

MEMORIAL  
DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

TERCERA ÉPOCA.—TOMO VIII.

(XVII DE LA PUBLICACIÓN.)

Año 1891.

PRIMERA PARTE.

MADRID

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1891



# MEMORIAL DE INGENIEROS

## DEL EJÉRCITO.

### REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—I.º DE ENERO DE 1891.

SUMARIO.—Muros de sostenimiento, por el capitán D. Manuel Ruíz Monlleó. — Datos para la historia de la real y militar Academia de Matemáticas de Barcelona, desde 1694 hasta 1748, por el capitán D. Eusebio Torner. — Reglamento orgánico de la Escuela de instrucción aerostática de Chalais. — Crónica científica. — Crónica militar. — Sumarios.

#### MUROS DE SOSTENIMIENTO.

**E**L mayor de ingenieros italiano G. Figari publicó el pasado año de 1889, en la *Rivista d'Artiglieria e Genio*, un curiosísimo estudio sobre el tema enunciado, que juzgamos digno de presentar en extracto á nuestros lectores, porque, áun siendo controvertibles algunos de los principios que establece, constituye una verdadera innovación en la manera de resolver el complicado problema del sostenimiento de tierras.

El nuevo tipo de muro que el autor propone es particularmente aplicable á los macizos de tierras vírgenes y por ende á las obras de fortificación en sus revestimientos de escarpa y contra-escarpa, alojamientos y cuarteles situados debajo de las masas cubridoras, almacenes y repuestos de municiones, etc.; circunstancia que hace más interesante su estudio para el ingeniero militar. Este caso es, por lo tanto, el primero de que vamos á tratar; después diremos algo acerca de los medios propuestos para hacer extensivo su uso al sostenimiento de tierras sueltas ó transportadas.

Conocidas son las ventajas que, bajo el punto de vista económico, ofrecen los muros en desplome del lado de las tierras, así como el convenio generalmente admitido en todas las teorías relativas al em-

puje, de prescindir en absoluto de la cohesión de aquéllas. Esta restricción limita el empleo de los muros desplomados, que deben ser estables, considerados independientemente del macizo que sostengan, puesto que las tierras desprovistas de cohesión, con arreglo á dicha hipótesis, no pueden prestar apoyo al muro sin exponerse á peligrosos asientos que comprometerían gravemente la estabilidad de la construcción. De manera que la ventaja que mecánicamente resulta de aproximar el desplome al talud natural de las tierras, está compensada con la necesidad de aumentar, en correspondencia, la inclinación, respecto de la vertical, del paramento exterior del muro, sin que, á pesar de todo, se evite en muchos casos el empleo de contrafuertes. Si se trata, por ejemplo, de un muro de escarpa, son muchos los inconvenientes que aquella inclinación excesiva presenta; facilita el escaló una vez abierta la brecha, favorece la vegetación sobre el muro é inutiliza mucho espacio.

Tratando el mayor Figari de armonizar las ventajas de un desplome pronunciado con la conveniencia de un paramento exterior poco inclinado respecto de la vertical, llega á proponer un muro más grueso en el coronamiento que en la base, y dice: «Cierto es que si semejante muro se considera aislado, no responde á los principios de la mecánica, como, en general, sucedería á un muro en desplome

de caras paralelas; pero, en rigor, un muro de sostenimiento de tierras no debe ser considerado independientemente del respectivo macizo, con el que ha de constituir indisoluble sistema mecánico; y es evidente que si el sistema, en su conjunto, satisface las condiciones de estabilidad, será también estable el muro como parte de aquél.»

Podemos, pues, expresar el principio fundamental en que el autor italiano apoya sus investigaciones ulteriores, bajo la forma siguiente:

*Si al construir un muro de sostenimiento de tierras vírgenes se adopta para éstas el talud límite que permita al macizo mantenerse temporalmente por sí mismo en virtud de la cohesión, deberá construirse el muro con el paramento interior aplicado sobre dicho talud, dando al perfil forma y dimensiones tales que, suficientes á resistir en todo caso el empuje de las tierras, procuren al muro una acción recíproca sobre éstas á fin de mantener su cohesión.*

Esta acción deberá desarrollarse de un modo regular y á medida que sea necesaria; es decir, que cuando circunstancias accidentales, como variaciones higrométricas, trepidaciones violentas sobre el macizo, asiento natural de las tierras, etc., etc., las hicieren perder parte de su cohesión, la reacción del muro éntre en juego antes que el macizo pueda adquirir el mejor movimiento, que siempre engendraría choques peligrosos; en todo caso los empujes especiales debidos á estas causas no deben exceder á los señalados por la teoría.

Por último, tanto en el cimiento como en el resto de la construcción, deben adoptarse las precauciones oportunas, según la situación y condiciones de la obra.

Tomando como ejemplo el perfil de Vauban (fig. 1), dice el Sr. Figari que si en vez de hacerlo vertical se hubiera dispuesto el paramento interior en desplome conservando la misma inclinación de  $\frac{1}{5}$  al paramento exterior é invirtiendo el espe-

sor en la base de 3<sup>m</sup>,60 con el del coronamiento de 1<sup>m</sup>,60, á igualdad de área se

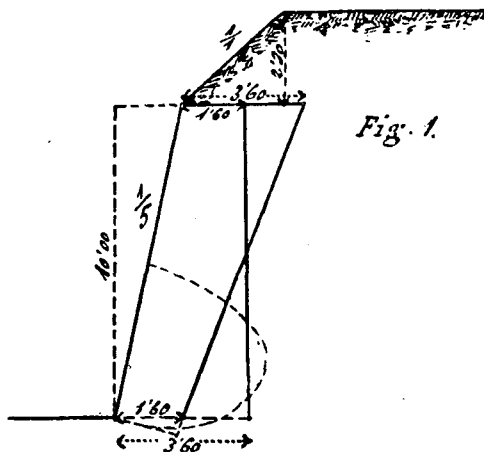


Fig. 1.

hubiera obtenido un muro mucho más estable, tanto en lo que respecta al empuje de las tierras, como en lo relativo á los efectos de la artillería.

En este último sentido, son innegables las ventajas que ofrece el tipo propuesto, porque la parte más expuesta al tiro es el coronamiento, y, una vez destruido éste, los desprendimientos sucesivos de las tierras anulan el obstáculo. Por esto resulta razonable el empleo en fortificación de los muros con mayor espesor en el coronamiento, ya se trate de resistir al choque directo de los proyectiles, ó á su explosión al contacto del muro ó bien á cierta distancia cuando aquella obra en el interior de la masa cubridora con efecto análogo al de una mina. Aun cuando el muro pudiera ser destruido en cierta longitud de su base, la parte superior tendería á permanecer intacta por efecto de su trabazón lateral con el resto de la fábrica y de su apoyo sobre las tierras; por otra parte, mientras subsista este apoyo, las tierras restantes no se desmoronarán formando rampa hácia la supuesta brecha practicada en la base del muro; á lo más tenderán á abovedarse en forma de gruta (fig. 1).

Con objeto de no interrumpir la uni-

dad del importante trabajo que extractamos, no exponemos aquí algunas observaciones que nos sugiere el perfil propuesto por el Sr. Figari, debidas tal vez, más que á una convicción profunda de su valor real, á esa especie de prevención con que se recibe siempre lo que rompiendo abiertamente con una rutina más ó ménos justificada, abre nuevos horizontes á las especulaciones humanas. Al final diremos dos palabras sobre el particular.

