



# MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJERCITO

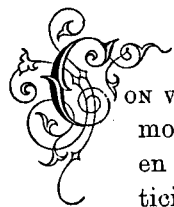
AÑO XLIX.

MADRID.—MARZO DE 1894.

NÚM. III.

**Sumario.** — Hecho heroico. — Los instrumentos de cálculo y sus aplicaciones á la ingeniería, por el primer teniente don Carlos Mendizábal. Con una lámina. (Se continuará.) — Aparato registrador de Telmajer para determinar las condiciones del fraguado de los morteros hidráulicos, por el comandante D. Manuel Cano y León. Con una lámina. — El Marqués de Verboom, ingeniero militar flamenco al servicio de España en el siglo XVII, por el teniente general Wauwermans, por el coronel comandante D. Joaquin de la Llave. (Se continuará.) — El Omni-telómetro Dredge-Steward. Con una lámina. — Revista militar. — Crónica científica. — Bibliografía. — Sumarios.

## HECHO HERÓICO.



ON viva satisfacción y legítimo orgullo nos hacemos eco, en estas columnas, de la noticia recientemente llegada á nosotros, de un brillante acto de valor y abnegación, realizado por un individuo de las tropas del Cuerpo en el campo de Melilla.

Ante lo humilde de la clase del protagonista y las circunstancias de extraordinario mérito que concurren en el acto, huelgan las frases huecas y las galas retóricas con que suelen adornarse las hazañas discutibles.

Nos limitaremos, por consiguiente, á dar cuenta del hecho, tal como ocurrió y tal como consta oficialmente, en la seguridad de que su lectura llevará al

ánimo de todos la convicción de que se trata de un acto digno de que el Cuerpo lo consigne con orgullo entre las más hermosas páginas de su historia.

\* \* \*

En la infausta mañana del 28 de octubre, caliente aún el cadáver del desventurado general Margallo, llegaron al fuerte de Cabrerizas Altas las fuerzas que habían salido de la plaza de Melilla para poner á ésta en comunicación con el citado fuerte, y entre las cuales iba el batallón Disciplinario y cuatro compañías nuestras, al mando del comandante D. Francisco Carramiñana.

Una de las compañías del Disciplinario, desplegado en guerrilla para batir al considerable número de moros que á corta distancia tantas bajas habían causado, después de un porfiado

combate se encontró falta de municiones. El capitán de la compañía, D. Lucas Hernández, envió un cabo al fuerte, para que diese cuenta de su situación. Entonces el zapador de la tercera compañía del primer batallón, José Ruíz Rincón, se ofreció voluntario á llevar un cajón de municiones, lo que inmediatamente puso en práctica, siendo recibido por todos los de la guerrilla, desde el capitán hasta el último soldado, con expresivas manifestaciones de gratitud.

Aquí pudo el nuestro dar por terminada su misión; pero no: su decisión y arrojo le impulsaron á unirse á la guerrilla, y, apoderándose de uno de los fusiles abandonados por los muertos y heridos, estuvo mucho tiempo batiéndose bizarramente contra gran número de enemigos que intentaban copar á la pequeña fuerza de que voluntariamente formaba parte.

En tan críticas circunstancias, y notando que el enemigo recibía refuerzo, el expresado capitán ordenó inmediatamente el ataque á la bayoneta, siendo herido gravemente en el muslo en aquel momento; y después de dar sus disposiciones para contener al enemigo, entretanto podía salvarse á los heridos y muertos que había ocasionado el nutrido fuego, trató de retirarse al fuerte mencionado; pero otro balazo en el pie izquierdo le derribó en el suelo, impidiéndole moverse. Notó esto el zapador Rincón, quien sin vacilar un instante echó sobre sus hombros el cuerpo del capitán y continuó con él en dirección al fuerte, subiendo una pendiente bajo una lluvia de plomo.

Ya próximo á aquél, y agobiado bajo el peso de su carga, fué alcanzado este bravo soldado por una bala que le hirió

gravemente, atravesándole el muslo izquierdo, cayendo ambos al suelo.

Angustiosísimas eran las circunstancias, puesto que, iniciada poco antes la retirada de todas las fuerzas, la débil guerrilla se había visto precisada á seguir el movimiento, en vista de la superioridad del enemigo.

No perturbó nada de esto la serenidad del zapador José Ruíz Rincón, quien, á pesar de su grave herida, no desistió de su caritativa y valiente empresa, y á costa de grandes esfuerzos y fatigas logró, con el auxilio de otro individuo, llegar á la puerta del fuerte, donde sin fuerzas ya, y falto de sangre, cayó al suelo, dejando por un momento al capitán mientras daba aviso para que lo recogieran, como así se verificó, y dando, por último, con su cuerpo en tierra después de haber realizado tan heroica obra de caridad.

\* \*

Esta es la brillante y humanitaria acción realizada por José Ruíz Rincón, que, á más de una ardiente caridad, demuestra un gran valor.

No hay que dudar un momento, dadas las feroces costumbres de los rifeños, que, sin la acción del zapador Ruíz Rincón, el capitán Hernández hubiese sido rematado y mutilado por la morisma. A tan valiente soldado debe, pues, el capitán la vida, y así se lo manifiesta en cuantas ocasiones se le presentan, de palabra en Melilla y por cartas muy afectuosas ahora que aquél reside en Sevilla. La esposa del Sr. Hernández, siempre que ha podido, le ha demostrado su profunda gratitud, y sus hijos lo rodeaban llamándole el salvador de su padre.

El zapador Ruíz Rincón ha sido re-

compensado con la cruz roja pensionada con 7,50 pesetas mensuales. La consideración de que con igual recompensa han sido agraciados todos los heridos graves, por el mero hecho de resultar heridos, nos sirve de fundamento para deplorar que el zapador citado no haya alcanzado mayor distinción como premio á su brillante comportamiento, en el que bien á las claras se ve que, por más de un concepto, se excedió en el cumplimiento de su deber.

Áprovechamos, pues, esta ocasión para llamar la atención de sus dignos jefes sobre este punto, en la esperanza de que han de hallar medio hábil de proponerle para una recompensa más alta.

\* \*

Hé aquí, ahora, los documentos oficiales referentes á la heroica acción de nuestro soldado.

En el parte relativo á los combates de los días 27 y 28 de octubre, dado por el primer jefe de nuestra tropa, coronel teniente coronel D. César Sáenz Santamaría, se califica de «rasgo heroico» la acción realizada por el soldado Ruíz Rincón.

Transmitido el parte al excelentísimo señor Comandante en jefe del 2.º Cuerpo de ejército, se recibió de esta autoridad la contestación siguiente:

«Excmo. Sr.: He tenido una vivísima y verdadera satisfacción al enterarme por su comunicación, fecha 7 del actual, del acto de abnegación y valor llevado á cabo en Melilla, durante el combate del 27 y 28 del próximo pasado; por el soldado José Ruíz Rincón, del tercer regimiento de Zapadores-Minadores, cuyo hecho he puesto en conocimiento del Excmo. Sr. Ministro de la Guerra para que fije en él su atención al reci-

bir el parte detallado del referido combate.—Dios guarde á V. E. muchos años.—Sevilla, 9 de noviembre de 1893. —*Chinchilla*.—Excmo. Sr. Comandante general de Ingenieros de esta región.»

\* \*

Antes de publicar el relato que antecede quiso la Redacción del MEMORIAL que el Sr. Hernández Ruíz lo viera, para evitar todo error ó inexactitud en los hechos referidos, y comisionó con dicho fin al comandante del Cuerpo D. Francisco Carramiñana, que se halla, como aquel, en Melilla, y tomó parte muy activa y brillante en dicha jornada.

El Sr. Hernández Ruíz no se ha limitado á manifestar su conformidad con el relato, sino que, dando prueba de muy nobles sentimientos, expresa, en carta dirigida al Sr. Carramiñana, su deseo de que ésta se publique en el MEMORIAL, como medio de hacer pública manifestación de gratitud hacia el soldado que le salvó la vida.

Accedemos con el mayor gusto á su deseo, que nos proporciona la ocasión de avalorar el relato con el testimonio de tan caracterizado jefe.

\* \*

«MELILLA, 7 de marzo de 1894.—Sr. D. Francisco Carramiñana.—Muy señor mío: Agradezco vivamente la deferencia que conmigo ha tenido la Redacción del MEMORIAL DE INGENIEROS al consultarme, por mediación de usted, respecto del artículo en que se propone dar cuenta del hecho heroico realizado por el soldado de Ingenieros José Ruíz Rincón, en la mañana del 28 de octubre último, frente al fuerte de Cabrerizas.

»El relato es enteramente exacto y

nada tengo que modificar ni añadir á los detalles que contiene; pero al consignarlo así se me ofrece una ocasión propicia para manifestar de manera explícita mi profundo agradecimiento hacia el heróico soldado que salvó mi vida en momentos supremos con inminente riesgo de la suya.

»Si esta manifestación pudiera tener cabida, junto al relato del hecho, en las columnas del MEMORIAL, no solamente me consideraría por ello muy favorecido, sino que alcanzaría la inmensa satisfacción de hacer público el testimonio de mi gratitud.

»Ruego á V., pues, que transmita este testimonio á la vez que mis deseos, á la Redacción del MEMORIAL DE INGENIEROS y con este motivo se ofrece de V. atento y seguro servidor Q. B. S. M.—  
*Lucas Hernández y Ruíz.*»

## LOS INSTRUMENTOS DE CÁLCULO

Y SUS

## APLICACIONES Á LA INGENIERÍA.

(Continuación.) (\*)

### VII y VIII.

#### Planímetro polar de Amsler. Idem para diagramas.



En el tomo de *Memorias* correspondiente al año 1888, pueden hallar nuestros lectores un estudio sobre este aparato, hecho por el comandante del Cuerpo don Antonio Vidal. No corresponde al discípulo volver á tocar un asunto que trató su maestro, como él sabe tratarlo.

(\*) La primera parte de este trabajo se encontrará en los números de agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 1893.

## IX.

### Integrador Amsler, destinado á calcular áreas, momentos estáticos, centros de gravedad y momentos de inercia.

El mismo principio empleado por A. Amsler para la construcción de su admirable planímetro polar, le permitió construir otros aparatos que, con igual facilidad, diesen simultáneamente superficie, momento estático y momento de inercia de cualquiera figura con relación á un eje dado. El momento estático dividido por el área da la distancia á que se halla del eje de momentos el centro de gravedad, y trazando á esa distancia una paralela al eje se obtiene un primer lugar geométrico del centro buscado. Repetidas las mismas operaciones respecto de un segundo eje no paralelo al primero, se obtiene una segunda recta que también contiene el centro de gravedad, que vendrá, por tanto, dado por la intersección de ambas rectas. En cuanto al momento de inercia, conocidas son sus numerosas aplicaciones en todos los ramos de la Mecánica, ya para cálculos de resistencia, ya para cálculos de dinámica. Si mucha admiración merece el planímetro polar, que determina con tanta precisión como rapidez el área de una superficie cualquiera, mucha más debe inspirar el aparato que simultáneamente determina las tres integrales principales de dicha superficie.

