, tanto más dignas de encomio cuanto más raras son esas excelentes cualidades en los tiempos que corremos, tan faltos de verdadera ciencia como sobrados de presuntuosos Aristarcos.

La nota segunda que finaliza el trabajo del Sr. Rocchi, trata de las dimensiones de las masas protectoras, estudiando en primer término las que conviene adoptar en los parapetos de tierra y arena, mediante el cálculo de las penetraciones de los proyectiles, analizando después el espesor que debe darse á las obras de fábrica, bien sean muros ó bóvedas, y concluyendo con el examen de los espesores que convienen á las planchas metálicas usadas en la fortificación.

La exposición que hemos hecho de los asuntos que el Sr. Rocchi estudia en su obra, basta por sí sola para encarecer su importancia para cuantos tenemos el deber de estar al corriente de todo lo que se refiere al arte de fortificar. Las ideas que ese trabajo contiene son sanas y sólidas; y aunque acaso pequen en ocasiones de cierta tendencia filosófica, jamás llegan á exageraciones ni ambigüedades, que pudieran criticarse con asomos de razón. En cambio abundan los datos prácticos, que tan de menos se echan cuando hay que pasar del terreno puramente especulativo de las ciencias al de su inmediata aplicación; y, en conjunto, *L'attacco e la difesa delle coste* de Enrico Rocchi, merece ser leída con atención, en la seguridad de sacar fruto provechoso de esta lectura.

E. M.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES MILITARES.

Memorial de Artillería.—Octubre 1896:

Cálculo de los efectos del tiro.—Las pólvoras sin humo en su aplicación al servicio de la artillería.
—Los artilleros en Cuba.—Los arsenales maríti-

mos de Italia.—Influencia de la temperatura de la pólvora sobre la velocidad inicial de los proyectiles. || **Noviembre:** Extracto de un informe de la comisión de experiencias sobre cañones de tiro rápido.—Memoria sobre la composición de varios tipos de pólvoras sin humo y sobre los procedimientos de su análisis.—Determinación experimental del movimiento de los proyectiles en el interior del ánima de un cañón por medio de un fotocronógrafo polarizador.—La batalla de Austerlitz, tácticamente considerada.

Revista Científico-Militar.—1.º noviembre: Crónica general.—La guerra Chino-Japonesa.—Opiniones rusas sobre las cúpulas.—Actuales tendencias de la infantería alemana. || **15 noviembre:** Crónica general.—Problemas de balística.—La guerra Chino-Japonesa.—El equipo del soldado.—Bibliografía.

Revue du Génie.—Octubre:

El ferrocarril del Senegal al Niger.—Purificación de las aguas por el ozono.—Martinete giratorio para la hincada de pilotes.—Plancheta de corredera para dibujar.—Electricistas militares. || **Noviembre:** Nota sobre la construcción de un ferrocarril ejecutado en el campo de Chalons, desde el 4 al 8 de octubre de 1896, por el 5.º regimiento de Ingenieros.—Datos prácticos acerca de las propiedades del hierro y del acero empleados en las construcciones y recepción de estos metales.—Algunos trabajos de fortificación de campaña, hechos por los ingenieros militares ingleses en las colonias.—Nota sobre el tiro curvo.—Los establecimientos militares de la guarnición de Cassel.—Ensayos comparativos de bóvedas hechas con distintos materiales.—Empleo del aceite de hulla para la conservación de las cuerdas.—Reglamento ruso para el servicio de campaña.

Revue d'Artillerie.—Noviembre:

Material de campaña de tiro rápido, sistema Canet, modelo 1896.—Consumo y aprovisionamiento de municiones de infantería.—Estudio sobre las armas de caza. || **Diciembre:** Nota sobre la instrucción de los reclutas en la artillería de campaña alemana.—Estudio de un material de campaña para la artillería suiza.—Nota sobre un alza que corrige la desviación debida á la inclinación de las ruedas.—Estudio sobre las armas de caza.

Revue du Cercle Militaire.—21 noviembre:

La semana militar.—El ciclismo militar y las maniobras del 2.º cuerpo de ejército.—Nota sobre el servicio de campaña en la artillería alemana.—Dos nuevos estandartes rusos. || **28 noviembre:** La semana militar.—Los soldados bisoños.—El ejército alemán para el año 1897-98.—El Transiberiano y su influencia en caso de guerra en Asia Oriental.—Notas sobre el servicio de campaña en la artillería alemana.—Nuestro presupuesto de guerra. || **6 diciembre:** Aviso á nuestros compañeros.—La semana militar.—Los refugios militares alpinos en Italia.—Los nuevos soldados: Su debut en el regimiento.—El guardarropa del emperador Guillermo. || **12 diciembre:** La semana militar.—La isla de Anticosti.—Los refugios militares alpinos en Italia.—El ejército italiano y el proyecto de reformas del general Pelloux.

Revue militaire de l'Etranger.—Noviembre:

Las maniobras imperiales alemanas en 1896.—Las tendencias actuales de la infantería alemana.—Expedición egipcia al Sudán.—El desarrollo progresivo de las Escuelas de tiro de artillería en Alemania.

Revue de l'Armée Belge.—Setiembre y octubre:

Resumen crítico sobre la estrategia alemana al principio de la campaña de 1870.—La artillería de campaña del porvenir.—A propósito del juego de tiro.—Reorganización del ejército italiano.—Principios de construcción de los fusiles actuales de repetición.—Las grandes maniobras de 1896.

Revista Militare Italiana.—1.º noviembre:

Por el agosto casamiento de sus AA. RR. el príncipe Victor Manuel de Saboya y Elena de Montenegro.—El Montenegro.—La defensa alpina y los príncipes de la casa de Saboya en el siglo xvii.—Páginas de la historia militar.—Veneto Montenegrina. || **16 noviembre:** Nota sobre el estudio de la Geografía militar.—El problema del ataque.—Pólvora sin humo y pequeño calibre.—El general di Pettinengo.