Por lo que llevamos dicho, puede colegirse que el problema se reduce:

1.º *A determinar la altura límite  $h_1$ , que puede darse á una excavación á pico en tierras vírgenes para que la fuerza de cohesión impida su desmoronamiento y la altura límite  $h_2$ , que admite una excavación con taludes variables, obteniendo el mismo resultado.*

Llamando  $\varphi_1$  y  $\psi_1$ , respectivamente á los ángulos de inclinación del talud natural de las tierras y de la escarpa correspondiente á la excavación de que se trate, es evidente que disponiendo de tablas que nos den los valores de  $h_1$  y  $h_2$  que convengan á cada par de valores atribuidos á  $\varphi_1$  y  $\psi_1$ , será fácil determinar, por ejemplo, el talud conveniente  $\psi_1$ , con que deberá practicarse una escarpa en tierras vírgenes de naturaleza conocida, para construir un muro en desplome en las condiciones exigidas y de altura  $h_1$ . En realidad bastará que las tablas nos den, en vez de

$h_1$  y  $h_2$ , su relación  $\frac{h_2}{h_1}$

2.º *A la determinación de la intensidad, dirección y punto de aplicación del empuje en los diversos casos que pueden ocurrir en la práctica, y*

3.º *Al cálculo de las dimensiones del muro.*

Nos ocuparemos con alguna extensión de los puntos 1.º y 3.º, que resúmen, por decirlo así, la importancia y novedad de la citada memoria.

## I.

### Estudio de la cohesión de las tierras.

Ocurre con mucha frecuencia en la práctica, la necesidad de construir revestimientos de taludes practicados en tierras vírgenes.

En este caso, que casi siempre se presenta en los fosos de las obras de fortificación, es muy oportuno el empleo de los muros desplomados del lado de las tierras; pero las teorías generalmente admitidas conducen á enormes gastos en la construcción de semejantes revestimientos, puesto que no suelen distinguir, respecto de las tierras situadas detrás del muro, el caso en que sean vírgenes y, por consiguiente, dotadas de cohesión y no sujetas á asientos considerables ó esponjamiento, de aquél en que, siendo transportadas ó de relleno, se hallan expuestas á estos peligrosos efectos, sin llegar á adquirir nunca el grado de cohesión de las tierras vírgenes, aun después de mucho tiempo.

No es esto condenar la teoría relativa al empuje, fundada en la hipótesis de las tierras en estado *pulverulento é incompresible*, ni siquiera menoscabar su importancia. Pero un problema tan complejo como éste, no debe ser considerado exclusivamente desde un sólo punto de vista, sino también desde otros que hagan relación á las variadas condiciones, favorables ó contrarias á la estabilidad, que pueden realizarse en la práctica.

Tanto es así, que las anomalías observadas en el terreno de los hechos, serían absolutamente inexplicables de adoptar un criterio exclusivista. En efecto, á veces sucede que de dos muros de sostenimiento iguales, del mismo perfil y materiales idénticos, uno se arruina y el otro resiste acusando perfecta estabilidad. De aquí no debe deducirse que las fórmulas teóricas usadas sean erróneas y, por otra parte, no podría atribuirse más virtud á las empíricas con que se pretendiera sus-



te de la cohesión por unidad superficial, en la hipótesis de que dicha fuerza se halle distribuida uniformemente en el citado plano;

por  $\varepsilon$  el ángulo  $BAE$ ;

por  $h$  la altura  $AB$ ;

por  $\delta$  la densidad de las tierras;

por  $\varphi_1$  el ángulo de rozamiento inicial que tiende á desarrollarse sobre el plano  $AE$  independientemente de la cohesión;

por  $p$  la sobrecarga por unidad en la cara superior,  $BC$ , del macizo;

y teniendo presente que el peso propio del prisma  $ABE$ , más el de la sobrecarga que actúa en él, descompuesto en dos fuerzas, una que forme ángulo  $\varphi_1$  con la normal á la cara  $AE$  y por encima de esta línea (fig. 2), y otra paralela á  $EA$ , es equilibrado, en cuanto á la primera componente, por la resistencia debida al rozamiento inicial, y respecto de la segunda, por la fuerza de cohesión, se obtendrá, mediante sencillísimo cálculo, la expresión:

$$[1] \quad C = (p + \frac{1}{2} h \delta) \frac{\text{sen. } \varepsilon \cos. (\varphi_1 + \varepsilon)}{\cos. \varphi_1}$$

El valor de  $\varepsilon$ , al cual corresponde el máximo de  $C$ , se obtiene igualando á cero la derivada con relación á  $\varepsilon$  de  $\text{sen. } \varepsilon \cos. (\varphi_1 + \varepsilon)$ ; así se llega á la igualdad

$$[2] \quad \varepsilon = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_1}{2}.$$

De manera que si  $AG$  (fig. 2) forma con la horizontal  $XY$  el ángulo  $GA Y = \varphi_1$ , el plano de fractura virtual  $AE$  divide en dos partes iguales al ángulo  $BAG$ . El valor correspondiente de  $C$  se halla sustituyendo en la expresión [1] el valor [2] de  $\varepsilon$ , lo que nos dá:

$$[3] \quad C = (p + \frac{1}{2} h \delta) \frac{\overline{\text{sen.}}^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_1}{2} \right)}{\cos. \varphi_1}$$

MANUEL RUÍZ MONLEÓ.

(Se continuará.)

## DATOS PARA LA HISTORIA

DE LA

REAL Y MILITAR ACADEMIA DE MATEMÁTICAS

DE BARCELONA,

desde 1694 hasta 1748.



o hace mucho tiempo que hojeando legajos de documentos pertenecientes á la *Academia militar de Matemáticas* de Barcelona, que se conservan en el archivo de la de Ingenieros del ejército de Guadalajara, dimos con un cuaderno en folio, mitad impreso y mitad manuscrito, y al repasarle, hallamos en él algunas noticias que hemos creído dignas de publicarse, ya por lo que puedan aclarar la historia de los establecimientos de instrucción militar á cargo en el siglo pasado de nuestro Cuerpo, ya por algunos detalles sobre el modo particular de sér de aquel centro de enseñanza.

Para presentar este trabajo, casi como lo hallamos, hemos tenido en cuenta dos razones. Primera, la falta de tiempo para completarlo debidamente, y después, que como nos consta que nuestro antiguo profesor el comandante del cuerpo D. Joaquín de La Llave se halla reuniendo datos hace ya tiempo para escribir la historia de los establecimientos de instrucción á cargo del Cuerpo, trabajo que hizo ya en compendio en 1881, con el título de *Reseña histórica de la Academia de Ingenieros del ejército*, para ser entregado al entonces Director general, Excmo. Sr. D. Miguel Trillo Figueroa; preferible es que él lo verifique, por todos conceptos, á que lo hagamos nosotros.

De la Academia de Barcelona no faltan datos para escribir su historia, precisamente al contrario de lo que ocurre con la que se estableció en Madrid á fines del siglo xvi, en la que Cristóbal de Rojas esplicaba la fortificación y á la que asistieron hombres como D. Bernardino de Mendoza y el Comendador D. Tiburcio

Spanochi, y lo que pasa, con la también militar de Bruselas del siglo siguiente, de la que no ha podido averiguarse más que lo que publicó en este periódico el Sr. La Llave (1), á pesar de haber visto posteriormente la luz la *Autobiografía de Medrano*, hallada por el Sr. Rodríguez Villa.

De la Academia de Barcelona, como decíamos, hay datos numerosos, pues aunque se prescindiera de los legajos de documentos que se conservan en el archivo de la Dirección de Ingenieros y en el de la Academia del cuerpo, se encuentran varios en el *Resúmen histórico del arma de Ingenieros en general y de su organización en España*, escrito por D. Manuel Varela y Limia, y publicado en el primer tomo del MEMORIAL (1846); en la *Memoria de las Academias y escuelas militares de España*, del conde de Clonard (Madrid, 1847); en el tomo 2.º de la *Organización militar de España*, publicada por el Depósito de la Guerra en 1871; en los artículos publicados en el *Memorial de Artillería*, estos últimos años, por D. Adolfo Carrasco, con el título de *Apuntes sobre los sistemas y medios de instrucción del cuerpo de Artillería*, hallándose la parte oficial en las *Ordenanzas* llamadas de Portugués, publicadas en el siglo pasado, y en otras varias obras que no citamos para no alargar mucho este preámbulo, y copiar á continuación el M. S. que dice como sigue (2).