Aún más sencillo que el principio del planímetro polar es el del integrador Amsler. Si una figura plana cualquiera (fig. 26) está referida á ejes rectangulares, sus tres integrales principales, que en lo sucesivo llamaré  $A$  (área),  $E$  (momento estático) é  $I$  (momento de inercia), vienen expresadas en función de sus coordenadas por

$$A = \int_{x_1}^{x_2} y'' dx - \int_{x_1}^{x_2} y' dx = \int_{x_1}^{x_2} y'' dx + \int_{x_2}^{x_1} y' dx = \int y dx.$$

$$E = \frac{1}{2} \int_{x_1}^{x_2} y'^2 dx - \frac{1}{2} \int_{x_1}^{x_2} y'^2 dx = \frac{1}{2} \int_{x_1}^{x_2} y'^2 dx + \frac{1}{2} \int_{x_2}^{x_1} y'^2 dx = \frac{1}{2} \int y^2 dx.$$

$$I = \frac{1}{3} \int_{x_1}^{x_2} y'^3 dx - \frac{1}{3} \int_{x_1}^{x_2} y'^3 dx = \frac{1}{3} \int_{x_1}^{x_2} y'^3 dx + \frac{1}{3} \int_{x_2}^{x_1} y'^3 dx = \frac{1}{3} \int y^3 dx.$$

De la figura 27 resulta que la variable  $y$  puede ser expresada por la función

$$y = c \text{ sen. } \alpha$$

en la cual  $c$  es una distancia constante entre cualquier punto de la figura dada y un punto variable que recorre el eje  $xx$  mientras el punto  $F$  recorre el contorno dado, y  $\alpha$  el ángulo que  $OF$  forma con el eje. Así resultan las nuevas expresiones

$$A = \int c \text{ sen. } \alpha dx = c \int \text{sen. } \alpha dx$$

$$E = \frac{1}{2} \int c^2 \text{ sen.}^2 \alpha dx = \frac{c^2}{2} \int \text{sen.}^2 \alpha dx.$$

$$I = \frac{1}{3} \int c^3 \text{ sen.}^3 \alpha dx = \frac{c^3}{3} \int \text{sen.}^3 \alpha dx.$$

$$A = c \int \text{sen. } \alpha dx$$

$$E = \frac{c^2}{4} \int dx - \frac{c^2}{4} \int \text{sen.} \left( \frac{\pi}{2} - 2\alpha \right) dx = -\frac{c^2}{4} \int \text{sen.} \left( \frac{\pi}{2} - 2\alpha \right) dx$$

$$I = \frac{c^3}{4} \int \text{sen. } \alpha dx - \frac{c^3}{12} \int \text{sen. } 3\alpha dx.$$

En la segunda expresión desaparece el término  $\frac{c^2}{4} \int dx$ , pues tratándose por hipótesis de una curva cerrada, cualquiera integral definida  $\int_{x_n}^{x_n} dx$  es idénticamente nula.

Así, pues, depende la evaluación de estas tres funciones de la determinación de las tres integrales que en ellas figuran. Para hacerlo mecánicamente basta recordar (fig. 28) que si una roldana se transporta resbalando sobre

Para que sean funciones de primer grado las sometidas al signo de integración, basta recordar las expresiones

$$1 - 2 \text{ sen.}^2 \alpha = \cos. 2\alpha = \text{sen.} \left( \frac{\pi}{2} - 2\alpha \right)$$

$$\text{sen. } 3\alpha = 3 \text{ sen. } \alpha - 4 \text{ sen.}^3 \alpha$$

de las cuales resulta

$$\text{sen.}^2 \alpha = \frac{1}{2} - \frac{\text{sen.} \left( \frac{\pi}{2} - 2\alpha \right)}{2}$$

$$\text{sen.}^3 \alpha = \frac{3 \text{ sen. } \alpha}{4} - \frac{\text{sen. } 3\alpha}{4}$$

valores que substituídos en  $A, E, I$ , dan

una superficie plana de tal modo que la dirección de su movimiento forme un ángulo  $\theta$  con la del eje de la roldana, cabe descomponer una traslación  $dx$  en dos  $dx \cos. \theta$  en dirección del eje, y  $dx \text{ sen. } \theta$  en dirección del plano de la roldana. La primera componente no la hace girar, y la segunda le imprime una rotación  $\varphi$  proporcional á  $dx \text{ sen. } \theta$ , que cabrá representar por

$$\varphi = K \text{ sen. } \theta dx.$$

Si son tres las roldanas y están dis-

puestas de modo que los ángulos que forman con un mismo eje sean

$$\alpha, \left(\frac{\pi}{2} - 2\alpha\right) \text{ y } 3\alpha,$$

cabrá realizar las tres integraciones arriba citadas, por una traslación del sistema, paralelamente á dicho eje.

Ante todo, para relacionar las posiciones de las tres roldanas basta colocar (fig. 27), una de ellas con su eje paralelo á un brazo  $OF$ , unir á éste dos sectores cuyos radios sean  $2r$  y  $3r$ , y hacer engranar con ellos dos discos de radio  $r$  que sostengan los ejes de las roldanas  $E, I$ , de tal modo que cuando los ejes de  $A$  é  $I$  sean paralelos á  $xx$ , el de  $E$  le corte perpendicularmente. Si el brazo  $OF$  gira un ángulo  $\alpha$  con relación á  $xx$ , los ejes de las tres roldanas formarán con el mismo eje ángulos

$$\alpha, \left(\frac{\pi}{2} - 2\alpha\right) \text{ y } 3\alpha,$$

y trasladando el sistema paralelamente á sí mismo una longitud  $dx$ , las tres roldanas girarán sobre sus ejes ángulos representados por

$$\begin{aligned} \varphi_1 &= K_1 \text{ sen. } \alpha dx \\ \varphi_2 &= K_2 \text{ sen. } \left(\frac{\pi}{2} - 2\alpha\right) dx \\ \varphi_3 &= K_3 \text{ sen. } 3\alpha dx \end{aligned}$$

siendo  $K_1, K_2$  y  $K_3$  constantes que dependen del diámetro de las roldanas.

Esto es cuando el aparato recibe una

traslación elemental  $dx$ . Si recibe una traslación finita  $x = P_1, P_2$  (fig. 29) paralelamente al eje  $xx$ , las expresiones correspondientes serán

$$\begin{aligned} \varphi'_1 &= K_1 \text{ sen. } \alpha \cdot x \\ \varphi'_2 &= K_2 \text{ sen. } \left(\frac{\pi}{2} - 2\alpha\right) x \\ \varphi'_3 &= K_3 \text{ sen. } 3\alpha \cdot x. \end{aligned}$$

En efecto, siendo constante el ángulo  $\alpha$ , las tres integrales dependen exclusiva-

mente de  $\int_{x_1}^{x_2} dx = x_2 - x_1 = P_1 P_2$ .

Continuando el recorrido de  $P_2$  á  $P_3$ , los giros de las roldanas tendrán por valores

$$\begin{aligned} \varphi''_1 &= K_1 \int_{x_2}^{x_3} \text{ sen. } \alpha dx \\ \varphi''_2 &= K_2 \int_{x_2}^{x_3} \text{ sen. } \left(\frac{\pi}{2} - 2\alpha\right) dx \\ \varphi''_3 &= K_3 \int_{x_2}^{x_3} \text{ sen. } 3\alpha dx, \end{aligned}$$

en los cuales variarán  $\alpha$  y  $dx$ . No hay que preocuparse de estos valores, por lo que después se verá. Al marchar de  $P_3$  á  $P_4$  registrarán las roldanas giros de

$$\begin{aligned} \varphi'''_1 &= -K_1 \text{ sen. } \alpha' \cdot x \\ \varphi'''_2 &= -K_2 \text{ sen. } \left(\frac{\pi}{2} - 2\alpha'\right) x \\ \varphi'''_3 &= -K_3 \text{ sen. } 3\alpha' \cdot x \end{aligned}$$

por las mismas razones arriba dadas.

Por fin, al volver á  $P_1$  los giros serán:

$$\begin{aligned} \varphi^{IV}_1 &= K_1 \int_{x_4}^{x_1} \text{ sen. } \alpha dx = -K_1 \int_{x_1}^{x_4} \text{ sen. } \alpha dx = -K_1 \int_{x_2}^{x_3} \text{ sen. } \alpha dx. \\ \varphi^{IV}_2 &= K_2 \int_{x_4}^{x_1} \text{ sen. } \left(\frac{\pi}{2} - 2\alpha\right) dx = -K_2 \int_{x_1}^{x_4} \text{ sen. } \left(\frac{\pi}{2} - 2\alpha\right) dx = -K_2 \int_{x_2}^{x_3} \text{ sen. } \alpha dx \\ \varphi^{IV}_3 &= K_3 \int_{x_4}^{x_1} \text{ sen. } 3\alpha dx = -K_3 \int_{x_1}^{x_4} \text{ sen. } 3\alpha dx = -K_3 \int_{x_2}^{x_3} \text{ sen. } 3\alpha dx. \end{aligned}$$

y por consiguiente, anularán los giros  $\varphi''_1, \varphi''_2, \varphi''_3$ . Luego el giro final de las roldanas será

$$\Gamma_1 = K_1(\text{sen. } \alpha - \text{sen } \alpha') x$$

$$\Gamma_2 = K_2 \left( \text{sen.} \left( \frac{\pi}{2} - 2\alpha \right) - \text{sen.} \left( \frac{\pi}{2} - 2\alpha' \right) \right) x$$

$$\Gamma_3 = K_3(\text{sen. } 3\alpha - \text{sen. } 3\alpha') x$$

valores que no se anulan simultáneamente mas que para  $\alpha = \alpha'$ , es decir, cuando el contorno no encierra área por confundirse las bases  $P_1 P_2$  y  $P_3 P_4$  (1).

Aplicados los mismos razonamientos á un contorno cualquiera compuesto de escalones (fig. 30), se obtiene como consecuencia que las roldanas registran solamente los giros efectuados al recorrer los lados paralelos al eje  $xx$ , es decir, los valores de la forma  $K_1 \text{sen. } \alpha dx$ , etcétera, pues los giros correspondientes á los lados perpendiculares al eje se anulan mutuamente. Luego las lecturas en las roldanas dan los valores definidos de las integrantes buscadas

$$K_1 \int \text{sen. } \alpha dx$$

$$K_2 \int \text{sen.} \left( \frac{\pi}{2} - 2\alpha \right) dx$$

$$K_3 \int \text{sen. } 3\alpha dx.$$

Este razonamiento es inmediatamente

(1) Como los ángulos suplementarios tienen senos iguales, anularán á cada valor de  $\Gamma$  los siguientes:

á  $\Gamma_1, \alpha = 180^\circ - \alpha'$

á  $\Gamma_2, \frac{\pi}{2} - 2\alpha = 180^\circ - \left( \frac{\pi}{2} - 2\alpha' \right) = 90^\circ + 2\alpha'$   
 ó  $-2\alpha = 2\alpha'$  ó  $-\alpha = \alpha'$

á  $\Gamma_3, 3\alpha = 180^\circ - 3\alpha'$  ó  $\alpha = 60^\circ - \alpha'$ .