Rivista di Artiglieria e Genio.—Septiembre:

Documentos de la guerra de África.—Sobre el empleo de la artillería de campaña.—Refugios militares alpinos.—Sobre la cuestión del futuro cañón de campaña. || **Octubre:** Nueva tabla balística general.—Defensa de plazas.—Las posiciones avanzadas, según las ideas predominantes en Francia y en Alemania.—El teorema del mínimo trabajo aplicado á la resistencia de las corazas y de las armas de fuego.—Sobre la instrucción más importante de las baterías.

Revista de Ingeniería Militar.—Julio:

La Revista de Ingeniería Militar: Trabajos de la Escuela Práctica.—Algunos servicios de los Ingenieros militares en la última campaña de África.—Los telegrafistas en las maniobras de otoño de 1895.—Sobre el trazado de las bóvedas. || **Agosto:** Algunas palabras sobre el reclutamiento en Ingenieros.—Trabajos de la Escuela Práctica.—Algunos servicios de los Ingenieros militares en la última campaña de África. || **Septiembre:** Puentes metálicos desmontables.—Algunos servicios de los Ingenieros militares en la última campaña de África.—Una cuestión de hidráulica: Materiales de construcción. || **Octubre:** Instrucción de la compañía de telegrafistas, en Tancos.—Puentes de caballetes improvisados.—Sobre el cálculo de vigas.—Trabajos de Escuela Práctica.—Materiales de construcción.

Journal of the Royal united service Institution.—Octubre:

El teniente general Richard Hussey, primer Lord Vivian.—Dificultades de la defensiva táctica y manera de obviarlas (parte II).—El Congreso de Ginebra, y cuidado de los enfermos y heridos en guerra.—La segunda brigada en el relevo de la expedición de Chitral, en 1895.—Maniobras del ejército suizo, en 1896.—Noticias navales.—Noticias militares.—Calendario naval y militar para setiembre.—Con-

tenido de revistas militares extranjeras de septiembre.—Notas de libros.

Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine.—Noviembre:

Los oficiales y la ciencia.—La guerra italo-abisinia de 1895-96.—Maniobras de la marina inglesa en 1896.—Francia en Marruecos.—Reforma de los procedimientos penales militares.—El período de la ocupación de Bulgaria por los rusos, en 1878-1879.—El ejército y la marina rusa en la Exposición regional de Nischnij-Nowgorod.—Noticias acerca del ejército y de la marina de Rusia.—Notas histórico-militares.

Archiv für die Artillerie und Ingenieur Offiziere des deutschen Reichsheeres. Octubre:

Sobre la exposición militar de Berlín, inaugurada en 1.º de mayo de 1896.—La artillería de montaña austriaca.—Determinación experimental del movimiento de los proyectiles dentro de las piezas, por medio del fotocronógrafo de polarización.—Noticias: Aumento de la artillería de montaña, en España.—Aumento de la artillería de montaña, en Portugal.

Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie-Wesens.—Octubre:

Disposición y uso del coordímetro.—Estadística de los rayos caídos sobre los edificios militares.—Aparato de puntería automática para las piezas de costa, del teniente de la marina francesa H. de Hérlis.—Clavos y grapas de punta ensanchable, del ingeniero Fenderl.—Comunicado del laboratorio de química.—Influencia perjudicial del agua sobre el cemento.—Ascensiones de globos á grandes alturas.—Una nueva máquina de volar.

*
* *

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

L'Eclairage Electrique.—31 octubre:

Nuevo alternador del sector de los *Champs-Elysées*.—El alumbrado de acetileno.—La electricidad en la Exposición nacional suiza: Grúa rodadora de maniobra eléctrica.—Nuevos acumuladores de la sociedad germano-suiza, de Friburgo.—Procedimiento de desplatación electrolítica de los plomos argentíferos.—Corta-circuitos Patridge y Berry.—Carretón Bersey.—Cables Felten y Guillaume.—Las transmisiones eléctricas en los talleres.—Imanación é histéresis de algunas clases de hierro y acero.—Diagramas tomados en las locomotoras: Aparato auto-indicador de la Compagnie de l'Ouest.—Lámpara de acetileno, de regulación capilar.—Sobre la propiedad de descargar los conductores electrizados, producida en los gases por los rayos X y por las chispas eléctricas.—De la acción del effluvio eléctrico sobre la propiedad de los gases de descargar los cuerpos electrizados.—Experiencias acerca del fenómeno de Hall en el bismuto.—La industria eléctrica en Francia.—Asociación americana para el progreso de las ciencias.—Acción depilatoria de los rayos X.—Nueva disposición de los tubos de Crookes para la producción de los rayos de Röntgen.—Tipos nuevos de dinamos, para tranvías, de la compañía Westinghouse.—Una pila