#### NOTICIAS

DE LA ANTIGÜEDAD Y FORMAL ESTABLECIMIENTO

DE LA

REAL Y MILITAR ACADEMIA DE MATEMÁTICAS  
de Barcelona.

En el año 1694 empezó á explicar las matemáticas en esta plaza D. Francisco

(1) *D. Sebastian Fernández de Medrano como escritor de fortificación*.—Tomo IV.—1878.—Publicado aparte en un folleto de 47 páginas en 4.º

(2) Tiene cuatro páginas manuscritas de letra del siglo pasado, siguen dieciocho impresas, y termina con diez manuscritas, que comprenden hasta el año 1748.

Mauleon (3), natural de Mediana, en el reino de Aragón (4), con veinte escudos de entretenimiento al mes, en la compañía del tercio de españoles del Maestre de campo D. Juan de Acuña, según asiento que se le formó en virtud de cédula de S. M. de 23 de diciembre de 1693, para servir y ejercer la profesión de enseñar lo que practicó hasta 15 de mayo de 1697, que pasó á ser capitán de una de las compañías del tercio de D. Manuel de Toledo, con cuarenta escudos al mes.

Con el motivo de la guerra y el de carecer de sujetos inteligentes en la profesión de ingenieros, mandó S. M. que cesase en la enseñanza durante la campaña y que ejerciese el empleo de ingeniero, con retención de su compañía; no habiéndose restituído á su escuela por haber pasado en 10 de mayo de 1701 con su tercio á Gibraltar, donde sirvió como ingeniero (5), y después continuó hasta el año 1736, que murió en Zaragoza (6) de ingeniero director del reino de Aragón, con el grado de mariscal de campo.

Dió á luz dos libritos en 8.º; el uno de fortificación, con el título de *Estoque de la*

(3) En el *Memorial de Artillería* se le llama D. Francisco Monleón.

(4) Donde había nacido el 28 de octubre de 1644, siendo hijo de D. Francisco Mauleón de Pedro y D.ª Isabel Abarca, según su partida de bautismo que poseemos.

(5) En la obra *Bibliotecas antigua y nueva de escritores aragoneses de Latassa, aumentadas y refundidas en forma de diccionario biográfico-bibliográfico*, por D. Miguel Gómez Uriel (Zaragoza, 1885-87, 3 vols. 4.º), se dice que siendo capitán asistió en abril de 1702 á las córtes de Zaragoza, convocadas en el mes de marzo anterior, mientras Felipe V estaba en Italia.

En esta obra se le llama *Larrando de Mauleon*, y así le llama también el señor general Almirante. Su partida de nacimiento no habla del Larrando, ni para D. Francisco ni para su padre.

(6) El 15 de junio de 1736 fué enterrado en Mediana, á donde se trasladó su cadáver desde Zaragoza. Fundó y dotó en la iglesia parroquial de su patria (según Latassa), una costosa capilla á la Virgen del Pilar, con dos capellanías para su servicio.



guerra, y el otro, en el año 1698, de los *Elementos de Euclides* (7), en cuya dedicatoria á D. Manuel Velasco y Tobar, marqués de Caltojar, dice que en el mismo palacio del Capitán general su padre se erigió pública Academia para instruir á los militares, y que para mayor estímulo de los soldados aventajados que la cursaban, tenía S. M. asignadas doce gratificaciones ó premios mensuales, que entraban á gozar, por certificación del maestro, aquellos que más se distinguían en el aprovechamiento; y que las pensiones, siendo desiguales, se distribuían á proporción del mérito y aplicación de cada uno. Fué discípulo del Padre Jacobo Kresa, de la Compañía de Jesús, cosmógrafo del Rey, cuya cátedra regentó un año en el Colegio imperial de Madrid, con aprobación de su maestro.

Las turbaciones que sobrevinieron en España y especialmente en este Principado, impidieron la enseñanza de matemáticas, hasta que el año de 1720 se dedicó á continuarla D. Mateo Calabro, y aunque con algunos intervalos, permaneció en la dirección de ella hasta el 21 de marzo de 1738. Enseñó algun tiempo en la plaza, y siendo su aplicación estimada de los generales y de la corte, pasó á establecer su escuela en la ciudadela; tuvo crecido número de discípulos y se puso á su orden, para que enseñase el dibujo, al ingeniero extraordinario D. Fernando La Sale (francés de nación), quien permaneció hasta el año 1727 en que pasó al sitio de Gibraltar,

(7) La primera de estas obras tiene por título *Estoque de la guerra y Arte militar*. Barcelona (Thomas Lorient), 1699.—1 vol. 12.º—Debe ser obra rara, pues según el señor general Almirante (*Bibliog. mil. de España*), sólo existía en la biblioteca que fué del teniente general Fernández San Román, hoy de la Academia de la Historia. Latassa dice que esta obra tiene dos volúmenes en 8.º, conteniendo cuatro tratados *militares y matemáticos* que comprenden varios argumentos de estas ciencias; la fecha y lugar de impresión coinciden con la citada por Lucuze y Almirante. ¿Serán dos obras distintas ó una sola obra en dos tomos?

y en su lugar se puso al ingeniero extraordinario D. Márcos T'Serstevens (flamenco), que lo ejerció algún tiempo, relevando á éste el ingeniero extraordinario don Pedro Torbe (flamenco), hasta el año de 1736.

Era D. Mateo Calabro natural de Medicina (8), y por las turbaciones de aquel pueblo, en su niñez pasó con su padre á Marsella, en donde se crió; tenía viveza é inclinación á correr países extranjeros, lo que practicó en su mocedad por muchas partes de la Europa, Asia y América, y después de sus peregrinaciones paró en Vizcaya, de donde vino á Barcelona de sargento de artillería, en tiempo que se construía la Ciudadela, en cuyas obras fué empleado; y hecho ingeniero ordinario empezó á enseñar en la Academia en el año de 1720 (9), como queda dicho. Sacó muchos discípulos, de los cuales algunos fueron empleados en el cuerpo de Ingenieros, y en mayor número en el de Artillería, pues el comandante de ella, conde de Mariani, en las diversas creacio-

(8) El M. S. dice Mecina, que suponemos será el lugar de la provincia de Granada, que así se llama, y no el del mismo nombre de Austria-Hungría.

(9) Este D. Mateo Calabro era teniente del primer batallón de artillería cuando fué nombrado primer Maestro de la Academia de Barcelona, según el *Memorial de Artillería* (3.ª série, tomo xx, pág. 64). Lo que dice el manuscrito no parece muy conforme con esto; tal vez de su expediente personal se sacara la verdad.

Escribió un *Proyecto para el establecimiento de la Academia militar de Barcelona*, en 1724, que se conserva manuscrito en el archivo de Simancas, según el general Almirante. En el Depósito topográfico de Ingenieros se conserva también manuscrito un trabajo anterior al de Calabro, escrito por uno de los discípulos de Fernández de Medrano, el que llegó á capitán general, D. Jorge Próspero de Verboom, con el título *Projet pour une Académie ou Ecole, où se doit démontrer les Mathématiques, Fortification et Dessain dans les parties qui conviennent de scavoir à un Officier de guerre, et particulièrement pour ceux qui souhaiteront d'entrer dans le Corps de Ingenieurs D. S. M.* (cinco hojas fólío). Almirante cree pueda ser de 1712.

nes de su tiempo echó mano de los académicos que le propuso Calabro; así porque de éste hacía particular estimación, como también porque deseaba componer el cuerpo de su mando de oficiales inteligentes.

Con la experiencia del fruto que producía esta enseñanza, el Sr. D. José Patiño trató de dar las providencias para que permaneciese y se estableciese con formalidad de Academia militar, para cuyo efecto, y para el de otros que convenía se estableciesen en análogas plazas de estos reinos, expidió en 3 de abril de 1736 una orden de S. M. á D. Antonio Manso, comandante general de Céuta, para que el capitán é ingeniero extraordinario don Pedro Lucuze (10), (natural de Avilés, en el principado de Asturias), se transfiriese luego á la plaza de Barcelona para enseñar las matemáticas, y habiendo llegado á ella en 11 de junio del mismo año, desde este día lo practicó como ayudante de D. Mateo Calabro.