La disposición del aparato imposibilita el primer caso. El segundo indica que el centro de gravedad del rectángulo está sobre  $xx$ , y debe anularse el momento estático. El tercer caso anula el segundo término de  $\Gamma$ , pero no el primero, pues  $\alpha \neq \alpha'$  si hay área.

aplicable á una curva cualquiera, si se la considera compuesta de escalones infinitesimales, lo cual es dado hacer tratándose de superficies y momentos.

Llamando  $a_0, e_0, i_0$  las lecturas hechas en las tres roldanas  $A, E, I$ , al empezar la operación, y  $a_1, e_1, i_1$  las hechas después de recorrer en sentido positivo el contorno de la figura dada con el índice  $F$ , las integrales totales vendrán representadas numéricamente por

$$K_1 \int \text{sen. } \alpha dx = a_1 - a_0$$

$$K_2 \int \text{sen.} \left( \frac{\pi}{2} - 2\alpha \right) dx = e_1 - e_0$$

$$K_3 \int \text{sen. } 3\alpha dx = i_1 - i_0$$

valores que, substituídos en las expresiones de  $A, E, I$ , dan

$$A = \frac{c}{K_1} (a_1 - a_0)$$

$$E = \frac{c^2}{4 K_2} (e_1 - e_0)$$

$$I = \frac{c^3}{4 K_1} (a_1 - a_0) - \frac{c^3}{12 K_3} (i_1 - i_0).$$

Tomando como unidad<sup>a</sup> la mitad de la longitud del brazo  $c$ , las constantes resultan ser

$$K_1 = 2 \quad K_2 = 1,666... \quad K_3 = 6,666...$$

y las expresiones anteriores se transforman en

$$A = a_1 - a_0$$

$$E = 0,6 (e_1 - e_0)$$

$$I = (a_1 - a_0) - 0,4 (i_1 - i_0).$$

Halladas estas fórmulas, basta para integrar mecánicamente una superficie cualquiera llevar á la práctica lo indicado en el schema de la figura 27.

Para ello (fig. 31) es menester ante todo que el centro del brazo  $O F$  reco-

rra el eje de momentos  $XX$ . Sirve, por consiguiente, de base á todo el aparato una regla  $RR$ , en cuyo borde hay practicada una ranura triangular que recorren las dos ruedas de borde afilado  $rr$ . Para colocar rigurosamente paralela dicha ranura al eje  $XX$  entran en ella dos cuñas provistas de brazos  $JJ$  de longitudes iguales, y basta mover la regla hasta que dos puntas unidas normalmente bajo los brazos  $JJ$  señalen simultáneamente el eje. Hecho esto, se quitan ambos bramiles para que no estorben al mover el aparato, cuyo centro recorre el eje al marchar las ruedas  $rr$  á lo largo de la ranura.

El bastidor  $aa\ bb$  descansa sobre los ejes de las ruedas  $rr$  y sobre el eje de un balancín transversal  $cc$ . Este balancín lleva unidos tres ejes, los de los piñones integradores  $E, I$ , y el de los sectores concéntricos  $dd$  y  $ee$ , cuyos radios son respectivamente doble y triple del de los piñones con que engranan. En cada piñón va una roldana, unido á ella un tambor graduado, y el eje de la misma mueve, por medio de un tornillo sin fin, un contador de vueltas. Junto al tambor graduado va un nonius que aprecia décimas de división. La figura 32 detalla la disposición de estos elementos, representando en mayor escala la roldana de  $A$  (fig. 31), colocada con su eje paralelo al brazo que lleva en su extremo el puntero  $F$  que sigue el contorno dado, y está articulado en el otro sobre el sector  $dd$ . El bastidor que lleva la roldana  $A$  va articulado al brazo por medio de un eje paralelo á él. Como se ve, las diferentes articulaciones del aparato permiten que siempre apoyen sobre el papel del dibujo las tres roldanas, y que sea constante la presión que sobre él ejercen, aunque

no sea absolutamente plana la superficie sobre la cual descansa. Para evitar que esta presión sea excesiva, con lo cual el rozamiento desarrollado podría hacer descarrilar las ruedas  $rr$ , un contrapeso  $G$  va unido al travesaño  $aa$  y equilibra parte del peso del aparato.

Comparada la figura 31 con la 27, se ve inmediatamente que la una es la realización práctica de la otra, que la representa reducida á ejes, y por consiguiente, que aplicando á las fórmulas arriba dadas las lecturas de  $A, E, I$ , cabe obtener las áreas y momentos buscados.

El aparato está graduado en decímetros. Cada vuelta de la roldana  $A$  representa un decímetro cuadrado, pudiendo el aparato medir con una sola vuelta de contador 0,10 metros cuadrados, y apreciando su nonius hasta 0,000005 metros cuadrados. Análogamente, cada vuelta de las roldanas  $E, I$  representa 0,01 metro cúbico y 0,001 metro cuádruplo, apreciando 0,0005 de estos números, entendiéndose que el cubo no representa volumen, sino producto del área por la distancia del centro de gravedad al eje.

Los signos obtenidos en las lecturas, después de recorrer el contorno en sentido positivo, son: en la roldana  $A$  *siempre positivos*; en la  $E$  positivos, si el centro de gravedad está del mismo lado que la regla  $RR$ , con relación á  $XX$ , y negativos, si está del lado opuesto. En cuanto á los de la roldana  $I$ , son en general positivos, pudiendo resultar negativos si toda la figura está muy alejada del eje de momentos. En todos los casos en que la figura sea grande conviene hacer una operación preliminar, siguiendo aproximadamente el contorno y sin perder de vista los contadores,



para cerciorarse de si éstos dan más de una vuelta, lo cual podría conducir á errores groseros.

Por último, de las fórmulas precedentes se deduce para distancia del centro de gravedad al eje  $XX$

$$g = \frac{E}{A} \text{ decímetros,}$$

y para momento de inercia relativo al eje neutro

$$I_n = I - \frac{E^2}{A} \text{ dm.}^4$$

Si la figura está en escala  $\frac{1}{n}$ , las fórmulas son:

$$A = \frac{n^2}{100} (a_1 - a_0)$$

$$E = \frac{0,6 n^3}{1000} (e_1 - e_0)$$

$$I = \frac{n^4}{10000} ((a_1 - a_0) - 0,4 (i_1 - i_0))$$

Si fuese  $\frac{1}{n}$  la escala transversal y  $\frac{1}{r}$  la longitudinal, las fórmulas serían

$$A = \frac{n r}{100} (a_1 - a_0)$$

$$E = \frac{0,6 n^2 r}{1000} (e_1 - e_0)$$

$$I = \frac{n^3 r}{10000} ((a_1 - a_0) - 0,4 (i_1 - i_0)).$$

Cuando las dimensiones de la figura no permiten recorrer todo su contorno en una sola operación, es preciso subdividirla en partes para integrarlas separadamente. Si es más larga que la regla  $RR$ , pero su máxima anchura permite alcanzar todos sus puntos con el puntero  $F$ , se la fraccionará por me-

dio de transversales, y las áreas y momentos serán la suma de los relativos á cada parte. Si su anchura no permite integrarla en una sola operación (figura 33), se la divide en dos ó varias  $S_1 S_2$ , por las rectas  $ss$  paralelas á  $RR$ ; se integra cada parte y los resultados substituidos en las fórmulas

$$A = A_1 + A_2$$

$$E = E_1 + E_2 + c A_2$$

$$I = I_1 + I_2 + c^2 A_2 + 2c E_2.$$

dan el área total y los momentos relativos al eje  $xx$ . En cuanto al momento de inercia relativo al neutro  $x_n x_n$  será

$$I_n = I_1 + I_2 + \frac{c^2 A_1 A_2 + 2c(A_1 E_2 - A_2 E_1) - (E_1 + E_2)^2}{A_1 + A_2}$$

El integrador descrito permite hallar con una sola operación las tres integrales principales de una superficie dada. Sus dimensiones permiten integrar una superficie comprendida en un rectángulo de 1<sup>m</sup>,30 de longitud y 0<sup>m</sup>,32 de anchura.

Cuando se trata de problemas que requieren una gran precisión, conviene emplear el aparato representado en la figura 34. En él, el brazo  $Fg$  no lleva el disco dentado, sino que va unido á él por medio de un paralelógramo  $gab d$ . Engranar con dicho sector dos piñones cuyos radios están con el del sector en las relaciones  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{3}$ , con lo cual sus rotaciones serán  $2^\alpha$  y  $3^\alpha$  para un giro  $\alpha$  del brazo  $Fg$ . Las roldanas  $A, E, I$  van unidas al sector y á los piñones, y descansan sobre un disco  $D$ , cuyas rotaciones son proporcionales al recorrido del carro en sentido del eje  $xx$ . Para ello la regla es doble, llevando la ranura que guía al carretón la parte  $R'R'$  y la  $RR$  una cremallera.

con la cual engrana un piñón unido al eje del disco  $D$ .

El modo de funcionar este aparato es idéntico al arriba descrito, siéndole aplicable por completo la teoría antes dada. En efecto, la relación de giros de las tres roldanas hace que sus ejes formen con el radio del disco que pasa por su punto de apoyo ángulos de  $\alpha_1 \frac{\pi}{2} - 2\alpha$  y  $3\alpha$ , y sus giros están representados, como antes, por

$$K_1 \int \text{sen. } \alpha d\phi$$

$$K_2 \int \text{sen. } \left( \frac{\pi}{2} - 2\alpha \right) d\phi$$

$$K_3 \int \text{sen. } 3\alpha d\phi$$

siendo  $\phi$  el giro del disco  $D$ . Pero este giro es proporcional al recorrido  $dx$ , luego  $d\phi = m dx$ , y

$$K_1 \int \text{sen. } \alpha dx$$

$$K_2 \int \text{sen. } \left( \frac{\pi}{2} - 2\alpha \right) dx$$

$$K_3 \int \text{sen. } 3\alpha dx$$

serán los giros de las tres roldanas.

Los contadores son dobles, indicando el superior las vueltas completas del inferior, es decir, pudiendo indicar hasta 100 vueltas de la roldana ó 100.000 unidades del nonius. Resulta, pues, que permiten integrar superficies considerables (hasta  $1^m,20 \times 0^m,60$ ) con gran precisión. Aumenta ésta el moverse las roldanas sobre el disco  $D$ , que está cubierto de papel de grano muy fino para hacer más regular el resbalamiento de las roldanas, que no lo es bastante en el caso de apoyarse directamente sobre el dibujo si éste está trazado sobre papel de grano un poco grueso. Para di-

bujos trazados en papel tela es casi indispensable el último aparato descrito; pues no ofrece seguridad el movimiento de las roldanas, sobre todo cuando resbalan en dirección muy próxima á su eje.

## X.

### Integrador Amsler para áreas, momentos estáticos y centros de gravedad.

Para las aplicaciones que no requieren el conocimiento de los momentos de inercia, se puede emplear el integrador representado en la figura 35. Como se ve, ha sido conservada la disposición de la directriz, y el brazo  $aa$ , que aquí reemplaza al bastidor, lleva unida una rueda fija  $b$ , con la cual engrana la  $E$ , cuyo eje se halla en la prolongación del brazo  $FF$ , también dispuesto como en el aparato anterior.