eléctrica en una naranja.—Lámparas de incandescencia de Germer y Hueller.—Niquelado de la madera.—Boyas de salvamento eléctricas.—Un torpedo eléctrico aéreo.—Accidente mortal en una línea aérea de cables eléctricos. || **7 noviembre:** Los rayos catódicos y la teoría de Jaumann.—La electricidad en la Exposición nacional suiza: La conmutadora Alioth.—Alumbrado de acetileno: Gásógenos.—Resistencias.—Cables Borel.—Electrolizador de la Sociedad de manufacturas de productos químicos del Norte.—La transmisión del Niágara á Buffalo.—Las transmisiones eléctricas en los talleres.—Sobre un espectro de rayos catódicos.—Observaciones acerca de una experiencia de Mr. Birkeland.—Determinación, en el mar, de los elementos magnéticos.—Aplicaciones á las observaciones hechas por Mr. Schwerer en el crucero *Le Dubourdieu*.—Sobre la propiedad de descargar los cuerpos electrizados, producida en los gases por los cuerpos incandescentes y por las chispas eléctricas.—Eficacia de la protección de la torre Saint-Jacques contra un rayo excepcional.—La industria eléctrica en el extranjero.—La tracción eléctrica en París. || **14 noviembre:** Los rayos catódicos y la teoría de Jaumann.—La luz de arco.—Resistencias.—Alumbrado de acetileno: Lámparas portátiles.—Pararrayos Baxter.—Electrodinómetro de E. Thomson.—Extracción electrolítica del oro, de las disoluciones cianuradas; método Pfleger.—Galvanización continua de los alambres, método Cowper-Coles.—Transmisiones de tres conductores para tranvías eléctricos.—Sociedad internacional de electricistas (sesión del 4 de noviembre).—A propósito del Congreso y Exposición de Ginebra.—Mecanismo de la descarga, por los rayos Röntgen, de los cuerpos electrizados.—Medición de la temperatura del filamento de las lámparas de incandescencia.—Graduación del galvanómetro Deprez-d'Arsonval.—Sobre los fenómenos de Röntgen.—Estudio de la resonancia eléctrica.—La industria eléctrica en Francia.—Curso del Conservatoire des Arts et Métiers.—La radiografía del sistema vascular.—Conferencia telegráfica internacional de Budapest.—Ascensor eléctrico montruo.—El palacio giratorio de la Exposición de 1900.—La fabricación de los cloruros decolorantes, por el cloro electrolítico.—Un nuevo carruaje eléctrico.—Un barco submarino, en Rusia.—Los subcargas del Hôtel des Postes.—Cojinetes de vidrio.—Travesía del Niágara en velocípedo sobre un cable eléctrico.—La electricidad en la horticultura.—Acción tóxica del acetileno. || **21 noviembre:** Sobre el cálculo de las canalizaciones.—El alumbrado de acetileno.—El acetileno líquido.—El ozono y las bacterias.—Resistencias.—Puente magnético Ewing.—Soporte graduable Royer y Claremont, para escobillas de grafito.—Empalme de los alambres para el carretón, en los puentes giratorios.—Instalación para el acoplamiento paralelo de los alternadores.—Medida de la fuerza que obra sobre los líquidos dieléctricos, no electrizados, situados en un campo eléctrico.—Elementos termo-eléctricos formados con amalgamas y electrolitos.—Variación de la conductibilidad por las acciones eléctricas.—Leyes que rigen los espectros de los cuerpos sólidos.—Los faros eléctricos giratorios y la

ilusión del punto de fuga.—La industria eléctrica en el extranjero.—Cámara sindical de las industrias eléctricas.—La tracción eléctrica en París.—La transmisión eléctrica del Niágara á Buffalo.—Caminos de hierro eléctricos, de carril central.—La electrolisis y las tuberías en las estaciones centrales. || **28 noviembre:** El material de tracción eléctrica de la compañía Fives-Lille.—Aplicaciones mecánicas de la electricidad.—Instalaciones eléctricas de Ginebra á Zurich.—Instalaciones de Vevey-Montreux.—Tipos de intensidad.—Los rayos X y las ilusiones de penumbras.—Pila termo-eléctrica Cox.—Acumulador de D. Tommasi.—Tranvía electromagnético de D. Mac y L. Therrel.—Estaciones mixtas para alumbrado y tracción.—La ley de los estados correspondientes y la ecuación característica de los fluidos.—De las radiaciones emitidas por el urano y sus sales.—Electroscopio de tres panes de oro.—Nuevos tubos de Crookes.—Método de medida exacta de los electrolitos, por medio de corrientes continuas.—Vibradores eléctricos Trevelyan.—Algunas experiencias con los rayos Röntgen.—Absorción de las ondas eléctricas, propagadas á lo largo de los alambres, por un puente situado cerca de las extremidades.—Influencia de la imanación en las fuerzas electromotrices de las pilas, en las que el hierro es uno de los elementos.—Fenómeno de Hall en los líquidos.—La industria eléctrica en Francia.—Reglamentación del uso del acetileno.—Alumbrado de los vagones por el acetileno.—Un nuevo carruaje eléctrico.—Soldadura eléctrica de los tubos de conducción de vapor.—El estudio de la electroquímica en Inglaterra.—El mayor faro eléctrico del mundo.—Ruedas y turbinas de vapor.—Sociedad físico-química rusa.—Empleo de los transformadores en Inglaterra.

Le Génie Civil.—24 octubre:

Carrera de carruajes automóbiles organizada por el *Automobile Club de France*. Prueba de 1896, París-Marsella-París.—Nueva máquina para lavar y limpiar el trigo.—La recuperación de los gases cargados de grisú en el pozo de Saint-Guillaume, en Mährisch-Ostrian (Moravia).—La metalografía microscópica aplicada á la fabricación de los carriles.—Nuevo dinamómetro de rotación.—Ascensores.—La reciente explosión de un depósito de acetileno en la fábrica de Pictet.—Motor de vapor de triple expansión, de dimensiones muy pequeñas.—El dormitorio para mecánicos de Stratford, en el *Great Eastern Railway*.—Exposición universal de 1900: Adjudicación de trabajos preparatorios.—Proyecto de camino de hierro eléctrico sobre el monte de San Bernardo. || **31 octubre:** Exposición nacional rusa de Nijni-Nowgorod, en 1896.—Nuevo edificio para el gasómetro de la fábrica municipal de gas de Nuremburgo.—El barco rodador.—Progresos recientes de la piscicultura marina.—Fundición producida en Inglaterra y Escocia durante el año de 1895.—Nuevo método para la conservación de las maderas.—Comisión francesa de la Exposición internacional de Bruselas de 1897.—Escuela central de artes y manufacturas: Lista, por orden de mérito, de los candidatos admitidos á consecuencia del concurso de 1896.—Concurso para un proyecto de un carruaje automóvil, organizado por los