Por este tiempo llegó con igual orden el ingeniero en segundo D. Fernando La Sale, para enseñar segunda vez el dibujo, quién relevó á D. Pedro Torbé, de suerte que existían enseñando D. Mateo Calabro, como director, D. Pedro Lucuze, como su ayudante, y D. Fernando La Sale, como maestro del dibujo, también á las órdenes del director.

(10) La biografía de Lucuze mejor escrita, es sin duda alguna la que el señor general Almirante inserta en su *Bibliografía militar*; el sucesor suyo en la Academia de Barcelona, Sánchez Taramas, publicó otra (*Gaceta*, 11 diciembre 1779); el general procedente del cuerpo Varela y Limia, escribió otra; otra se publicó en el CATÁLOGO DE LOS OBJETOS QUE CONTIENE EL MUSEO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO. (Madrid, 1863, en 4.º, páginas 106 á 109). Además, en la Biblioteca de la Academia del Cuerpo se conserva otra biografía suya, extracto de la hoja de servicios y documento autógrafa, como de casi todos los ingenieros cuyos retratos figuran en el salón. Por último, en el archivo de la Academia hemos visto documentos referentes á él, que completarían algunos detalles biográficos. Sus escritos son muy numerosos.

El señor duque de Montemar, ministro de la Guerra, continuó las providencias del Sr. D. José Patiño y trabajó con el mismo ardor para establecer esta importante enseñanza, para lo cual dispuso, en 23 de agosto de 1737, un reglamento provisional, ínterin que salía la Ordenanza de S. M., y consistía en sustancia «Que todo el curso matemático se explique en tres años, distribuido en cuatro clases de á nueve meses cada una, sirviendo las dos primeras para la instrucción de cualquier oficial del ejército, y todas cuatro para los ingenieros y oficiales de artillería; Que el protector sea el ministro de la Guerra y su substituto el capitán general de este Principado; Que sea inspector de ella el ingeniero general y por su ausencia le sustituya el ingeniero director de la provincia; Que sean cuatro los maestros, un director general, dos ayudantes y un director del dibujo, todos ingenieros, etc.; Que el director general forme todas las relaciones y certificaciones necesarias, las cuales hayan de ser visadas por el inspector;» con otras particularidades y formalidades.

La circunstancia de ser visados todos los instrumentos por el inspector, dió motivo á disgustarse Calabro, como también de que por el nombrado inspector se hiciesen todos los recursos; y como Calabro tenía resolución y viveza, á cada paso ocurrían dificultades, de que resultaron desazones é inquietudes entre el marqués de Verboom y el citado Calabro, lo que servía de embarazo para lograr el establecimiento que se deseaba; por cuyo motivo el ministro de la Guerra expidió una orden de S. M., en 14 de marzo de 1738, para que D. Mateo Calabro se separase de la dirección de la Academia, destinándole á Valencia (11), y que continuase interina-

(11) Esta polémica entre Verboom y Calabro, que acabó por la separación del segundo de la dirección de la Academia, nos ha sido imposible aclararla de un modo completo con los documentos que existen en el

mente en este cargo D. Pedro Lucuze, y asimismo, que el capitán é ingeniero extraordinario D. Francisco de Paredes, pasase á ser su ayudante en la enseñanza. De forma que en 22 de marzo del mismo año entró como director D. Pedro Lucuze, y Paredes como ayudante, los cuales, juntos con D. Fernando La Sale, que estaba señalado para el dibujo, eran los maestros desde dicho día.

Según lo dicho, consta que D. Mateo Calabro enseñó matemáticas en Barcelona dieciseis años, desde 1720 hasta 1736, y la mayor parte de este tiempo, además de su sueldo, tenía una pensión de cincuenta doblones anuales. Logró asimismo en dicho tiempo sus regulares ascensos en todas las promociones, habiéndose retirado de ingeniero en jefe antiguo con grado de teniente coronel (12).

A principios del año 1739, con motivo de haberse de empezar nuevo curso, y para este efecto hacer falta un segundo ayudante, conforme á lo prevenido en el reglamento, el director D. Pedro Lucuze

archivo de la Academia. Sólo hemos averiguado que fué larga, que unas veces porque Calabro no se sujetaba á los formularios oficiales en la documentación de la Academia, otras por que tardara en remitir un ejemplar del curso que se esplicaba allí, y haber propuesto la idea (poco feliz, ciertamente) de que se destinase á la Academia un arquitecto para dirigir la construcción de modelos, mediaron comunicaciones en las que se decía que «las voluntariedades» del director de la Academia ocasionaban atrasos y dificultades en la enseñanza. Por fin fué separado, y tan poca confianza hacía de él Verboom, que al encargar á Lucuze la dirección de la Academia, le acompaña copia de las órdenes que ántes había dado á Calabro, figurándose que éste no se las habría entregado, al hacerlo del mando.

(12) Hasta 1756 (en que lo propuso el conde de Aranda, director general de Artillería é Ingenieros), no existía equivalencia entre los empleos del cuerpo y los del ejército. Decimos esto para evitar la confusión que resulta, puesto que desde la fecha citada el *Ingeniero en jefe* era «por naturaleza de su empleo coronel de infantería,» llamándose el equivalente á teniente coronel, *Ingeniero en segundo*.

propuso al inspector marqués de Verboom, para este cargo, al teniente é ingeniero extraordinario D. Manuel de Santestevan, y siendo aprobada la propuesta por el ministro de la Guerra (como consta de papel que D. Miguel Marin, director de las plazas de Cataluña y substituto del inspector, pasó al mencionado Lucuze, en 4 de marzo de 1739); desde este tiempo el expresado Santestevan ejerció el empleo de segundo ayudante.

D. Fernando de La Sale solicitó separar el dibujo de la Academia áun en tiempo de Calabro; pero no fué oída la proposición, por ser irregular la separación de esta clase; por cuyo motivo, y el haberse encargado la dirección de la Academia á D. Pedro Lucuze, ingeniero de ménos antigüedad y empleo, aunque más antiguo en grado, se halló por conveniente retirarle y en su lugar vino de la corte el subteniente é ingeniero extraordinario D. Juan Surbille, como consta por papel del marqués de Verboom á D. Pedro Lucuze, de 30 de septiembre de 1739; en el que igualmente declara S. M. la propiedad de la dirección en Lucuze y demás maestros, y que al director se le bonifique su pensión desde que le cesó á su antecesor, y á los demás maestros desde el día 22 de julio de 1739, en el que se expidió la siguiente Real Ordenanza.»

EUSEBIO TORNER.

(Se concluirá.)

## REGLAMENTO ORGÁNICO

DE LA

### ESCUELA DE INSTRUCCIÓN AEROSTÁTICA DE CHALAIS.



El *Boletín oficial del Ministerio de la Guerra*, de Francia, publica en su número 75 el reglamento por el cual se ha de regir la instrucción que se dé á oficiales y tropa en la escuela de aerostación de Chalais. En él se ponen de manifiesto la importancia y extensión

que se trata de dar en aquel ejército á las aplicaciones militares de los globos, cuyo servicio está encomendado al cuerpo de ingenieros, y los medios de propagar la instrucción necesaria.

Como la aerostación militar está en vías de organización y ensayo en casi todos los ejércitos y en el nuestro se han iniciado ya una y otro, el reglamento francés es un dato interesante para los ingenieros militares españoles, que debe traerse á las columnas del MEMORIAL DE INGENIEROS. Entendiéndolo así damos á continuación el texto íntegro del referido reglamento, que es como sigue:

«PARIS, 8 de diciembre de 1890.