Resulta de lo que precede, que un giro  $\alpha$  del brazo  $FF$  desviará del eje  $xx$  una cantidad  $\alpha$  al eje de la roldana  $A$  y  $\frac{\pi}{2} - 2\alpha$  al de la  $E$ . Por consiguiente, es aplicable á este aparato toda la demostración arriba dada de las fórmulas de áreas y momentos.

## XI.

### Integrador Amsler para áreas ó sea planímetro rectangular.

Por último, la figura 36 representa el integrador reducido á su forma más sencilla, es decir, á un simple planímetro rectangular, conservando sólo el brazo  $FF$  y la roldana  $A$ . Sin embargo de ser más sencilla la teoría de este planímetro que la del polar del mismo autor, es más fácil de manejar este último, y si alguna ventaja presenta el rectangular, es por permitir cuadrar

áreas de gran longitud, que sería preciso fraccionar en trozos para cuadrarlas separadamente si se quisiera emplear el polar:

Estos dos últimos aparatos permiten integrar superficies cuyas dimensiones extremas sean  $0^m,72$  de longitud y  $0^m,38$  de anchura.

#### Aplicaciones de los integradores.

Por lo conocidísimas que son, huelga enumerar las relativas á carreteras y ferrocarriles, donde permiten averiguar, con tanta rapidez como exactitud, la sección de los perfiles transversales para calcular el volumen de desmontes y terraplenes. Construyendo después una curva cuyas abscisas sean las distancias de dichos perfiles y cuyas ordenadas representen las secciones correspondientes, cabrá determinar la posición del centro de gravedad de dichos volúmenes, para aplicar la regla de Monge. Más adelante indicaré la elegantísima solución dada por Eickmeyer á este problema, como aplicación de los intégrafos.

Aún más útiles son estos aparatos en Mecánica de las construcciones. En casi todos los problemas de flexión y en muchos de compresión es necesario el momento de inercia de una sección cualquiera, para averiguar la resistencia de una pieza ó el coeficiente de carga del material. Esto es pesado cuando el perfil transversal está limitado por líneas rectas, prácticamente irrealizable cuando lo está por curvas de segundo grado, y matemáticamente imposible cuando lo está por curvas arbitrarias. Los perfiles de carriles, los de bridas angulares, cada día más empleadas por el creciente uso de colocar al aire las juntas de carriles, los de vagras para los bu-

ques, etc., necesitan una determinación muy rigurosa de sus momentos de inercia, determinación que sólo cabe obtener por medio de los integradores. Los perfiles compuestos de hierros laminados, que cada día son más complejos é irregulares, sobre todo en las piezas sometidas á compresiones, son, en general, descomponibles en sumas y restas de rectángulos, pero es larguísimo integrarlos, sobre todo cuando hay que descontar los agujeros de remache. Cuando hay elementos oblicuos, ó cuando el plano neutro no es normal á los elementos rectos, resulta también irrealizable la obtención exacta de los momentos sin el empleo de los integradores. En todos los casos en que es menester determinar numerosos momentos de secciones variables para construir con ellos curvas que después han de ser transformadas, como sucede en los puentes curvos y cerchas sin tirante, cabe obtener tanta mayor exactitud en el trazado de estas curvas, base de los cálculos ulteriores, cuanto más próximas estén sus ordenadas. Este ímprobable trabajo del ingeniero ó de sus ayudantes se reduce al trabajo material de dibujar numerosas secciones é integrarlas mecánicamente, trabajo encomendado á los delineantes y que disminuye el que compete al ingeniero, que puede así estudiar con más descanso y detalles el proyecto y su ejecución. Es casi inconcebible el proyecto del puente de Forth, v. gr., si su autor no hubiese dispuesto de integradores, á no contentarse con groseras aproximaciones, incompatibles con la solidez y economía que debe caracterizar á estas maravillas de la construcción moderna.


Aún mayores servicios prestan estos aparatos á la Mecánica naval. La com-

plicación de forma, que caracteriza á los baos y líneas de agua de los buques, desafia á toda integración analítica, y obliga á recurrir á la regla de Simpson ó sus derivadas, con su cortejo de largas y enojosas operaciones y con su inevitable acumulación de errores. La determinación de centros de gravedad, de empuje, metacentros y brazos de palanca, recibe del empleo de los integradores una simplificación que justifica el calificativo de «mano derecha del ingeniero naval», aplicado á estos aparatos, y hace de ellos uno de los factores más importantes de cuantos han conducido á las grandes velocidades obtenidas hoy en la navegación, gracias al incesante perfeccionamiento de las formas de los buques.

CARLOS MENDIZÁBAL Y BRUNET.

(Se continuará.)

APARATO REGISTRADOR DE TETMAJER  
PARA DETERMINAR  
LAS CONDICIONES DEL FRAGUADO  
DE LOS  
MORTEROS HIDRÁULICOS.

 N la cuarta conferencia internacional habida en Viena en el mes de mayo último para la unificación de los métodos de ensayo de los materiales de construcción, el profesor Tetmajer, de Zurich, sobradamente conocido como reputado especialista en todo lo que al estudio de los materiales hidráulicos se refiere, presentó un aparato, construido por la casa Amsler-Laffon, de Schaffhausen, con arreglo al proyecto por él ideado, para determinar automáticamente las condiciones del fragua-

do de los morteros hidráulicos, respondiendo de este modo á la necesidad, universalmente sentida y ya muy generalmente aplicada en aparatos de toda especie, de que el observador no tenga que hacerse esclavo, á veces durante largas horas, de la marcha del fenómeno que trata de estudiar.

Sabido es que hasta ahora el aparato que viene empleándose para el estudio del fraguado de dichos morteros es la antigua aguja de Vicat, más ó menos modificada, ya en el sentido de perfeccionamiento, que facilita la observación, como lo ha hecho el mismo profesor Tetmajer; ya en el de hacerla de peso variable, á voluntad del observador, como lo propuso el malogrado ingeniero Bonnami; pero de cualquier modo que sea, con unos ó con otros aparatos, se hace muy difícil fijar el momento preciso en que el fenómeno comienza, y no menos indeterminado queda el tiempo de su duración, si, como con frecuencia sucede con los materiales de fraguado lento, se prolonga por algunas horas, y á veces hasta por más de un día.

En el aparato Tetmajer, este profesor no se ha separado tampoco esta vez de tomar como elementos principales de observación los efectos de la aguja de Vicat, con su mismo peso constante de 300 gramos y su sección de 1 milímetro cuadrado, traduciendo únicamente dichos efectos en diagramas que dan á conocer:

1.º El intervalo del tiempo transcurrido entre la adición del agua para el amasado y el principio del fenómeno de fraguado del material (*principio del fraguado*).

2.º El intervalo que media entre el momento señalado por la observación

anterior y el fin del fraguado (*duración del fraguado*).

Las figuras de la lámina adjunta dan una idea de lo que es el aparato, cuya perspectiva aparece en la número 1.

Una caja cilíndrica *L* (fig. 3), de 4 centímetros de altura, que descansa sobre un platillo con reborde para fijarla de un modo permanente, es la que en el aparato está destinada á recibir el mortero objeto del ensayo. Dicha caja, con su platillo, una vez llena aquélla por los procedimientos ordinarios usados en la aplicación de la aguja Vicat, se coloca sobre el disco del aparato *N*, el cual está en relación, por medio de los dientes que lleva su circunferencia, con el disco *M*, donde se dibuja el diagrama de que luego hablaremos. La aguja de ensayo propiamente dicha está unida al vástago *F*, en el que hay abiertas cuatro muescas para que permanezca fijo en otras tantas alturas diferentes con auxilio del fiador *G*, extremo de una palanca.

Esta palanca está, á su vez, unida por su punto de giro á otras dos conjugadas *H*, que son las que verdaderamente producen el movimiento de la aguja.

Para ello dichas dos palancas llevan en su extremo un contrapeso *X* que las obliga á permanecer en la posición de las figuras 1 y 3 mientras no se llena de agua el vaso *D*, unido al extremo opuesto.

En esta posición, la aguja sostenida por el fiador *G* está en posición fija, más ó menos elevada según la muesca en que aquél obre.

Inmediatamente encima del vaso *D*, con la sola interposición de un embudo, lleva el aparato otro vaso de dos compartimentos *C* (figuras 2 y 3), el

que va montado sobre un eje que le permite un movimiento bascular alternativo.

Cuando á partir de la posición que indican las figuras, una de las cámaras del vaso *C* se llena por el agua que cae desde el depósito *B*, ó desde una llave directa, el vaso deja de estar en equilibrio sobre el eje, se vierte el agua y cae sobre el embudo y desde éste al vaso *D*, obligando el peso transitorio, puesto que este último vaso tiene un orificio en su fondo, á que se pongan en movimiento las palancas conjugadas *H*.

En el momento en que la primera cámara del vaso *C* se vierte, la segunda cámara queda en disposición de recibir el agua del depósito *B* ó de la llave, resultando así un movimiento circular alternativo del referido vaso, y constante mientras no se concluya el agua del depósito *B* ó corra la que tiene salida por la llave indicada.

Para el juego de la aguja el movimiento del vaso *C* imprime otro á la palanca acodada *E*, la cual actúa en su extremo sobre el fiador *G*, de manera que cada vez que el vaso *C* se mueve, la palanca *E* obra sobre el fiador, lo separa de la muesca y deja libre el vástago que lleva la aguja, que cae con ésta haciéndola penetrar en el mortero que se halla debajo en la caja *L*.

Por la disposición del aparato y las dimensiones que se han dado á todas las piezas, cuando las palancas conjugadas *H* ocupan la posición más baja en su extremo *D*, el fiador *G* engrana exactamente en la ranura más elevada del cuerpo de caída, de manera que al vaciarse el vaso *D* y obligar el contrapeso *X* á que las palancas asciendan hasta ocupar la posición de las fi-

guras 1 y 2, el fiador *G* obliga á que ascienda también el vástago de la aguja y á que ésta salga de la masa del mortero.

Las mismas palancas *H* llevan unido en su punto de giro otro brazo *R*, con un fiador en su extremo que actúa sobre un pequeño piñón *Q*, de tal manera que, desembragándose cuando el vaso *D* está en la posición más baja, engrana de nuevo en el diente siguiente y obliga á la rueda á girar el espacio entre dos dientes durante todo el movimiento ascensional del vaso.

El movimiento de la rueda *Q* se transmite por un piñón y dos ruedas de ángulo al disco *L*, el cual gira también un pequeño ángulo mientras tiene lugar el juego del aparato.

Nada hemos dicho hasta ahora del soporte de la aguja y éste no es fijo tampoco. Un tornillo sin fin que lleva en su parte inferior y que está movido por la rueda *P*, en relación con la *Q*, le obliga á tener un ligero movimiento de translación paralelamente á sí mismo, que hace que la aguja se separe cada vez más del centro del disco *N*.

Por la combinación de los dos últimos movimientos descritos, el del disco *N* y el del soporte, se comprende que cada vez que se verifique el movimiento de las palancas conjugadas *H*, la caída de la aguja tendrá lugar en un punto distinto de la masa del mortero, formando todos ellos, sobre la superficie de aquella masa, una espiral.