grandes almacenes del Louvre. || **7 noviembre:** El depósito de máquinas de la Exposición nacional suiza de Ginebra.—Nota sobre el tratamiento de las aguas industriales en Inglaterra.—Notas acerca del paso de las aguas por el nuevo acueducto del lago Katrine á Glasgow.—Aparato Hampson para la liquefacción de los gases.—Dilatación de los carriles soldados.—Cerradura autoclava de seguridad, para portezuelas, de la compañía de los caminos de hierro del Norte de Francia.—El tratado de metalurgia del doctor Schnabel: Cobre, plomo, plata y oro.—Frensa eléctrica de soldar.—Escuela central de Artes y manufacturas: Reunión general anual de la Sociedad de antiguos discípulos.—Aparato para la división de los ángulos en partes iguales.—Nuevos aglomerados de petróleo.—Regulador automático de alimentación para calderas de vapor.—Modificación introducida en el programa de admisión de la Escuela nacional superior de minas.—Los comités departamentales para la Exposición de 1900.—Cursos públicos del Conservatorio de Artes y oficios. || **21 noviembre:** Puente giratorio, para cuatro vías férreas, sobre el río Harlem, en Nueva York.—Los recientes progresos de la metalurgia del oro.—Fabricación del cemento de escorias en la fábrica de Vitry-le-Français.—Origen y desarrollo de la transmisión funicular.—Los tranvías eléctricos.—Los aparatos de señales automáticas, para vías férreas, en los Estados Unidos.—Exposición universal de 1900. Trabajos preparatorios. Nuevos palacios de los Champs-Élysées. Cláusulas y condiciones impuestas á los contratistas.—Influencia de las perturbaciones meteorológicas en las explosiones espontáneas, con ó sin deflagración.—Generador turbo-eléctrico para preparar sosa cáustica.—*Automobile Club de France*. Reglamento para el concurso de carruajes automóbiles de 1897.—Cojinetes de vidrio.—Nuevo sistema de cierre para las puertas de los sub-cargas.—Aparato para la verificación de los resortes de los indicadores de diagramas.

Revue générale des Chemins de fer.—

Octubre:

Encuentros oblicuos: Cruzamientos dobles de vías.—Nota sobre la fabricación, en los talleres de Romilly-sur-Seine, de los tapones engrasadores de las cajas de engrase.—Locomotora de expreso, con cuatro ruedas acopladas y bogía, presentada por la compañía de los caminos de hierro del Oeste en la Exposición de Ronen, en 1896.

Annales des Ponts et Chaussées.—Agosto:

Noticia biográfica: Palabras pronunciadas en 31 de agosto, en las exequias de Mr. Pascal, inspector general de caminos y puentes, por Mr. Guérard, ingeniero jefe del Cuerpo.—Estudio sobre la previsión de las crecidas del Ionne, el Serein y el Armangon.—Nota sobre el coste del cilindrado por medio del vapor.—Ensayo de varias clases de arena para morteros.

The Engineer.—9 octubre:

El mayor recorrido sin detención, hecho en vías férreas.—Concurso francés de motores de carruaje ordinario.—El puente de Snodland sobre el río Medway.—Calculador mecánico de vigas, de Temmin.—Muelles de embarque de las costas del Cantábrico.—Ensayos del barco de guerra inglés *Power-*

ful.—Notas sobre un telégrafo submarino internacional.—Máquinas eléctricas de corriente alterna funcionando en paralelo, en Hastings.—Trabajos de conducción de aguas en Leicester. || **16 octubre:** Tracción eléctrica.—Puertos y canales.—Aparato de calefacción en las oficinas centrales de correos, Manchester.—Caminos ordinarios y vías férreas húngaras.—Barco de vapor para el transporte de trenes en el lago Baical.—El mejor hierro de Yorkshire y cómo se fabrica.—Tranvías eléctricos del Sur de Douglas, isla del Hombre.—Locomotora de tren expreso en los ferrocarriles austriacos.—Algunos detalles del barco de guerra inglés *Powerful*.—Máquina taladradora para cepillos.—Ferrocarril de Lanarkshire y Dumbartonshire.—Nuevo apoyo de esferillas para ejes de carruajes de vías férreas. || **23 octubre:** Velocidades en vías férreas.—El acetileno es un explosivo.—Cuerdas de tracción, cálculo de rozamientos.—Éxito de los contadores de agua en América.—Maquinaria para la limpieza del carbón de piedra en Aberaman.—Locomotora compound de tren expreso en los ferrocarriles del Estado austriaco.—Locomotora para la vía férrea de la expedición del Soudan.—Miras automáticas para cañones de costa.—Acción del calor en el cemento.—Bomba doble de vapor con válvulas de expansión variable.—Trafalgar.—Tranvía de cable, de Douglas.—Notas sobre la construcción de terraplenes para la formación de depósitos de agua. || **30 octubre:** Fábricas de harina en Manitoba.—Caminos ordinarios y vías férreas en Bostnia y Herzegovina.—Máquina múltiple de punzonar.—Torno perfeccionado para hacer tornillos.—Carruajes automáticos.—Ténder de locomotora compound: Tren expreso de los ferrocarriles austriacos.—Camino de hierro central de Glasgow.—Calentador de agua de alimentación, de Harman.—Colador Herfanson para tomas de agua.—Desinfectador automático.—Tranvía de cable, de Douglas.—Cartas al editor: Sobre el puente de Snodland. Novedades en la ingeniería americana.—Bridas para carriles que les dan uniforme resistencia.

*
**

ARTÍCULOS INTERESANTES DE OTRAS PUBLICACIONES.