**ARTÍCULO PRIMERO.** La Escuela de instrucción que debe funcionar anualmente en el establecimiento central de aerostación militar de Chalais, con arreglo á las prescripciones del artículo 2.º de la instrucción de 14 de octubre de 1888 sobre el servicio de aerostación militar, tiene por objeto:

1.º Dar instrucción técnica á los oficiales de las compañías de aeronáutas, á los oficiales de ingenieros encargados en tiempo de paz de la conservación del material aerostático de las plazas fuertes y á algunos oficiales del servicio de estado mayor.

2.º Completar la enseñanza práctica de algunos sub-oficiales é individuos de tropa de las compañías de aeronáutas, destinados á formar en cada una de ellas un grupo de instructores.

3.º Adiestrar en trabajos profesionales especiales á algunos zapadores aeronáutas de los regimientos de ingenieros, destinados á los parques aerostáticos.

#### TÍTULO PRIMERO.

##### **Periodo anual de instrucción para los individuos de tropa de las compañías de aeronáutas y para los oficiales.**

**ART. 2.º** Cada año se consagrará un período de un mes, del día 1.º al 31 de mayo, á la instrucción técnica de los individuos de tropa de las compañías de aeronáutas y á la de las diversas categorías de oficiales expresadas en el artículo 1.º, en la forma que se explicará en los dos capítulos siguientes.

**ART. 3.º** El director del establecimiento central dirigirá la instrucción, con arreglo á un programa detallado aprobado anualmente por el ministro.

**ART. 4.º** Los efectos necesarios para los ejercicios que requiere esta instrucción, serán suministrados por el 1.º regimiento de ingenieros, según lo que determine dicho programa.

#### CAPÍTULO PRIMERO.

##### Oficiales.

**ART. 5.º** La instrucción que se dé á los oficiales de aeronáutas, tiene por objeto enseñarles los principios de la navegación aérea, la práctica de las maniobras aerostáticas y la conducción de los globos.

La instrucción que se ha de dar á los oficiales encargados de la conservación del material de las plazas fuertes tiene por objeto familiarizarlos con este material é iniciarlos en las diferentes manipulaciones y maniobras que exige su entretenimiento.

La instrucción que se dará á los oficiales del servicio de estado mayor, tiene por objeto darles á conocer el empleo del material aerostático y el modo de utilizarle para los reconocimientos en la guerra.

**ART. 6.º** Los oficiales llamados al período de instrucción anual y más especialmente los oficiales de aeronáutas, toman parte con toda la frecuencia posible en las ascensiones libres, con el personal del establecimiento central.

Cuando han probado tener la experiencia necesaria, pueden ser autorizados á dirigir ascensiones. Estas autorizaciones se darán por el ministro, á propuesta del director del establecimiento central.

Los oficiales del servicio de estado mayor se ejercitarán más especialmente en la elección de sitios favorables para las observaciones, bajo el punto de vista de su utilidad para el servicio de reconocimientos en la guerra. Cada uno de estos oficiales tomará parte en una ascensión libre.

**ART. 7.º** Durante el período de instrucción son llamados á Chalais:

*Del 1.º al 31 de mayo*, los oficiales de las compañías de aeronáutas y los oficiales encargados de la conservación del material de las plazas fuertes que no han asistido á un período anterior de instrucción;

*Del 12 al 31 de mayo*, los oficiales del servicio de estado mayor;

*Del 24 al 30 de mayo*, los capitanes que mandan compañías de aeronáutas, que han asistido á un período anterior de instrucción, con el fin de ponerse al corriente de los adelantos introducidos en el material ó en las maniobras.

Además de las indemnizaciones por gastos de locomoción á la ida y al regreso, los oficiales convocados recibirán durante su permanencia en la escuela la indemnización de residencia prevenida en el decreto de 12 de junio de 1867.

#### CAPÍTULO SEGUNDO.

##### Individuos de tropa.

ART. 8.º La instrucción que se ha de dar á los sub-oficiales é individuos de tropa que se envían anualmente á Chalais por las compañías de aeronáutas, tiene por objeto:

1.º Mantener la uniformidad en las maniobras de detalle y de conjunto que se ejecuten por estas compañías.

2.º Iniciar á algunos de sus individuos en los perfeccionamientos introducidos en el material y en las maniobras desde el último período de instrucción.

ART. 9.º Cada compañía de aeronáutas enviará á Chalais, desde el 10 hasta el 31 de mayo, ambos inclusive, un grupo de instructores, compuesto de 11 individuos, á saber:

Un sub-oficial..	} Uno de ellos maquinista.
Un cabo. . . . .	

Un maquinista, un sastre, un cordelero, y seis zapadores aeronáutas (de cualquier profesión).

Con el conjunto de estos grupos se constituirá una sección de maniobras y de estudios.

ART. 10. Enseñarán á los individuos de tropa los oficiales del establecimiento, secundados, para los ejercicios de maniobra, por los oficiales de aeronáutas presentes en Chalais.

Los sub-oficiales tomarán parte en las ascensiones cautivas y, si es posible, en algunas ascensiones libres.

#### TÍTULO II.

##### Enseñanza profesional.

ART. 11. La enseñanza profesional tiene por objeto formar anualmente un número

suficiente de maquinistas, sastres y cordeleros, para asegurar el reclutamiento de las especialidades necesarias en las secciones de campaña, de plaza y de depósito y en los destacamentos de aeronáutas encargados en tiempo de paz de la custodia de los parques aerostáticos de las plazas fuertes.

ART. 12. La enseñanza profesional se dará por el personal permanente del establecimiento, bajo la dirección de sus oficiales, con arreglo á un programa formado por el director, de tal manera que se hagan los aprendizajes especiales con independencia del trabajo corriente de los talleres. Este programa irá anejo á la memoria general de fin de año.

ART. 13. Cada compañía de aeronáutas envía anualmente á Chalais, para dar un curso de instrucción profesional de seis ó de tres meses, á los siguientes obreros, que se han de elegir exclusivamente entre los más jóvenes:

*Del 15 de febrero al 14 de agosto* (6 meses), 5 maquinistas.

*Del 1.º de junio al 30 de noviembre* (6 meses), 4 sastres.

*Del 1.º de junio al 31 de agosto* (3 meses), 2 cordeleros.

Estos individuos se agregarán para su alimentación, al destacamento permanente de Chalais.

#### TÍTULO III.

##### Disposiciones generales.

ART. 14. Los oficiales y destacamentos de tropa que hayan de ir á la escuela de Chalais, en cumplimiento de las prescripciones del presente reglamento, se pondrán en camino por orden del jefe del respectivo cuerpo ó servicio, de manera que lleguen á Chalais la víspera del día en que debe empezar su período de instrucción. Regresarán á sus cuerpos, bajo las órdenes del establecimiento central, en la mañana siguiente al día en que terminen dichos períodos.

ART. 15. El director del establecimiento central dirige, al fin del año, el 31 de diciembre á más tardar (4.ª Dirección 1.º Negociado) una memoria general sobre la marcha de la Escuela aerostática de Chalais y sobre los resultados obtenidos.

A esta memoria se unirán:

1.º Estados nominales, por cuerpos ó servicios, de los oficiales, sub-oficiales y cabos que han tomado parte en el período anual de instrucción, con noticias sobre su instrucción técnica. (Dos ejemplares).

2.º Estados nominales por regimientos, de los aeronáutas especialistas que hayan completado un curso de instrucción profesional, con noticias sobre sus aptitudes para los diversos trabajos de su especialidad (Dos ejemplares).

3.º Un cuadro de las ascensiones libres ejecutadas, en que se mencionen, la capacidad de los globos, los nombres de los aeronáutas, la altura máxima, punto de bajada y duración del viaje.

4.º Si ha lugar, la lista de los oficiales á quienes se puede conceder autorización para dirigir ascensiones libres.

5.º El programa sometido á la aprobación del ministro por el director del establecimiento para el período de instrucción del año siguiente.

ART. 16. El presente reglamento, que empezará á regir el día 1.º de enero de 1891, anula y reemplaza á la instrucción de 17 de abril de 1888 sobre la marcha de la Escuela de instrucción aerostática de Chalais.

París 8 de diciembre de 1890.