En el disco *M*, á que antes hemos hecho referencia, y que se mueve á la vez que el disco *N*, se fija una hoja de papel cuadriculado, sobre la que se apoya un lápiz *O*, unido al extremo de otra palanca acodada *I*, cuyo eje de giro se halla en el soporte del cuerpo de caída.

Por esta combinación, el lápiz traza sobre el papel una línea, reproducción exacta de la de puntos señalados sobre la torta de cemento por la aguja de prueba, y que es continua, en tanto que la referida aguja penetra hasta el fondo de la caja *L*; pero en el momento en que el fenómeno del fraguado comienza y aquella se queda á cierta altura (10 milímetros) sobre dicho fondo, el fiador *G* coge al cuerpo de caída en la segunda muesca, lo eleva 10 milímetros más que antes y el extremo de la palanca porta-lápiz *I* se apoya en la parte más gruesa del cilindro porta-aguja, y levantando el lápiz no le permite marcar sobre el papel de una manera continua, sino formando una línea de trazos.

Al continuar el fraguado y penetrar cada vez menos la aguja en el mortero, llega un momento en que el fiador *G* coge al cuerpo de caída, para elevarlo, en la tercera muesca, y entonces el lápiz se levanta del papel antes de comenzar el movimiento del disco sobre que se halla, de modo que la línea anterior de trazos se convierte en una línea de puntos.

Pasado este momento, cuando llega aquel en que la aguja no penetra en el mortero y el fiador *G* coge al cuerpo de caída por la cuarta ranura, entonces el extremo de la palanca porta-lápiz se coloca ya en una parte estrecha de aquel cuerpo, el lápiz no se levanta y la línea llena reaparece en el diagrama. Esta reaparición indica el fin del fenómeno, que coincide con la suspensión del movimiento del cuerpo de caída, por no permitírsele la palanca *I*, que se convierte en fiador.

El tiempo que transcurre entre dos caídas de la aguja se calcula exacta-

Fig. 1.

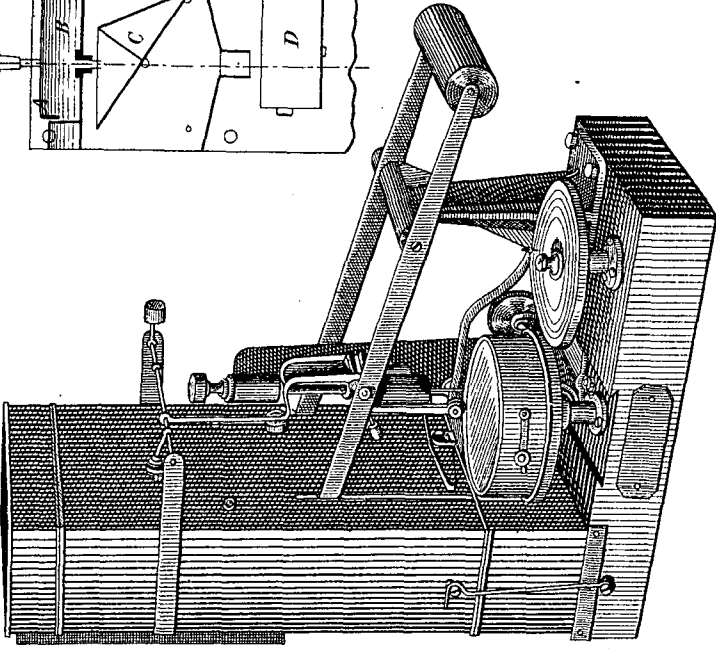


Fig. 2.

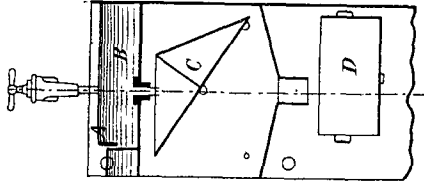
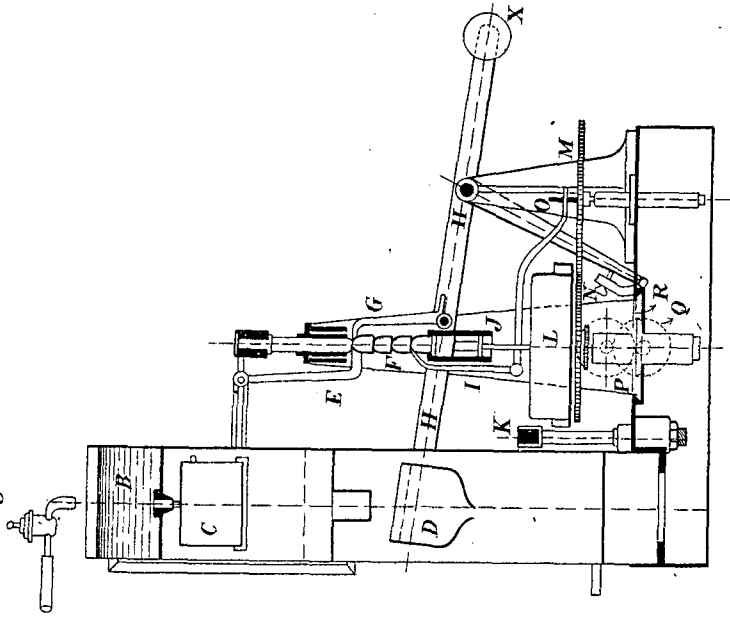


Fig. 3.







mente por el tiempo que tarda en llenarse cada uno de los compartimentos del vaso C, y este tiempo puede graduarse á voluntad sin más que conocer el gasto de la llave directa cuando la hay ó el del orificio de salida del depósito B, habido conocimiento de la carga en cada momento.

El poco precio de este aparato (615 francos en fábrica), y la utilidad incontestable que tiene para ahorrar tiempo y obtener seguridad en el resultado de la duración del fraguado, hace esperar que en un plazo breve no habrá laboratorio de ensayo de materiales donde no se posea uno de ellos.

MANUEL CANO Y LEÓN.

## EL MARQUÉS DE VERBOOM

INGENIERO MILITAR FLAMENCO

AL SERVICIO DE ESPAÑA EN EL SIGLO XVII

POR EL TENIENTE GENERAL

WAUWERMANS.

(Continuación.)



EN 1706 ocurre en la vida de Verboom un suceso misterioso, del cual encontramos una mención ligera en las Memorias del duque de Saint-Simon.

Después de hablar de la cortesía con que el rey consintió en varias peticiones que le había dirigido el duque de Marlborough, sobre los prisioneros de su ejército que estaban en poder de los franceses, añade: «Al mismo tiempo » Verbaum, primer ingeniero del rey » de España, fué arrestado y encerrado » en la ciudadela de Valenciennes, cuando se dirigía al campo de los enemigos (53).»

(53) SAINT-SIMON: *Mémoires*.—Tomo III, pág. 291.

¿Qué traición era ésta? Una exposición rápida de los sucesos permite adivinarlo.

Después de la batalla de Hochstadt ó Blenheim, en 1704, el elector Maximiliano Manuel había perdido sus Estados hereditarios y había regresado á su gobierno de los Países Bajos españoles; el marqués de Bedmar, que lo había ejercido interinamente durante su ausencia, fué nombrado entonces virey de Sicilia y marchó de Bruselas el 12 de febrero de 1705.

Dos principes se disputaban la soberanía de España y sus posesiones: Felipe V, nieto de Luis XIV, proclamado en Paris en 1700, y el archiduque Carlos, llamado Carlos III, hijo del emperador Leopoldo I, proclamado en Viena en 1703. Uno y otro tenían partidarios en Bélgica. El marqués de Bedmar, con su carácter afable y su gobierno suave, había conseguido que el pueblo aceptase gustoso la soberanía de Felipe V; pero cuando volvió el elector, que con su orgullo se había enajenado una gran parte de la nobleza, ésta, á la que los antiguos recuerdos atraían del lado de Austria, se aproximó á Carlos III y esperaba con confianza el éxito de Marlborough. Lo mismo que en tiempo de los mendigos (*gueux*) (54), cada uno de los dos partidos adoptó un emblema: los *carlistas* se distinguían por una pequeña coraza de plata y los *felipistas* por una carabina, de donde vinieron los nombres de *coraceros* y *carabineros* (55).

(54) Se llamaron *gueux* (mendigos, pordioseros) los del partido del Taciturno, Guillermo de Orange, en tiempos del gobierno de los Países Bajos por Margarita de Parma, hermana de Felipe II, y de su sucesor el duque de Alba. (N. DEL T.)

(55) ROGER: *Mémoire sur la Cour de Bruxelles*.—Página 28.—TH. JUSTE: *Histoire de Belgique*.—Tomo II, página 246.

La victoria de Ramillies, conseguida el 23 de mayo de 1706 por el duque de Marlborough sobre el mariscal de Villeroy, colmó las esperanzas de los *coraceros* y fué para los franceses un terrible desastre. La retirada del ejército por Bruselas, Alost, Gante, Courtrai, á las líneas de Flandes, perseguido de cerca por los aliados, se convirtió en derrota. Desde el día 28, salvo algunas plazas fuertes, los franceses habían evacuado la Bélgica. Bruselas, Malinas, Liera, Gante, Brujas, Damme, Audenarda, intimadas en nombre de la reina de Inglaterra y de los Estados generales de Holanda para que reconociesen á Carlos III, no habían opuesto ninguna resistencia. En todas partes el partido *carlista* ó *coracero* arrastraba á las poblaciones á someterse al nuevo régimen. Marlborough, después de haber pasado el Dyle, el Senne, el Escalda y el Lys, establecía el 6 de junio su campamento en Arseele en expectativa de los planes ulteriores de los franceses. El elector había salido de Bruselas para asistir á la batalla y se refugiaba con el ejército en la parte de Flandes lindante con Francia, acompañado tan sólo por algunos regimientos españoles y walones, pues los demás se habían encerrado en las plazas fuertes ó se habían sometido al vencedor. Sólo Amberes y Ostende, cuya conquista era importante para asegurar la comunicación con Holanda é Inglaterra, continuaron resistiendo.

Ostende, donde se había refugiado el general conde de la Mothe d'Houdincourt, obligó á los aliados á emprender el sitio, pero apenas el general Ouwerkerke hubo tirado algunas bombas, la población, excitada por el clero, favorable al partido del archiduque, obligó

al gobernador á rendirse después de doce días de cerco (56).

Amberes, donde se encontraba aún Verboom el día de la batalla de Ramillies, tenía una guarnición de diez batallones de tropas españolas y francesas, mandadas por el teniente general francés conde de Gacé de Matignon (57), y era gobernador de la ciudadela el marqués de Terrazena. A la noticia del desastre de Ramillies, los jefes de la guarnición requirieron á la regencia (autoridad local) para que proporcionase el dinero necesario para abastecer la ciudad y prepararla á la defensa. Esta orden puso á los burgomaestres Van den Cruyce y Van Hove y á los habitantes en el mayor aprieto, que aumentó cuando se supo la rendición de Bruselas y Malinas. Rehusar era exponerse al resentimiento del elector en caso de que la fortuna volviese á favorecerle, aceptar era arriesgar los peligros de un sitio.