Scientific American.—3 octubre:

Dique seco del gobierno en el puerto de Orchard, Washington.—Bote salvavidas.—Vapor de desinfección de la cámara de sanidad del Estado de Nueva-York.—Un nuevo globo dirigible. || SUPLEMENTO DEL 3 DE OCTUBRE: Viaje de Li-Hung-Chang alrededor del mundo.—Observatorio nacional en Paris y observatorio astro-físico en Meudon.—Piedras preciosas.—Una draga eléctrica.—Carruaje automóvil con motor de gasolina, de Vallee.—Aparatos para la fabricación de acetileno (II).—Exposición cuarta de ingeniería general, en Londres.—Aparato registrador de música, de Rivoire.—Cámara del naturalista.—Linterna fotográfica portátil. || **10 octubre:** Las construcciones elevadas de Nueva York, City.—Pozos de azufre en Luisiana.—Sistema de teléfonos de conexión automática de Mr. Houts.—Velocipede ambulancia.—Endureci-

miento del acero por la electricidad.—Cómo se prepara el tungstato de calcio para las pantallas de los rayos X. || SUPLEMENTO DEL 10 DE OCTUBRE: Jackson y Nausen en el polo Norte.—Hong-Kong.—Procesos industriales y comerciales del Japón.—Máquina de cepillar horizontal y vertical.—La «Simplex», máquina para la fabricación del hielo.—Aparatos para la fabricación del acetileno (III).—Transformadores de corrientes alternas.—Interruptor automático de Hermam, para encender y apagar las luces en puntos en que no se usa contador. || **17 octubre:** Práctica europea en calderas de vapor.—Cámara para producir imágenes agrandadas de objetos microscópicos.—Fotografía por medio de descargas eléctricas.—Un puente suspendido sobre el río Merrimac (Mass.).—Los edificios metálicos de Mr. Poulson. || SUPLEMENTO DEL 17 DE OCTUBRE: El sesenta aniversario de la subida al trono de la reina Victoria.—Asociación británica para el avance de las ciencias.—Acción de la luz sobre los perfumes.—Nomenclatura de carruajes.—Notas de ingeniería.—Notas eléctricas.—Colonia de Diego Suárez, en Madagascar.—Locomotora grúa de diez toneladas.—Modificación de Mr. Tabor al indicador de Watt.—Transformadores de corriente alterna.—Refino electrolítico del cobre y de la plata.—Aparatos para la fabricación del acetileno (IV). || **24 octubre:** Nuevo tambor con fiadores de seguridad para aparatos de ascensión.—Bombas de Lefebvre y Upton.—El aerófilo.—Locomotora de 35 toneladas para carriles de madera.—Determinación experimental del movimiento del proyectil en ánima de la pieza. || SUPLEMENTO DEL 24 DE OCTUBRE: Una presa baja con entramado a través del río Rock, en el canal del Illinois y Mississippi.—El calentador y purificador de agua de Mr. Chevalet.—Un nuevo indicador.—Válvulas de seguridad, de Gerard.—Experiencia terrorífica en globo.—La bicicleta en el ejército.—Los relojes del tiempo del renacimiento, según las obras de arte.—Transformadores de corrientes alternas.—Educación científica en Alemania é Inglaterra.—Uniones de tubos de saneamiento y alcantarillado.—Una nueva lámpara de acetileno. || **31 octubre:** El kinetoscopio.—Engrasador de ejes automático.—El monumento de Grant en Riverside Park, Nueva York.—Las ruinas de Enyuk, en Capadocia.—Moderno empleo del teléfono.—Carruaje Daimler sin caballos.—Carruaje de inspección de vía, movido con gasolina. || SUPLEMENTO DEL 31 DE OCTUBRE: Timbuctú, su vida y comercio.—La catástrofe del 16 de junio, en el Japón.—Rueda hidráulica Pelton, en el conjunto de disposiciones de fuerza de «North Star Mine», en el valle Grass (Cal.).—Gran torno de alisar y perforar.—Construcción de un carrete «Tesla-Thomson» de gran frecuencia.—Transformadoras de corriente alterna (III). || **7 noviembre:** El canal del lago Biwa-Kioto, en el Japón.—El museo Plantin-Moretus, en Amberes.—Noticias arqueológicas recientes.—El miedo entre los soldados. || SUPLEMENTO DEL 7 DE NOVIEMBRE: La biblioteca de Washington: Grandes andamios giratorios para el decorado interior.—Máquina perfeccionada para curvar maderas.—Válvula «Parker» para bombas.—Un adelanto en las estructuras de vía férrea elevada sobre el suelo.—Un triciclo gigante.—Trans-

misión de fuerza en un molino de viento, sistema Hoffner.—Una locomotora equilibrada.—Pápuas, sus habitantes y recursos. || **14 noviembre:** Máquina colocadora de tipos, de Lanston, sistema monótipo.—El globo como auxiliar de los barcos submarinos.—Máquina de volar, de Stentzel.—Máquina combinada para serrar en frío y alisar, en los trabajos del hierro y el acero.—Un puente de arco de 40 pies de luz, hecho de hormigón.—Módo de destruir las obras del enemigo.—Un modelo de disposición de ferrocarril eléctrico.—Transformadores de corrientes alternas (IV).—Habitabilidad de otros mundos. || SUPLEMENTO DEL 14 DE NOVIEMBRE: Apertura del Danubio á la navegación.—Máquina con la cual una porción de agua de un salto eleva otra á considerable altura.—Nuevos anexos de torpedos.—El torpedo austriaco *Viper*.—Cañones franceses de campaña, de tiro rápido.