El Presidente del Consejo, Ministro de la Guerra,

*Firmado:* C. DE FREYCINET.

## CRÓNICA CIENTÍFICA.



N algunas publicaciones científicas se describe el teletermómetro (sistema Puluje) que tiene por objeto medir la temperatura de puntos situados á gran distancia.

Consiste esencialmente en un tubo de cristal de paredes delgadas, cerrado en sus dos extremidades, con longitud de 0<sup>m</sup>,20 y 0,8 centímetros de diámetro. Este tubo, lleno de hidrógeno para mejor conductibilidad, contiene una barrita muy fina de carbón, de resistencia de 163 ohms, y un hilo de hierro en espiral de 26 ohms de resistencia. Se colocan: el tubo, en la estación cuya temperatura quiere determinarse, y en la otra estación, separada de la primera más ó ménos kilómetros, un reostato provisto de un ter-

mómetro con graduación centesimal, un galvanómetro sensible y un elemento Leclanché.

Las dos estaciones reunidas por tres hilos conductores, constituyen con la barrita de carbón, el hilo de hierro en espiral y el reostato, un puente Wheatstone. Cuando aumenta la temperatura, la resistencia del carbón disminuye, sucediendo lo contrario á la espiral de hierro, y varía en consecuencia el punto del reostato, que da una diferencia de potencial *zero*. Para determinar la temperatura de la primera estación, se desplaza un contacto móvil á lo largo del reostato hasta que el galvanómetro quede en *zero*; entónces se puede leer directamente la temperatura en la división de la escala marcada por aquel contacto. Como á cada grado de temperatura corresponden 7 milímetros de longitud de escala, se puede medir aquella á casi 0<sup>o</sup>,1, pudiendo ser aún mayor la precisión si se emplea un galvanómetro de espejo. Puede igualmente medirse la temperatura por medio de un teléfono, desplazando el contacto hasta que en aquel no se perciba ningún sonido.

El teletermómetro presenta gran utilidad en la determinación de la temperatura del mar á distintas profundidades, en los pozos de minas y en general en todas las industrias en que convenga mantener la temperatura entre ciertos límites.

El motor de gas usado hasta aquí en pequeñas industrias ha hecho rápidos progresos de algun tiempo á esta parte, no sólo por lo que se ha adelantado en su construcción sino también por su mayor rendimiento. En la Exposición de 1889 figuraba una máquina de 100 caballos, de los Sres. Delamarre, Debontteville y Malandrin, que llamó la atención; y si bién el subido precio del metro cúbico del gas del alumbrado es hasta cierto punto un obstáculo al empleo en grande escala de este motor, posteriormente se ha vencido esta dificultad utilizando los gasógenos Donson ó Lencaucher para la producción del gas necesario. Como ejemplo, puede citarse un motor de 50 caballos instalado en una fábrica de harinas en Marsella, que no consume más de 50 gramos por caballo-hora efectivo, y marcha bien desde hace dos años. Con fundada esperan-

za de obtener un rendimiento por lo ménos igual al anterior los Sres. Matter y C.<sup>as</sup>, de Rouen, han sometido el motor de 100 caballos á pruebas oficiales para determinar el consumo exacto, siendo su resultado:

Trabajo efectivo, 75,86 caballos.	
Consumo de antracita por caballo-hora efectivo. . . . .	516 gramos
Id. de coke por id. id. . . . .	96
TOTAL. . . . .	612 gramos

Consumo de agua por caballo-hora efectivo. . . . .	601,687
Id. de aceite. . . . .	48,20

Estas cifras prueban que los motores de gas, áun los de grandes dimensiones, pueden ser de gran utilidad.

La *Münchener Allgemeine Zeitung* opina que sería conveniente volver al bronce para la fabricación de las piezas de artillería y se funda en que el empleo de la pólvora sin humo produce un deterioro prematuro del ánima de la pieza; que deteriorada ésta si es de acero no puede usarse más, pero que puede fundirse de nuevo si es de bronce; que los procedimientos de fabricación del bronce se han modificado notablemente, consiguiéndose hoy dar al metal una resistencia muy próxima á la del acero; en fin, que el modelo de bronce pesa próximamente 64 kilogramos menos que el de acero.

La *Revue du Cercle militaire*, hablando de este asunto, dice que el periódico bávaro antes referido, en general bien informado, *llega un poco tarde* en esta ocasión, pues parece ser que en Francia se empezó ya hace algunos meses la fabricación de piezas de bronce, utilizando el metal de cañones antiguos y que como ensayo se han utilizado algunas piezas nuevas en las maniobras del IX cuerpo, experiencias que han de continuar algunos regimientos de artillería, para lo cual se les ha asignado una batería de cañones de bronce.

Mr. D. Stapfer, ingeniero de Marsella, en una conferencia dada el 13 de noviembre sobre el tratamiento químico del agua de mar para la alimentación de las calderas, manifestó que, atendido el elevado precio á que asciende una tonelada de agua dulce

transportada á bordo de un barco para la alimentación de las calderas de muy alta presión en una travesía de 10 á 12 días, ha estudiado si sería posible, por medio de un reactivo poco costoso, purificar el agua de mar, como se purifica en los caminos de hierro del Norte de Francia el agua destinada á las locomotoras, á fin de eliminar sino todas las sales susceptibles de formar incrustaciones, al ménos las más perjudiciales.

Mr. Lewes, profesor del colegio de Greenwich, pasó el año último una comunicación á la sociedad de Arquitectos Navales, sobre un asunto análogo, y las experiencias hechas durante 30 días dieron buen resultado. El tratamiento del profesor Lewes por el carbonato de sosa, quita los sulfatos, pero no hace desaparecer las sales de magnesio que, según Mr. Stapfer, son las más frecuentes y corrosivas.

Siguiendo las indicaciones de Mrs. Michel y Fournier, químicos de Marsella, Mr. Stapfer ha adoptado el tratamiento por la cal que precipita la magnesia. Para neutralizar la cal que quede en el líquido y que haría el agua impropia para la alimentación de los generadores, Mr. Stapfer hace pasar á través del líquido una parte del gas de la chimenea, que transforma la cal en carbonato, fácil de separar por filtración. Estima que el agua así purificada no costará más de 50 céntimos el metro cúbico. Un segundo tratamiento por la sosa, permitirá emplear el agua en calderas multitubulares, en las que han de evitarse con cuidado los depósitos selenitosos. Con esto puede haber una economía en los vapores destinados á largas travesías y es de desear que en Francia se hagan con este objeto ensayos serios, como Mr. Lewes ha hecho en Inglaterra.

## CRÓNICA MILITAR.



**B**N Bélgica, que es uno de los países que más atienden á la telegrafía militar, y en que la gran inteligencia con que las personas á quienes se ha encomendado este servicio cuidan de su organización y aplicación garantiza el acierto, el material, tanto de cable como el de líneas

aéreas, se transporta en carros. No hay secciones especiales de montaña. Los postes son de bambú; el conductor, de alambre de bronce silicioso, de milímetro y medio de diámetro; los aisladores, de ebonita. El cable está formado de varios hilos, cuatro de cobre y los demás de acero; los empalmes se hacen con piezas metálicas fijas en los extremos del hilo, piezas que se cubren después con un tubo de goma. El aparato empleado es el Morse, combinado con el teléfono, para la transmisión simultánea por el procedimiento Rysseberghe; la resistencia de las bobinas del aparato es de 400 ohms. Pila, la Leclanché, dispuestos los elementos en caja de ebonita y cerrados por una lámina de goma; esta lámina tiene dos agujeros por donde salen los casquillos del zinc y del carbón; la goma ajusta perfectamente, impidiendo por completo la salida del líquido.