La marcha rápida de los aliados sobre Gante, parecía indicar su intención de penetrar en el país de Waes, y tal vez de tomar á Amberes de revés. El conde de Gacé, que sin duda confiaba poco en la fidelidad de una parte de sus tropas, formada de mercenarios extranjeros, temiendo además verse cortado del grueso del ejército francés, llamó á Amberes á los destacamentos de los fuertes de Saint-Jean-Steen, Bedmar y Kieldrecht, con los cuales formó la nueva guarnición de seis batallones franceses y cinco españoles ó walones, que dejó bajo las órdenes de los tenientes

(56) ALLENT: *Histoire du Corps impérial du Génie.*— Pág. 489.

(57) Carlos Augusto de Goyon, conde de Gacé y después de Matignon, nació en 1647 y murió en 1729; obtuvo en 1708 el bastón de mariscal.

generales marqués de Winterfelt y barón de Wrangel, y con las demás fuerzas y la artillería que había podido sacar del arsenal de Malinas, pasó el Escalda y se retiró á Flandes.

El 2 de junio llegaba á Burght, procedente de Gante, la vanguardia de los ingleses, mandada por el general conde de Cadogan, cuartel maestre general del ejercito, con una carta de Marlborough en que éste intimaba la rendición de Amberes. El recuerdo de su defensa en 1703 hacía temer á los ingleses que la resistencia sería seria, y sin embargo, les importaba evitar las lentitudes de un sitio para poder abrir pronto la comunicación entre la provincia de Flandes, ya en gran parte en poder de los aliados, y la plaza de Berg-op-Zoom. Cadogan tenía orden de desplegar á la vez firmeza y moderación para obtener una capitulación voluntaria y pronta. Los burgomaestres se valieron de la astucia y las negociaciones entre Amberes y el cuartel general de Gante se prolongaron hasta el 7 de junio, día en que se firmó la capitulación. Esta estipulaba que la guarnición podía reunirse con el elector, saliendo de Amberes con tambor batiente, banderas desplegadas, armas y bagajes; los oficiales y soldados que prefiriesen reconocer á Carlos III podían quedarse, conservando sus grados respectivos (58).

El 8 de junio el duque de Marlborough pasó por Amberes en dirección á La Haya, á donde iba á conferenciar con los Estados generales de Holanda, sobre la prosecución de la campaña.

Sólo un corto número de oficiales y

soldados de la guarnición de Amberes consintió en aceptar los ofrecimientos de los aliados, pues apenas se pudo organizar con todos ellos un batallón walón. Todos los demás se retiraron á Francia, pero el marqués de Terrazena con la plana mayor de la ciudadela y los generales Winterfelt y Wrangel, comprendiendo la responsabilidad en que habían incurrido y el mal efecto que había de producir la capitulación de una plaza como Amberes, sin disparar ni un cañonazo, juzgaron prudente quedarse.

Verboom pertenecía al número de los que permanecieron fieles, y tal vez tomó su mando en la marcha de evacuación, si es que no había salido ya con el conde de Gacé, pues pocos días después le encontramos delante de Termonde.

La plaza de Termonde había quedado en poder de las tropas del elector de Baviera. «El 10 de junio de 1706—dice el general Pelet,—un cuerpo del ejército aliado (ó de Marlborough), que se encontraba en Alost, avanzó hacia Termonde y bloqueó esta plaza (59).» Termonde resistió mejor que Amberes á las intimaciones de los anglo-holandeses. Colocada á ambas orillas del Escalda, era un punto estratégico importante, cuya conservación interesaba para favorecer la recuperación de Amberes. Verboom fué encargado por el elector de socorrer á la plaza. «Al momento que el elector fué informado del bloqueo de Termonde—dice Pelet—hizo marchar hacia aquel lado un grueso destacamento á las órdenes de Mr. de Verboom. Este oficial tomó tan bien sus medidas, que el 21 hizo

(58) GÉNARD: *Bulletin des Archives d'Anvers*.—Tomo XIII, pág. 346.—MERTENS ET TORFS: *Geschiedenis van Antwerpen*.—Tomo VI, págs. 107 y 108.—DEWEZ: *Histoire de Belgique*.—Tomo VII, pág. 71.

(59) PELET: *Mémoires militaires*, etc.—Tomo VI, página 69.

»entrar en la plaza un socorro de seis-  
»cientos hombres, cuatro cañones y va-  
»rios carros de municiones. La guarni-  
»ción se encontró entonces compuesta  
»de mil quinientos hombres de infan-  
»tería y caballería y no le faltaban ví-  
»veres ni pólvora, lo que determinó al  
»enemigo á levantar el bloqueo (60).

El abandono del cerco de Termonde fué uno de los acontecimientos importantes de esta campaña y el único donde se ve al ejército nacional, destrozado por las disensiones políticas, ofrecer alguna resistencia. El duque de Marlborough no desconoció la gravedad del suceso; el 21 de junio advertía al general Auwerquerque la proximidad de Verboom, y el día siguiente trataba de borrar el mal efecto de esta punta atrevida de abastecimiento, diciendo que el socorro enviado á Termonde se reducía á un batallón (61).

La expedición de Verboom á Termonde tuvo también en Holanda mucha resonancia. El gran pensionario Heinsius escribió á Marlborough: «El asunto de »Dendermonde (62) es lamentable, por- »que da á conocer que, aunque sea poco, »el otro partido empieza á rehacerse, »además de que la plaza nos molestará »mucho. Temo que los enemigos reco- »jan poco á poco tantas tropas, que nos »costará trabajo emprender sitios (63).» Sicco van Goslinga, comisionado por

(60) PELET: *Mém. mil.*—Tomo VI, pág. 75.

(61) MURRAY: *The letters and dispatches of John Churchill, first duke of Marlborough, 1702-1712.*—Tomo II, páginas 1615 á 1618.

(62) *Dendermonde* es el nombre flamenco y holandés de Termonde, llamada, en cambio, por los españoles *Terramonda*. El gran pensionario era el presidente de los Estados generales de Holanda, elegido por cinco años y reelegible. Heinsius (Antonio) había nacido en 1640 y murió en 1720; fué el alma de la coalición contra Francia y España. (N. DEL T.)

(63) *Córrrespondance diplomatique et militaire du duc de Marlborough, etc.*, publié par G. G. Wreede.

los Estados generales para seguir las operaciones militares de Marlborough, le acusa de inacción: «Permaneció con »mal acuerdo—escribe en sus Memo- »rias—más de quince días en el campo »de Arseele, y dió tiempo á los enemigos »de introducir un gran convoy en Den- »dermonde, que estaba desprovista de »todo (64).»

El respiro que Marlborough dejaba á los franceses, por temor de emprender á la aventura alguna operación imprudente, era aprovechado por el duque de Vendome, sucesor de Villeroy, para reorganizar el ejército y preparar nuevas operaciones (65).

El levantamiento del bloqueo de Termonde no fué, sin embargo, más que un incidente, cuyas consecuencias reparó pronto Marlborough. «El 28 de »junio los aliados cierran de nuevo el »cerco con fuerzas considerables; un »cuerpo de tropas avanza hasta Appe- »lle (Appels) y Baesrode, cerca de la »plaza, y tropas de Hanover, Zell y »Brandeburgo, que venían de Bruselas »por Alost, establecen el acordonamien- »to, seguido de un bombardeo (66).» La plaza, sin embargo, no se rindió hasta el 5 de septiembre (67).

Después del servicio prestado á la causa franco-española, ¿cómo puede explicarse la desgracia en que cayó Verboom? Un suelto encontrado por monsieur Blomme en el *Mercurio histórico y político*, periódico de la época, nos da una explicación bastante plausible. En él se lee:

«Un grueso destacamento enemigo

(64) SICCO VAN GOSLINGA: *Mémoires relatifs à la guerre de la succession de 1705-1709 et 1711.*—Págs. 5 y 6.

(65) PELET: *Mém. mil.*—Tomo VI, pág. 14.

(66) PELET: *Mém. mil.*—Tomo VI, pág. 75.

(67) JAMES CARMICHAEL SMYTH: *Histoire des guerres des Pays-Bas.*—Pág. 188.

»avanzó el 21 del mes pasado (junio)  
 »cerca de Dendermonde, donde intro-  
 »dujo un socorro de siete ú ochocientos  
 »hombres, con cuatro cañones peque-  
 »ños y seis carros cargados de municio-  
 »nes. El general Verboom fué quien  
 »condujo este destacamento, y después  
 »se ha sabido que, no habiendo querido  
 »este general prestar el nuevo jura-  
 »mento que se exige á los oficiales es-  
 »pañoles en nombre del rey Felipe, ha-  
 »bía abandonado el servicio, y que des-  
 »pués había sido arrestado y conducido  
 »á Valenciennes. Próximamente por  
 »este tiempo el conde de Bossard, her-  
 »mano del marqués de Risbourg, aban-  
 »donó su regimiento, que estaba al ser-  
 »vicio del mismo príncipe, y se retiró  
 »á Bruselas; no pasa día sin que lle-  
 »guen tropas españolas al campo de los  
 »aliados, para entrar al servicio del rey  
 »Carlos (68).»

Después de la derrota de Ramillies, el elector Maximiliano-Manuel, arrojado del Imperio, desposeido de sus Estados hereditarios del Electorado de Baviera, burlado en sus ambiciones sobre la regencia de España primero, sobre la soberanía de los Países Bajos después, andaba errante entre los franceses y transmitía su desaliento á los pocos oficiales walones que participaban de su infortunio. La Francia, como hemos vuelto á verlo en época reciente, á pesar de sus numerosas victorias, no sabe resignarse á la derrota, y antes que reconocer el mérito y el valor de su vencedor, prefiere atribuirle al crimen, á la incapacidad de sus propios oficiales.

Después de Ramillies, como después de Sedan, Francia buscaba traidores en todas partes. Los oficiales del ejército

del elector, muchos de ellos extranje-  
 ros, dieron de sobra pretexto, como en la capitulación de Amberes, á las acusaciones de traición. Se atribuía abiertamente á las intrigas de un cierto Pasquier, natural de Namur, la pérdida de la batalla de Ramillies. Aun aquellos cuya conducta había sido más leal, eran objeto de las vejaciones de los franceses; así no es de extrañar que muchos belgas despechados abandonasen el servicio del elector para volver á su país, donde los Estados generales (69) habían reconocido á Carlos III como rey (70).

Para todos los que se fueron á Francia, se llevó el recelo hasta exigirles un nuevo juramento á Felipe V, medida impolítica, muy propia para ofender su dignidad y que parecía dejar entender que los títulos de este príncipe á la corona eran precarios y discutibles. ¿Rehusó Verboom prestar el juramento por oposición á Felipe V? Nos permitimos dudarle, porque poco tiempo después le vemos solicitar la vuelta á su servicio. Parece probable, que ofendido por la desconfianza que se le mostraba, como á sus compatriotas, rehusó prestarlo por un sentimiento de digni-

(69) Estos *Estados Generales* eran los de Brabante, reunidos en Bruselas el 5 de junio, y los de Flandes en Gante el día siguiente 6, y reconocieron unánimemente á Carlos III, después que el duque de Marlborough y los diputados de los Estados generales de las Provincias Unidas (Holanda) les aseguraron que el archiduque mantendría á los habitantes en el entero goce de sus antiguos derechos y privilegios, que no haría la menor innovación en materia de religión y que *Su Majestad Católica* juraría la *Joyeuse Entrée*, como los antiguos duques de Brabante y condes de Flandes.—GACHARD: *Histoire de la Belgique au commencement du XVIII<sup>e</sup> siècle.*—Pág. 133. (N. DEL T.)