The Engineering Record.—26 septiembre: Exito del empleo de contadores de agua, en Atlantic-City.—Cable-vía de gran extensión en el Sud de Africa.—Forma sencilla para medir pesos.—Adelantos en el viaducto de Park-Avenue, de Nueva York.—Ensayos de arenas para morteros.—Los filtros de arena, de la compañía Superior-Water-light-and-Power.—Pozos artesianos.—Línea de tubos de conducción de aguas sumergida en el río Villemette.—Dificultades de cimentación del Siegel-Cooper Building, de Nueva-York.—Transmisión de la energía eléctrica á 36 millas, en el estado de Utah.—Práctica europea sobre calderas de vapor.—Disposición de tuberías en la casa de Mr. Benedict, en Greenwich (Conn.) || **3 octubre:** Método de trabajo y disposiciones especiales en el canal de saneamiento de Chicago.—Puente suspendido, en Budapest.—Bocas especiales de incendio en las calles de la ciudad de Providencia (Estados Unidos).—Cobertizo especial y sistema de motor eléctrico bifásico para las fábricas de tejidos de Grosvenordale (Conn.)—Unión discutible de columnas.—Detalles mecánicos de los edificios destinados á almacenes de Siegel-Cooper (Nueva-York). || **10 octubre:** Erección económica de tramos de vigas de palastro en vías férreas.—Un estudio sobre puentes suspendidos.—La corriente del Shipley como alcantarilla, en Wellington (Del.)—Las construcciones Reibold, en Dayton (C.)—Detalles mecánicos de los almacenes del departamento de Siegel-Cooper. || **17 octubre:** Proyecto de los detalles de puentes movedizos.—Un estudio sobre puentes movedizos.—Construcciones de cimientos de hormigón en tiempo muy frío.—Colocación de tubo principal de conducción en la isla del río Ohio, en Wheeling.—Tubo de conducción, sumergido en el río Villemette.—Manejo de una pesada viga de palastro para cimiento en las altas construcciones.—Disposición de tuberías en la reconstrucción de una residencia de Nueva York.—Nueva sección transversal de pisos de hierro. || **24 octubre:** Construcción de un pequeño puente de piedra para gran vía.—Un estudio sobre puentes suspendidos.—Las construcciones Reibold, en Dayton (O.)—Estado actual de la distribución y transporte de la energía eléctrica.—Tubo de conducción de aguas sumergido en el río Villemette.—Calefacción indirecta en una residencia de New-Haven.

United Service Gazette.—3 octubre:

Maniobras navales en Francia (II).—Casualidades sorprendentes respecto á heridas en la guerra.—Establos al aire libre para la caballería del ejército.—El ejército turco. || **10 octubre:** Lo que la guerra significa (I).—Una carrera militar.—Efecto de los fusiles de pequeño calibre, en su relación con la cirugía.—Reserva voluntaria para la armada.—Las fuerzas rusas (I). || **17 octubre:** Lo que la guerra significa (II).—Construcción de barcos en los Estados Unidos.—Las fuerzas de Rusia (II). || **24 octubre:** Lo que el país debe á Nelson.—Una apreciación sobre la milicia.—Penetraciones del fusil Lee-Enfield. || **31 octubre:** Edición revisada de *Instrucción de la infantería* (I).—Maniobras navales en Francia (III).—Determinación de la línea de tiro de los cañones por medio del olinómetro.—Transmisión de órdenes en el campo de batalla.—Ejercicios de fuego en Aldershot.

Estado de los fondos de la Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros en fin del 3.º trimestre de 1896.

	Pesetas.
CARGO.	
Existencia en fin de junio último.	3.217,75
Recaudado en el 3.º trimestre de este año:	
Tenientes generales, 3 á 15.	45,00
Generales de división, 27 á 10.	270,00
Generales de brigada, 65 á 6,50.	422,50
Coroneles, 155 á 5,25.	813,75
Tenientes coroneles, 140 á 4.	560,00
Comandantes, 216 á 3,75.	810,00
Capitanes, 609 á 2,25.	1.370,25
Primeros tenientes, á 1,75.	264,25
Suma el cargo.	7.773,50
DATA.	
Por la cuota funeraria del comandante D. Fernando Aranguren, pagada el 20 de julio.	2.000,00
Por la id. id. del primer teniente D. Tomás Cousillas, pagada el 27 de julio.	2.000,00
Por dos sellos de franqueo.	0,30
Suma la data.	4.000,30
RESUMEN.	
Suma el cargo.	7.773,50
Suma la data.	4.000,30
Existencia que tiene hoy día de la fecha el fondo de la Asociación.	3.773,20

Madrid, 30 de septiembre de 1896.—El teniente coronel, tesorero, NICOLÁS DE UGARTE.—V.º B.º—El general presidente, EUGENIO.

MADRID: *Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS.*

M DCCC XC VII.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES *ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 31 de Diciembre de 1896 al 31 de Enero de 1897.*

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

Fallecido.

1.^{er} T.^o D. Julio Figueras y Santa Cruz, falleció del vómito, en Ciego de Avila, el 7 de noviembre de 1896.

Retiro.

C.^o D. Hilario Correa y Palavicino, obtuvo su retiro para esta corte, con el haber provisional de 125 pesetas mensuales.—R. O. 30 enero 1897.

Ascensos.

A coronel.

T. C. D. Julián Chacel y García.—R. O. 2 enero 1897.

A capitanes.

1.^{er} T.^o D. Rafael Pineda y Benavides, con la efectividad de 1.^o de diciembre de 1896.—R. O. 26 enero.

1.^{er} T.^o D. Félix Angosto y Palma, con id. id.—Id.

1.^{er} T.^o D. Pedro Sánchez Ocaña, con id. id.—Id.

1.^{er} T.^o D. Miguel Cardona y Juliá, con id. id.—Id.

1.^{er} T.^o D. Ricardo Martínez y Unciti, con id. id.—Id.

1.^{er} T.^o D. Manuel Alvarez Campana, con id. id.—Id.

1.^{er} T.^o D. Fernando Mexía y Blanco, con la efectividad de 4 de diciembre de 1896.—Id.

1.^{er} T.^o D. Félix Medinavéitia y Vivanco, con la efectividad de 30 de diciembre de 1896.—Id.

Entrada en número.

C.^o D. José Tafúr y Funes, entra en número en la escala de su clase para ser colocado.—R. O. 26 enero.