El material de telegrafía volante es de la invención del capitán Wafferlaet, jefe de la compañía de telégrafos, y posee, como caracteres distintivos, ser muy ligero y tener un volumen reducido. El cable se compone de cuatro hilos de bronce fosforoso, de 0,3 milímetros, envueltos por una primera capa aisladora, después por un trenzado de hilo y luego por un enlucido de un compuesto aislador. Diámetro total del cable, 2 milímetros, y el peso es de 4 kilogramos por kilómetro, con resistencia á la tracción de 40 kilogramos; 1200 metros de cable en tres carretes se disponen en una mochila de apariencia idéntica á la que se usa en aquel ejército.

El aparato de transmisión de la telegrafía volante es un micrófono, que presenta la forma de una caja cilíndrica de 0<sup>m</sup>,08 de diámetro. El de recepción es un teléfono de 0<sup>m</sup>,06 de diámetro y 0<sup>m</sup>,025 de altura. Las dos clases de aparatos, el de transmisión y el de recepción, los lleva el telegrafista en una caja de 0<sup>m</sup>,125 X 0<sup>m</sup>,09 X 0<sup>m</sup>,06; ellos y la pila se encierran en una *cartuchera* de 0<sup>m</sup>,23 X 0<sup>m</sup>,11 X 0<sup>m</sup>,06. La pila usada es la Guerin.

No conceptuándose aún como definitivo el resultado de las experiencias hechas en el campo de Brasschaet (Bélgica) con la pólvora sin humo Nobel, tipo 1889, se han sometido á los ensayos dos modelos de una pólvora sin humo presentada por Mrs. Libbrecht

y Muller, directores de las fábricas belgas de Wetteren y de Clermont, y por Mr. Neidemann, director de las fábricas de Colonia y de Rothweil.

En las experiencias se han usado cañones de 8,7, de 10, de 15 y de 21 centímetros. Con la pieza de 8,7 centímetros, y con carga de esta pólvora, cuyos granos tenían 2 centímetros de lado, variable de 700 á 850 gramos, se han obtenido los resultados siguientes:

Carga. — Gramos.	Velocidad del proyectil á 25 metros de la boca. — Metros.	Presión en atmósferas.
700	442	1348
750	514	1784
800	550	2273
850	569	2536

Con la carga normal (1,500 kilogramos) de pólvora negra ordinaria, se obtiene una velocidad inicial de 456 metros; la presión es de 2000 atmósferas.

La nueva pólvora no deja residuos en el ánima de la pieza, y el humo es casi imperceptible. En el caso de adoptarse la pólvora Nobel, se fabricará exclusivamente en las fábricas belgas.

De la publicación alemana *Deutsche Heeres Zeitung*, que reproduce los datos interesantes acerca del fusil Lebel, modelo 1886, insertos en el *Manual del oficial de estado mayor en campaña* (Paris, 1890), hacemos el siguiente extracto:

El proyectil pesa 15 gramos, la carga de pólvora asciende á 2,80 gramos (pólvora sin humo B. F.), ó sea, 0,298 gramos por milímetro cuadrado de sección del proyectil. Velocidad inicial de éste, 632 metros.

Para 300 metros, el ángulo de caída es de 20', el de salida 14'; para 600 metros, 1° 7' y 41''; para 1000 metros, 2° 45' y 1° 36'; para 1500 metros, 6° 15' y 3° 21'; para 1800 metros, 9° 9' y 4° 46'; para 2000 metros, 11° 20' y 5° 43'.

ESPACIO BATIDO. Primero, contra infantería (suponiendo una altura de 1<sup>m</sup>,60) tirando á 500 metros toda la longitud de la trayecto-



ria, á 600, 104 metros; á 900, 43 metros; á 1200, 24 metros; á 1500, 15 metros, y á 2000, 8 metros. Segundo, contra caballería (altura 2 metros) á 600 metros toda la trayectoria; á 900, 67 metros; á 1200, 36 metros; á 1500, 23 metros; á 2000, 12 metros. El máximo alcance es de 3200 metros.

**FUERZA DE PENETRACIÓN.**—*a) Tierra movida:* á 100 metros profundiza en una anchura de 60 centímetros; á 500, 52 centímetros; á 1000, 37 centímetros; á 2000, 16 centímetros.—*b) Madera de pino:* á 100 metros penetra 65 centímetros; á 500, 26 centímetros; á 1000, 13 centímetros; á 2000, 5 centímetros.—*c) Madera de encina:* á 100, 60 centímetros; á 500, 27 centímetros; á 1000, 16 centímetros; á 2000, 8 centímetros.—*d) Lámina de acero:* á 100, 6 milímetros, y á 500, 3 milímetros; á 250 atraviesa la coraza de los soldados de caballería. A 2000 metros cae el proyectil con velocidad de 160 metros; á 3000 tiene todavía fuerza suficiente para atravesar un hombre.

**VELOCIDAD.** Tirando á 100 metros, tarda en llegar al blanco 0,17 segundos; á 500 metros, 1,083 segundos; á 1000, 2,75 segundos; á 1500, 5 segundos; á 1800, 6,63 segundos, y á 2000 metros, 7,83 segundos.

## SUMARIOS.

### PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

**Revista de Obras públicas.**—Noviembre de 1890:

Estudio sobre aprovechamiento de aguas en el valle del Ebro.—Carreteras provinciales de Barcelona.—Reformas convenientes.

**Anales de la construcción y de la industria.**—10 noviembre:

La navegación interior en España.—Memoria sobre la navegación submarina.—El ferrocarril subterráneo eléctrico de Londres.—Lámpara eléctrica móvil.—La fotografía en colores.—Investigaciones científicas.—Dinamo de poco peso.—Gas y electricidad.—Fabricación electrolítica del bermellón.

**Id.**—25 noviembre:

La navegación interior en España.—Cartas nacionales.—El carbón en Asturias.—Substitución del enyesado de los vinos.—Noticias.

**Revista minera, metalúrgica y de ingeniería.**—8 diciembre:

El nuevo horno de Siemens y el acero.—El platino.—La navegación interior de España.—La conservación de la madera.—Variedades.—SUPLENTO.—La libertad de teléfonos.—Reforma de Barcelona.—La luz eléctrica en Toledo.—Poblaciones pequeñas con luz eléctrica.—Grandes estaciones centrales.—Precio de las lámparas incandescentes.

tes.—Tranvía de vapor.—Ferrocarril en la provincia de Granada.—Conducción de aguas á la Coruña.

**Boletín de la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales.**—15 diciembre:

La industria línera en España.—Sección oficial.—Bibliografía.—Noticias.

**Revista de Telégrafos.**—16 diciembre:

Disposiciones de la *Gaceta*.—El éter.—Viudas y huérfanos.—Miscelánea.—Noticias.—Movimiento del personal.

**El Telegrafista Español.**—8 diciembre:

Las máquinas dinamo-eléctricas.—La electricidad en la guerra.—Material eléctrico de Thompson-Houston.—El *Witehead* y el *Peral*.—La electricidad contra los incendios.—Noticias.

**La Electricidad.**—1.º diciembre:

Consideraciones sobre el alumbrado eléctrico público y particular por medio de estaciones centrales.—Las máquinas dinamos de Mr. Trouvé.—Acción de las descargas eléctricas sobre la leche.—Tubos flamencos.—Sección de noticias.—Noticias generales y curiosidades científicas.

**El Porvenir de la Industria.**—14 diciembre:

Dstrucción del virus tuberculoso.—De los principios colorantes de la seda amarilla.—Instalación del sistema de transporte eléctrico.—Análisis óptico de las mantecas.—Impermeable universal.—Nuevo sistema de fabricar sal.—Envenenamiento de la carne por el humo del tabaco.—El ramio como alimento del gusano de seda.—El fotógrafo Londe.—El azogue.—Conocimientos útiles.—Miscelánea.

**Annales Industrielles.**—7 diciembre:

Crónica.—Utilización de las fuerzas motrices del Ródano en Ginebra.—Los nuevos talleres de Romilly-sur-Sein, instalados por la compañía de ferrocarriles del Este.—La electricidad aplicada á la seguridad de la explotación de las vías férreas.—El aluminio y sus aleaciones.—Diversas maneras de remunerar el trabajo.—Bibliografía.