(70) Muchos años después de terminada la guerra de Sucesión y del tratado de Utrecht, aún siguió el archiduque, ya Carlos VI, emperador de Alemania, titulándose *Rey de España é Indias*, y se consideraba soberano de los Países Bajos, como tal rey de España. Se le llamaba *Su Majestad Católica y Cesárea*.

(N. DEL T.)

(68) *Mercurus historique et politique.*—Tomo XLI (2.º semestre de 1706), pág. 116.

dad personal y dió así motivo á que se sospechase de su fidelidad. De la sospecha á la acusación de traición, de tentativa de deserción, no había más que un paso y se le prendió; pero no vemos que ninguna sumaria, ninguna investigación siguiese á este acto arbitrario, que por lo demás no había de influir en su carrera ulterior.

Poco tiempo duró su prisión en la ciudadela de Valenciennes; puesto en libertad, sin duda al demostrarse que no había nada de que acusarle, se estableció en Chartres y pronto fué llamado á España para ocupar funciones más elevadas. El marqués de Bedmar, antiguo jefe de Verboom en Flandes, había cesado en 1709 en su gobierno de Sicilia y fué nombrado primero capitán general de Andalucía, después ministro de Estado. A su influencia debió Verboom volver al favor del rey.

«D. Próspero Verboom—dice el coronel Augoyat—había sido nombrado en 1701 cuartel maestro general é ingeniero general del ejército español de los Países Bajos; había llenado estas dobles funciones con distinción y prestado grandes servicios á España, especialmente por la rapidez con que puso en estado de defensa las plazas fuertes antes de que se declarase la guerra de Sucesión. Sin embargo, había sufrido una desgracia, cuya causa ignoramos, y en 1708 se encontraba relegado en Chartres, pero en el mes de diciembre, Su Magestad Católica, que había recibido del elector de Baviera informes muy favorables sobre Mr. de Verboom y la seguridad de que no había faltado á su deber, no quiso que permaneciese más tiempo inútil un hombre de tan raro mérito. Amelot, embajador de Francia en Es-

paña, escribió entonces (3 de diciembre de 1708) al ministro Chamillart para que Mr. de Verboom fuese á servir á España, pues lo había pedido y se le concedía. Apreciando su capacidad y haciendo justicia á sus servicios, Felipe V le hizo expedir, con fecha del 13 de enero de 1710, las *letras de servicio* más halagüeñas, por las cuales se le nombraba *Ingeniero general* y *Cuartel maestro general* de todos los ejércitos españoles (71).»

En adelante tenemos que seguir en España la continuación de la carrera de nuestro célebre ingeniero.

\*  
\* \*

Felipe V proclamado como rey de España en Paris el 4 de octubre de 1700, se trasladó inmediatamente á Madrid. Gracias á la prudente precaución que tomó de no rodearse más que de españoles, despidiendo á todos los señores extranjeros cuya presencia en la corte hubiera excitado los celos de aquellos, como había sucedido en los reinados precedentes, consiguió al pronto reinar en paz. Mas ya la sorpresa de los Países Bajos por Luis XIV hacía la guerra inevitable, porque á nadie se ocultaba que el rey de Francia quería ante todo agrandar su reino con estas provincias, que hacía tiempo ambicionaba. Austria, Inglaterra y Holanda se unieron para sostener los derechos del archiduque Carlos, que había sido proclamado en Viena como rey de España también. El llamado Carlos III desembarcó en Portugal, ganó á su causa al rey D. Pedro y entró en seguida en campaña con sus aliados. A pesar del apoyo de las tropas francesas, la

(71) *Spectateur Militaire* (n.º del 15 de marzo de 1847).—Pág. 681.—*Resumen histórico*.—Pág. 101.

fortuna no sonreía al jóven Felipe V, y en el momento del desastre de Francia en Ramillies, se veía reducido á la posesión de Castilla la Vieja, con su corte en Burgos. Sin embargo, el año siguiente (1707), el duque de Orleans, enviado en su socorro, consiguió restablecer la situación, y en 1709, Carlos III, á su vez, estaba relegado á la posesión de Cataluña. El ejército español estaba desorganizado hasta el punto de que, para la conquista de esta provincia, Felipe V no podía contar más que con el auxilio de Francia. En vano reclamaba socorros á su abuelo; Luis XIV, cuyo ejército, mandado por Villars, había sido vencido en Malplaquet (11 septiembre 1709), se encontraba en la imposibilidad de dárselos y fué necesario esforzarse en reconstituir un ejército para la corona de España, con el que se pudiese combatir al pretendiente austriaco.

Tal fué la causa de que se llamase á Verboom al servicio de España, con la categoría de Ingeniero general y cuartel maestro general (72). «Se le encargó

(72) El decreto por el que el rey nombró á Verboom, que ya era teniente general, *Ingeniero general de mis ejércitos, plazas y fortificaciones de todos mis reinos, provincias y Estados, en cualesquiera parte que sean y os halláreis*, refrendado por D. Juan Elizondo con fecha 13 de enero de 1710, existe en el Archivo del Consejo Supremo de Guerra y Marina (Registro de Despachos de Partes: 12 noviembre 1709 á 22 abril 1710, núm. 10), y fué reproducido por Varela y Limia en su *Resumen histórico del Arma de Ingenieros* (1846, tomo I del MEMORIAL, pág. 150), por lo cual, y su mucha extensión, no lo copio aquí, así como tampoco el de la misma fecha y refrendo en que le nombró *Cuartel-Maestre general de los ejércitos de todos los reinos, provincias de España y otros Estados*. Únicamente recordaré, porque es interesante, que en el primero se decía: «para que atendáis á todas las funciones que se ofrecieren de este cargo, tanto en mis ejércitos como en los sitios de plazas, ciudades, ..... donde os emplearéis en dirigir los ataques, bombardeos, formar líneas de circunvalación y contravalación cuando fuere necesario, señalar y ordenar las trincheras, baterías y demás obras que halláreis convenir para reducirlos á nuestra obediencia.»

(N. DEL T.)

que organizase el cuerpo de ingenieros, «—dice el coronel de la Llave—trabajó con ardor para conseguirlo, llamó para secundarle á algunos camaradas belgas é italianos, á los cuales incorporó oficiales españoles, cuya aptitud experimentaba empleándolos en los sitios como ingenieros voluntarios. Consiguió así pronto constituir el cuerpo sobre sólidas bases de instrucción y de disciplina, daba á todos el ejemplo del trabajo, redactaba por sí mismo numerosos proyectos, inspiraba su actividad á sus subordinados y se mostraba exigente en lo que se refería á la obediencia y á la honradez (73).»

(73) Verboom llegó á Zafra en julio de 1709, llamado por el marqués de Bay para conferenciar sobre la próxima campaña de otoño; no encontró ya al marqués, pero le envió por escrito su parecer sobre la necesidad de allegar recursos que faltaban para emprender operaciones serias, sobre el mal estado de la frontera y de las malas plazas de Badajoz y Alcántara, y de los pocos castillos de Alconchel y Barcarrota, mientras que la de los portugueses tenía muchos puntos fuertes y bien guarnecidos.

En carta que escribía Verboom al marqués de Canales (ministro de la Guerra) desde Zafra á 27 de julio de 1709, en respuesta á la suya del 19, dice que quedan pocos ingenieros en Flandes, porque á unos los ha despedido el conde de Bergeyck inmediatamente después de la batalla de Ramillies y otros habían sido hechos prisioneros en las plazas rendidas, y á un hermano de Verboom le habían matado en los ataques contra Bruselas á fines de la última campaña (22 á 28 de noviembre de 1708; de los siete ingenieros que iban con el elector de Baviera, y que dirigieron el ataque á LA COEHOORN que se intentó, cinco fueron muertos y dos quedaron prisioneros). Añade que son también pocos porque nadie quería servir como ingeniero «por lo maltratado y malquisto que este género de oficiales le han sido siempre al conde de Bergeyck: esto es decir á V. E. la verdad;» que los que conocía que quedaban en Flandes eran un De Retz, Goffaux, Miomson, De Bauffe y uno nuevo llamado Poulet, y además los prisioneros, que no sabe si habrán sido canjeados, aunque lo duda; que entre éstos había dos buenos, Lucas y Belfort; que para que viniesen pronto convendría escribir al elector de Baviera que los hiciera venir en seguida por la posta, para que pudiesen servir en la campaña de otoño; que se ordenase también al conde de Bergeyck que sin réplica les diese lo necesario para un viaje tan largo y costoso, y que se les ofreciesen y diesen los ascensos y los medios correspondientes á los gastos, viajes y trabajos á que están expuestos, pues dejando sus casas y conveniencias en Flandes no ten-

No estaba aún acabada la reorganización del ejército, cuando ocurría al

drán en España más que su sueldo para vivir y hacer bien el servicio.

En otra carta del mismo al mismo, también de Zafra á 1.º de agosto, dice que no sabe si De Retz, Goffaux y Lucas, que están cargados de familia, querrán pasar á España; que en los demás no cree que haya dificultad, por ser solteros, y que De Bauffe lo estaba pidiendo. Lo mismo decía, en francés, al marqués de Bedmar, tratándole de *Monseigneur*, y en un billete aparte le rogaba hablase al rey para que se le dieran medios de servirle con la decencia que correspondía, y un escribiente, y que se le concediera el grado de teniente general, que creía haber merecido por sus servicios.

En 4 de julio de 1710, desde el campo real de Ivars, proponía ya Verboom un plan para organizar los siete ingenieros que habían venido de Flandes, que eran: D. Alejandro de Retz, D. Alberto Goffaux, D. Alberto Miemson, D. Juan Díaz Pimienta, D. José de Bauffe, D. Felipe, barón de Tanneville, y D. Juan de Bettefort, y además D. Luis Langot, ingeniero francés de servicios y experiencia, que por solicitud del príncipe de Tserclaes se había quedado en España, y D. Joaquín de Flandes, capitán del regimiento francés de Gueldres, que trabajaba en las fortificaciones de Lérida. En el plan se establecía que en cada Reino hubiese un Ingeniero Director, empleo correspondiente al antiguo Ingeniero mayor, á quien deberían obedecer todos los demás ingenieros y darle cuenta de todos sus trabajos, para que aquél la diese al Ingeniero general y á los capitanes generales y virreyes. Proponía las categorías de Ingeniero en jefe, Ingeniero en segundo ó Ingeniero ordinario, que en efecto se adoptaron después. Para campaña proponía la formación de brigadas de 8 á 10 ingenieros cada una, siendo los brigadieres, ó jefes, directores ó ingenieros en jefe, habiendo un subbrigadier, y otro *escogido entre los mas expertos*, que llevaría el detall y sería como el sargento mayor de la brigada. Proponía también asimilación de los empleos del Cuerpo con los del ejército, fundándose en que así existía en la artillería y en que los ingenieros necesitaban los grados militares, tanto para dar consideración á las funciones de su empleo como para adelantarse, no siendo razón que este género de oficiales, que trabajan más y están más expuestos á los peligros de la guerra que cualesquiera otros, se hallen sin ellos.