C.^o D. Juan Avilés y Arnau, id. id.—Id.

C.^o D. Félix Angosto y Palma, continúa en Filipinas en su empleo, en virtud de lo dispuesto en el art. 10 de la Real orden de 28 de febrero de 1896.—Id.

Cruces.

C.^o D. José Ramírez y Falero, la cruz de 2.^a clase del Mérito Militar, con distintivo rojo.—R. O. 2 enero.

T. C. D. Pedro Rubio y Pardo, la placa de la Real y militar orden de San Hermenegildo, con la antigüedad

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

de 11 de marzo de 1896.—R. O. 7 enero.

C.^o Sr. D. Francisco Ramos y Bascuñana, placa de la real y militar orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 31 de agosto de 1896.—Id.

C.^o D. Alejandro Rodríguez y Borlado, la cruz de 1.^a clase del Mérito Militar, con distintivo blanco y pasador especial de profesorado, por haber cumplido en el ejercicio de su cargo el plazo fijado en el Real decreto de 4 de abril de 1888.—R. O. 20 enero.

C.^o D. Casimiro González é Izquierdo, la cruz de 1.^a clase del Mérito Militar, con distintivo rojo.—R. O. 21 enero.

C.^o D. Jorge Soriano y Escudero, la cruz de 1.^a clase del Mérito Militar, con distintivo rojo.—Id.

C.^o D. Agustín Scandella y Beretta, la cruz de 1.^a clase del Mérito Militar, con distintivo rojo.—Id.

C.^o D. José de Campos y Munilla, la cruz de 1.^a clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, pensionada.—R. O. 29 enero.

Sueldos, haberes y gratificaciones.

C.^o D. Eusebio Torner y de la Fuente, se le concede la gratificación reglamentaria de 1500 pesetas anuales por ejercicio de profesorado, á partir del 1.^o de enero del corriente año, por hallarse comprendido en las prescripciones del Real decreto de 4 de abril de 1888.—R. O. 13 enero.

C.^o D. Francisco Susana y Torrents, id. id. por id. id.—Id.

Reemplazo.

1.^{er} T.^o D. Miguel Cardona y Juliá, se dispone cause alta en la nómina de reemplazo, por encontrarse enfermo y no poder incorporarse á su destino, quedando sujeto á lo preceptuado en el art. 2.^o de la Real orden de 27 de julio de 1896.—R. O. 26 enero.

Prácticas de Estado Mayor.

1.^{er} T.^o D. Manuel García y Morales, se le

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

concede pasó á Filipinas para efectuar en una columna de operaciones, bajo la dirección del Estado Mayor de aquel ejército, la campaña logística que exige el plan de estudios de Ingenieros.—R. O. 19 enero.

Destinos.

- C.^o D. Carlos de las Heras y Crespo, á prestar servicio en comisión en el distrito de Filipinas, siendo baja en la Península en la forma reglamentaria.—R. O. 16 enero.
- C.^o D. Emilio Blanco y Marroquín, á ayudante de campo y de órdenes del general de brigada D. Cándido Hernández Velasco.—R. O. 19 enero.
- C.^o D. Pedro Pastors y Martínez, á formar parte de la plantilla del Cuerpo en el distrito de Cuba, cesando de figurar en el destino que tenía asignado en la Península.—R. O. 25 enero.
- C.^o D. José de Campos y Munilla, id. id.—Id.
- C.^o D. Casimiro González é Izquierdo, id. id.—Id.
- C.^o D. Prudencio Borra y Gaviria, id. id.—Id.
- C.^o D. Jesús Pineda y del Castillo, id. id.—Id.
- C.^o D. Felipe Martínez y Méndez, id. id.—Id.
- C.^o D. Juan de Lara y Alhama, á formar parte de la plantilla del Cuerpo en el distrito de Cuba.—Id.
- C.^o D. Ricardo Martínez y Unciti, á continuar en Filipinas, en su empleo, en virtud de lo dispuesto en el artículo 10 de la Real orden de 28 de febrero de 1896.—R. O. 26 enero.
- C.^o D. Félix Medinavéitia y Vivanco, á ocupar puesto de plantilla en el ejército de Cuba, con arreglo á la parte 2.^a del art. 7.^o de la Real orden de 28 de febrero de 1896.—Id.
- C.^o D. Rafael Pineda y Benavides, se proceda con arreglo al art. 8.^o de la Real orden de 28 de febrero de 1896.—Id.
- C.^o D. Miguel Cardona, id. id.—Id.
- C.^o D. Juan Avilés y Arnau, al 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 28 enero.
- C.^o D. José Tafúr y Funes, al 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- C.^o D. Luis Martínez y Romero, al 3.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, de plantilla.—Id.
- C.^o D. Fernando Mexía y Blanco, al ba-

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- tallón de Ferrocarriles, ascendido.—R. O. 26 enero.
- C.^o D. Manuel Alvarez Campana, al batallón de Ferrocarriles, ascendido.—Id.
- C.^o D. Pedro Sánchez Ocaña y León, á la Comandancia de Las Palmas (Canarias), ascendido.—Id.
- C.^o D. Cesáreo Tiestos y Clemente, á la Comandancia de Zaragoza.—Id.
- C.^o D. Pedro Soler de Cornellá y Scandella, al batallón de Telégrafos.—Id.
- C.^o D. Manuel García y Morales, al 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, en comisión.—Id.
- C.^o D. Rafael Pineda y Benavides, ascendido, al batallón de Ferrocarriles, en comisión.—Id.
- C.^o D. Juan Carrera y Granados, á la Comandancia de Jaca.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Rafael Ferrer y Masanet, á la Brigada Topográfica.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Ernesto Villar y Peralta, al 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- C.^o D. Miguel Cardona y Juliá, á continuar en la situación que se le asignó por Real orden de 26 del corriente.—Id.
- C.^o D. Rafael Llorente y Melgar, á la plantilla del ministerio de la Guerra.—R. O. 30 enero.