**Id.**—14 diciembre:

Crónica.—La electricidad aplicada á dar seguridad en la explotación de las vías férreas.—Los nuevos talleres de la compañía del Este, en Romilly-sur-Seine.—Vías de comunicación de Suecia.—Correspondencia.—Privilegios.

**Revue générale des Chemins de fer.**—Octubre:

Del concurso de traviesas de madera en las vías de la red francesa.—Nota sobre la instalación hidráulica de la nueva estación de Paris-San Lázaro.—Los carruajes sobre plataformas (tipo 1888) de la administración de ferrocarriles del Estado francés, en la exposición de 1889.—Nota sobre la vía en algunas grandes líneas inglesas.—Estadística.—Resultados obtenidos en 1889 sobre las redes de las seis compañías principales de ferrocarriles en Francia.—Crónica.—Noticias.—Legislación y jurisprudencia.

**La Lumière électrique.**—13 diciembre:

Nuevos ensayos de telefonía militar.—La exposición de Edimburgo.—Ferrocarriles y tranvías eléctricos.—Historia de las baterías secundarias.—Sobre la explotación de la gutapercha.—El tranvía eléctrico de Boston.—Comparaciones de muchas pilas secas.—El problema de la telefonía.—La electrolisis por las corrientes alternativas.—Ecuaciones fundamentales de la electrodinámica para los cuerpos en movimiento.—Correspondencia.—Noticias varias.

**Le Génie Civil.**—29 noviembre:

Freno Westinghouse de acción rápida, aplicado en un tren de mercancías de 50 vagones desigualmente cargados; ensayo en los caminos de hierro del Estado belga.—El cami

no de hierro metropolitano de París; ejecución de las partes subterráneas.—Los oficiales de reserva de la artillería.—Las pilas húmedas de celulosa.—La vía sahariana.—El transsahariano.—Un canal importante.—Academia de ciencias, sesión del 28 de octubre.—Bibliografía.

#### Le Génie Civil.—13 diciembre:

Botadura de un torpedero modificado, de 35 metros, en París.—Plano inclinado para barcos de navegación interior.—Blanqueo electro-químico de la pasta de papel.—Coeficiente de gasto de una turbina y su influencia sobre la medida del rendimiento.—Mejora de los estuarios.—Ensayos sobre influencia de los diques sumergibles.—Los accidentes del trabajo; proyecto de ley.—Correspondencia.—Noticias.—Sociedades científicas é industriales.—Bibliografía.

#### Id.—20 diciembre:

Aparato transportador de tierras, empleado en el puerto de Rouen.—Aglomeración de combustibles y minerales.—Máquina de cajeer con movimiento diferencial y doble engranaje.—Estudio sobre estabilidad de las bóvedas y cúpulas de mampostería.—Biografía.—El ferrocarril transcaucásico y el túnel de Souram.—Correspondencia.—Italia y la hora universal.—El mercado central.—Jurisprudencia.—Noticias.—Sociedades científicas é industriales.

#### Revista de Obras públicas é Minas.—Noviembre y diciembre:

Apuntes para calcular el rendimiento inicial probable de una línea férrea.—Memoria sobre los trabajos del puerto de Leixoes en 1889-90.—Sobre la estructura de la región metalífera de Paredes (Parada, Braganza).—Noticias.

#### PUBLICACIONES MILITARES.

#### Revista de Sanidad militar.—15 diciembre de 1890:

Cómo se curan los tísicos.—El heliocauterio y sus principales aplicaciones.—Nuevos materiales farmacéuticos.—Semillas de Plumería alba y de Bonduc.—Prensa y sociedades médicas.—Bibliografía.—Fórmulas.—Variedades.—Sección oficial.—La cremación humana en general y sus aplicaciones en el ejército.—Ruiz y Jiménez.

#### Revista General de Marina.—Diciembre:

Sobre la conveniencia de instalar la escuela de torpedos en la fragata *Zaragoza*, convirtiéndola en escuela práctica de artillería y torpedos.—Los acorazados.—Oceanografía (estática).—Proyecto de insignias y distintivos redactado en las conferencias de oficiales del crucero *Infanta Isabel*.—Documento parlamentario (italiano).—Los naufragios.—Noticias.—Bibliografía.

#### Revista científico-militar.—1.º diciembre:

Guerra contra los partidarios españoles.—Estudio sobre una reforma del reglamento táctico de infantería.—Las compañías de guerrilleros.—Recuerdos de D. Jerónimo Merino, capítulo XIII.—Necrología.—Crónica del extranjero.

#### Estudios Militares.—20 noviembre:

Las maniobras de Calaf.—Ligeras ideas sobre las marchas.—Las dificultades en el tiro de grupo de baterías de campaña y los medios de vencerlas.—Revista interior.—Revista extranjera.—Bibliografía.—Pliego 36 de *La Guerra y su historia*.

#### O Ejército Portuguez.—16 diciembre:

El ascenso á sargento 1.º en las escuelas regimentales.—La instrucción militar superior en Rusia.—El ascenso á alférez de infantería.—Antrometría médico-militar.—Bibliografía.—Informes;

#### Revue d'Artillerie.—Diciembre:

Maniobra de puentes ejecutada el 13 de agosto de 1890 sobre el río *Vilaine*.—Las construcciones mecánicas y las máquinas-herramientas en la exposición universal de 1889. Material y ensayos de la fábrica Gruson.—Estudio teórico de un aparato de puntería automática para las baterías bajas.—Nota complementaria sobre los métodos actuales de balística.—Noticias.—Bibliografía.

#### Revue du Cercle Militaire.—14 diciembre:

Un día en el Círculo militar.—El ejército y la tuberculosis.—La nueva ley de reclutamiento en Italia.—Visita á la exposición militar de Londres.—Crónica militar.—Crónica de teatros.—Correspondencia.—Bibliografía.

#### Id.—21 diciembre:

La caballería rusa en las maniobras de Volhynia.—El idioma anamita y la influencia francesa Indo-China.—Los últimos adelantos de las marinas europeas.—Crónica militar.—Crónica teatral.—Correspondencia.—Bibliografía.

#### Rivista militare Italiana.—Noviembre:

El reclutamiento en Francia y en Italia.—Algunas consideraciones a propósito del nuevo reglamento de ejercicios para la infantería.—Las maniobras de la marina inglesa en 1890.—Reseña mensual.—Nuevas disposiciones orgánicas en el ejército austro-húngaro.—Experiencias de artillería en Bélgica.—Reformas en la clase de sub-oficiales en Rusia.—Bibliografía.

#### Deutsche Heeres Zeitung.—22 noviembre:

Propuesta de modificaciones en el nuevo reglamento de ejercicios.—Aprovisionamiento de municiones en el ejército francés.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.

#### Id.—26 noviembre:

La caballería en el presupuesto de guerra de Francia, de 1891.—Doma de caballos.—Estrategia, táctica y política.—Noticias militares.

#### Id.—29 noviembre:

El ejército territorial francés.—Noticias militares de Alemania, Inglaterra y Rusia.—Bibliografía.

#### Jahrbücher für die deutsche Armees und Marine.—Noviembre:

¿Qué influencia tiene en la táctica la introducción de las armas de pequeño calibre?—El empleo en la actualidad de la fortificación de campaña.—Maniobra de nuestra escuadra.—Las guerras de Federico el Grande.—El espíritu de la época y el código penal militar.—Instrucción de la artillería de campaña para el tiro contra las líneas de fuego sin humo.—Revista de la literatura militar.

#### Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie Wesens.

Aplicación para fines militares del frío producido artificialmente.—Pro y contra Welitscho.—Sobre el procedimiento Mannesmann.—Crónica.—Estado sanitario del ejército austro-húngaro en agosto de 1890.—Bibliografía.

#### Revista Artilleriei.—Octubre:

Sobre la escuela de aplicación de artillería é ingenieros.—Martinetes de vapor.—Estudio sobre la pólvora sin humo:

MADRID:

En la Imprenta del Memorial de Ingenieros.

M D C C C X C I;