Comisiones.

- C.^o D. Rafael Llorente y Melgar, prórroga por un mes en la comisión que por Real orden de 24 de octubre próximo pasado se le confirió para auxiliar los trabajos de la Comandancia de Bilbao.—R. O. 31 diciembre 1896.
- C.^o D. Juan Carreras y Granados, prórroga por un mes en la comisión que por dos meses, y sin derecho á indemnización, le fué conferida.—R. O. 26 diciembre 1896.
- C.^o D. Joaquín González Estéfani, se le confiere la comisión para asistir á una subasta de arriendo de alumbrado en el cuartel de Mendigorria, en Alcalá.—R. O. 2 enero 1897.
- C.^o D. Lorenzo de la Tejera y Magnín, á prestar sus servicios, en comisión, á la Junta Consultiva de Guerra, sin ser baja en su actual destino para auxiliar, por lo que respecta al ramo de Ingenieros, los trabajos relativos á la distribución del crédito para material de Guerra, concedido por la ley de 30 de agosto de 1896.—R. O. 9 enero.
- (Por Real orden de 22 del mismo mes y año, se dispone se considere aclarada dicha Real orden de 9 de

Empleos en el Cuerpo. Nombres, motivos y fechas.

enero en el sentido de que, si bien dicho oficial deba auxiliar los trabajos relativos á la distribución del crédito extraordinario concedido por la expresada ley, ha de ser sin perjuicio del servicio en el destino que actualmente desempeña en la 5.ª sección del Ministerio de la Guerra y en el Depósito general Topográfico de Ingenieros.)

C.º D. Pedro Vives y Vich, pasa á esta corte en comisión del servicio para estudiar la organización del material de aerostación y telegrafía alada que tenga en su poder el batallón de Telégrafos.—R. O. 15 enero.

T. C. D. Mauro Lleó y Comín, se declara indemnizable la comisión que desempeñó en Peñíscola para revisar obras fraudulentas, en los meses de octubre y diciembre próximo pasado.—R. O. 20 enero.

C.º D. Fernando Navarro y Muzquiz, se le confiere una comisión del servicio para esta corte, por el término de un mes y sin derecho á indemnización.—R. O. 27 enero.

C.º D. José Madrid y Ruíz, se dispone siga desempeñando la comisión que le fué conferida por Real orden de 22 de febrero de 1896, en la Comandancia del Cuerpo en Ceuta.—Id.

C.º D. Carlos de las Heras y Crespo, se dispone quede en el distrito de Filipinas, en comisión, en el cual estaba de supernumerario.—R. O. 16 enero.

C.º Sr. D. Francisco Roldán y Vizcaino, se dispone que sin perjuicio del destino que desempeña en la Junta Consultiva de Guerra, forme parte de la comisión de estudio de los parques de campaña de Ingenieros.—R. O. 28 enero.

EMPLEADOS.

Altas.

Dib.º 4.ª D. José Morilla Gamboa, se le concede ingreso en el personal auxiliar del Material de Ingenieros, con el empleo de dibujante de 4.ª clase y destino á la Comandancia de Ceuta.—O. 15 febrero.

Baja.

M. O. D. José Carrera Serra, falleció en Mahón el día 1.º de enero.

Ascensos.

O.º C.º 3.ª D. Leopoldo Gómez y Gómez, se le concede el empleo de 2.ª clase.—R. O. 12 enero.

Empleos en el Cuerpo. Nombres, motivos y fechas.

2.º T.º E.º R. D. Diego Alcalde Castañeda, se le concede ingreso en el Cuerpo de oficiales celadores, con el empleo de 3.ª clase.—R. O. 12 enero.

2.º T.º E.º R. D. Angel Dávila Motiño, id. id.—Id.

2.º T.º E.º R. D. Emeterio Alónso Valcárcel, id. id.—Id.

O.º C.º 1.ª D. Manuel Mártons y Flóres, se le concede ascenso á 3900 pesetas.—R. O. 15 febrero.

O.º C.º 2.ª D. Mariano Huertas y Rodríguez, id. id. á oficial celador de 1.ª clase.—Id.

O.º C.º 3.ª D. Dásio González Caldas, id. id. á 2.ª clase.—Id.

Destinos.

O.º C.º 3.ª D. Leandro Romero Godina, se le destina al distrito de Filipinas.—R. O. 13 enero.

O.º C.º 2.ª D. Leopoldo Gómez y Gómez, se le confirma en su actual destino en la Comandancia de Santa Cruz de Tenerife y en comisión en la de Vitoria.—R. O. 25 enero.

O.º C.º 3.ª D. Diego Alcalde Castañeda, se le destina á la Brigada Topográfica de Ingenieros.—Id.

O.º C.º 3.ª D. Angel Dávila Motiño, se le destina á la Comandancia de Ingenieros de Ceuta.—Id.

O.º C.º 3.ª D. Emeterio Alónso Valcárcel, id. id. á id. id.—Id.

Aumento de sueldo.

M. O. D. Carlos Cadalso y Gisbert, se le concede aumento de 500 pesetas de sueldo desde 1.º de diciembre último, á partir de cuya fecha percibirá el de 2000 pesetas anuales.

Recompensa.

Esc.º 3.ª D. Antonio Escanaverino y Arjól, se le concede mención honorífica por sus excepcionales dotes de aptitud, celo é interés por el bien del servicio.—R. O. 8 enero.

Retiro.

O.º C.º 1.ª (D. Benito Prieto y Martínez, se le concede el retiro con señalamiento de haber provisional, para Vigo (Pontevedra).—R. O. 29 enero.

Regreso de Ultramar.

O.º C.º 1.ª D. José Mariño Avila, regresó de Cuba el día 2 de febrero á continuar sus servicios, fijando su residencia en la Coruña.