(Archivo de Simancas.—*Guerra moderna*.—Legajo número 2998.—En los documentos copiados por Aparici.—Siglo XVIII.—*Gobierno del Cuerpo*.—Tomo I.)

Juan de Brouchoven, conde de Bergeyck, á quien se refiere Verboom en su carta al marqués de Canales, había nacido en Amberes en 1644; desde julio de 1708 era superintendente general de Hacienda y ministro de la Guerra de los Países Bajos, con 50.000 florines de sueldo; con su doble cargo, era en realidad el árbitro de aquel Gobierno, muy capaz en materia de Hacienda y ambicioso. Murió en 1725, en una de las tierras que poseía en Bélgica.—GACHARD: *Obra cit.*—Págs. 29 y 57.—SAINT-SIMON: *Memorias*.—Tomo III, pág. 333 de la edición en 12.º. (N. DEL T.)

rey una nueva desgracia. El general Stahrenberg, que mandaba las tropas de Carlos III, batía en Almenara (17 de julio de 1710) al marqués de Villadarias, general de las tropas de Felipe V, y se abría el camino de Madrid. Por segunda vez el rey de España tenía que buscar un refugio en Castilla la Vieja, en Valladolid. A falta de tropas, Luis XIV envió en su socorro al duque de Vendôme, nieto de Enrique IV, que consiguió reorganizar las fuerzas y tomó de nuevo la ofensiva, conduciendo al rey á Madrid (el 9 de octubre), y después de la victoria de Villaviciosa obligó á Stahrenberg á retirarse á Cataluña.

La muerte del emperador José I modificó profundamente la situación política de España. El archiduque se apresuró á regresar á Austria para hacer valer sus derechos á la corona de su hermano, tomando el nombre de Carlos VI, y la coalición contra Felipe V se disolvió. La guerra que sostenían los aliados tenía por objeto impedir la acción demasiado predominante de Francia, unida á España, y la elevación al trono de España de Carlos VI, ya emperador, hubiese dado una influencia análoga al Austria. De hecho la alianza estaba rota, se entablaron negociaciones en Utrecht, donde se firmó el tratado de 11 de abril de 1713, que reconoció definitivamente á Felipe V como rey de España, con la reserva de que esta corona quedaría perpétuamente separada de la de Francia, aunque los derechos se reuniesen en una misma persona. Los Países Bajos fueron cedidos, como compensación, á Carlos VI.

Verboom, á quien hemos dejado en plena organización del Cuerpo de Ingenieros español, vió interrumpirse sus trabajos por la batalla de Almenara,



donde fué herido gravemente y llevado á Barcelona prisionero. Allí permaneció hasta la apertura de los negociaciones de paz en 1712; tenía ya presentado un avance de su plan de organización, imitada de la que había establecido Vauban en Francia, lo completó y envió durante su cautividad, y fué adoptado por Real decreto expedido en Zaragoza el 17 de abril de 1711. En 1712 propuso también Verboom la creación de una escuela militar de matemáticas, pero, según el coronel de la Llave, esta proposición, destinada á facilitar la recluta de oficiales de ingenieros y de artillería, quedó aplazada para el fin de la guerra.

(Se continuará.)

## EL OMNI-TELÉMETRO

DREDGE-STEWART.

**P**OR las figuras 1, 2 y 3 se verá que este instrumento es una modificación del sextante ordinario de bolsillo; pero para la graduación  $O$ , en vez de ser paralelos los dos espejos, forman un ángulo de  $45^\circ$ . En esta posición, la vista del observador ocupa el vértice de un ángulo recto cuyos lados son la línea visual directa y la obtenida por doble reflexión. Hay otra diferencia entre el omni-telómetro y el sextante de bolsillo. En éste, como se sabe, uno de los espejos es fijo (el que está azogado solamente en la parte inferior) y el otro puede reglarse; en el Stewart, ambos admiten reglaje. Refiriéndonos á la figura 3,  $D$  es el espejo que corresponde al fijo del sextante, aquí movable entre ciertos límites por la acción del

tornillo  $E$ . El espejo  $D$  está montado sobre la placa  $B$ . Esta gira en  $P$ ; lleva en su extremo libre la tuerca  $C$ , y por un lado toca constantemente al tornillo  $E$ , gracias al resorte  $O$ . Por la tuerca  $C$  pasa el tornillo micrométrico  $H$ , con cabeza graduada  $G$ , que mueve el espejo  $F$  (todo azogado), montado sobre  $L$ .

Para medir la distancia  $AB$  (fig. 6) hace el observador las siguientes operaciones:

a) Se sitúa en  $B$ , dando la derecha á  $A$ , para ver este último punto por doble reflexión.

b) Mira por la parte no azogada del espejo, en busca de un punto  $C$ , de posible superposición sobre la imagen de  $A$ ; para esto no debe tocar al tornillo  $H$ . Hallado así  $C$ , el ángulo  $ABC$  es recto.

c) Coloca una señal en  $B$  y marcha en la dirección  $CB$  hasta  $D$  ( $BD = 50$  yardas) (1); mira por el instrumento, como antes, haciendo girar al tornillo  $H$  hasta que la imagen de  $A$  se superponga sobre  $C$ . Lee entonces en el tornillo micrométrico, y con ayuda de la tabla que acompaña al aparato determina en seguida el valor de la distancia  $AB$ .

En la práctica es difícil encontrar desde luego un punto  $C$  en las condiciones expresadas, y en esto se manifiesta una ventaja positiva del omni-telómetro: que no exige que el ángulo  $ABC$  sea recto; éste puede variar  $8^\circ$  en más ó en menos de  $90^\circ$ . Así es que en el caso general se buscará un punto (llamémosle  $C'$ ) dentro de los límites anteriores, y el trabajo se hará en la forma explicada, con la única diferen-

(1) 1 yarda =  $0^m,914$ .

cia que en la operación (*b*) debe hacerse coincidir la imagen de *A* (fig. 6) con *C'* por medio del tornillo *E* (fig. 3).

Para las medidas rápidas desde un punto central es buen método el que sigue (fig. 4). Colocado un piquete en *A* se marcan á su alrededor distancias de 25 yardas. En la medición de *A* á *E* se elegirá un punto conveniente, por ejemplo, *L*, y las observaciones se hacen en los puntos *B* y *C*. Para obtener la distancia á *G* se sitúa una mira en *O* como indicación auxiliar. Para la distancia á la torre *F* debe utilizarse la indicación *M*, y la *J* cuando se trate de hallar la correspondiente á *H*.

En el caso de determinación de distancias de un cuerpo en movimiento se usan dos aparatos separados entre sí 50 yardas y dispuestos sobre una línea que forme un ángulo aproximado de 90° con la del objeto. En cero ambos aparatos, cada observador refiere el otro al objeto, usando para ello el tornillo *H*. Se obtiene entonces la distancia sumando ó restando las lecturas de las tablas; por suma, cuando las líneas *cero* de los instrumentos estén al mismo lado del *cero* de la escala *K* (fig. 3), y por resta en el caso contrario.

El coronel inglés A. T. Frazer (Royal Engineer), en las operaciones de medida ha empleado el omni-telómetro de la manera que sigue (fig. 5): Dispuesto el aparato en un trípode en la forma representada en la figura 2, hacia descansar sobre el terreno, debajo del aparato y por medio de una plomada, un objeto bien visible (un cuerpo brillante, por ejemplo). Puesto el instrumento en *cero* disponía la colocación de un

jalón con dos tablillas en el punto cuya distancia quería determinar; las dos tablillas estaban separadas entre sí 5 pies, quedando la inferior á 2 pies 6 pulgadas del terreno. Con el tornillo de compensación *E* refería la tablilla inferior al objeto colocado debajo del aparato y hacía lo mismo con la tablilla superior por medio del tornillo *H*; la lectura en *G*, aplicada á una tabla, daba la distancia buscada. Este método tiene empleo en todos los casos que la pendiente no pase de 8°, límite de reglaje del tornillo *E*.

Por lo que acabamos de decir se comprende bien que este instrumento determina fácilmente la altura de un cuerpo situado á distancia conocida. Se dispone aquel como indica la figura 2 y se suspende de él una plomada; con el tornillo de compensación se hace la coincidencia de la base del objeto y el peso de la plomada, y luego, la de éste con el vértice de aquél por medio del otro tornillo. La referencia á una tabla de la división obtenida en el aparato da el valor de la altura que se busca.

---

## REVISTA MILITAR.

---

RUSIA.—Piezas empleadas por la artillería rusa. =  
Las construcciones navales en Europa.



La tabla que sigue indica las clases de piezas empleadas por la artillería rusa para los servicios de plaza, sitio y defensa de costas.

Estos datos han sido publicados por el coronel Budajewsky.

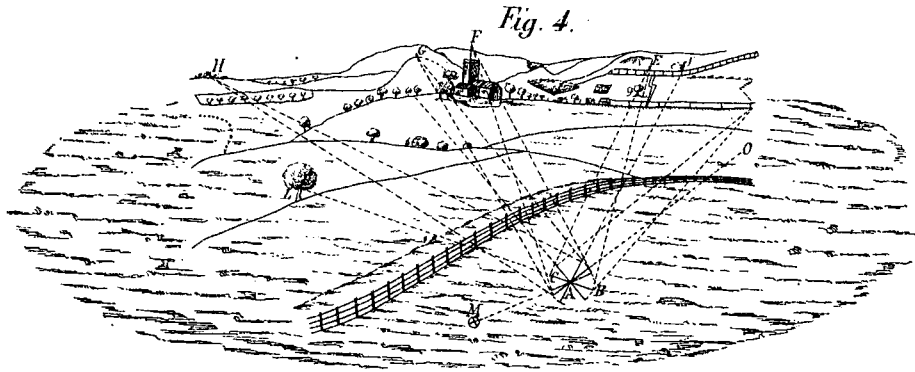


Fig. 4.

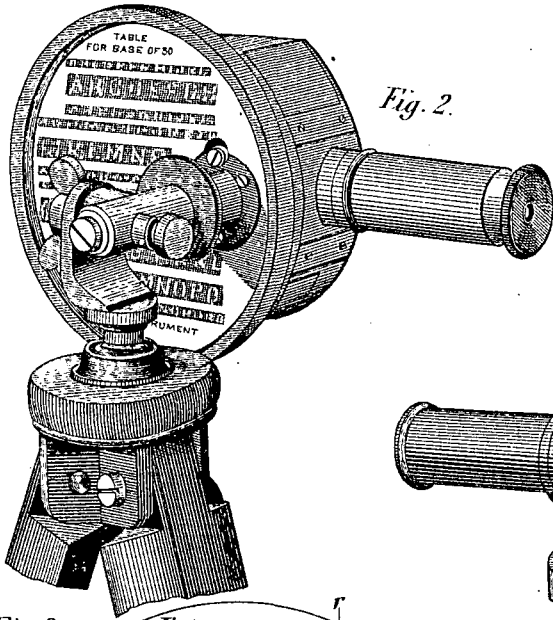


Fig. 2.

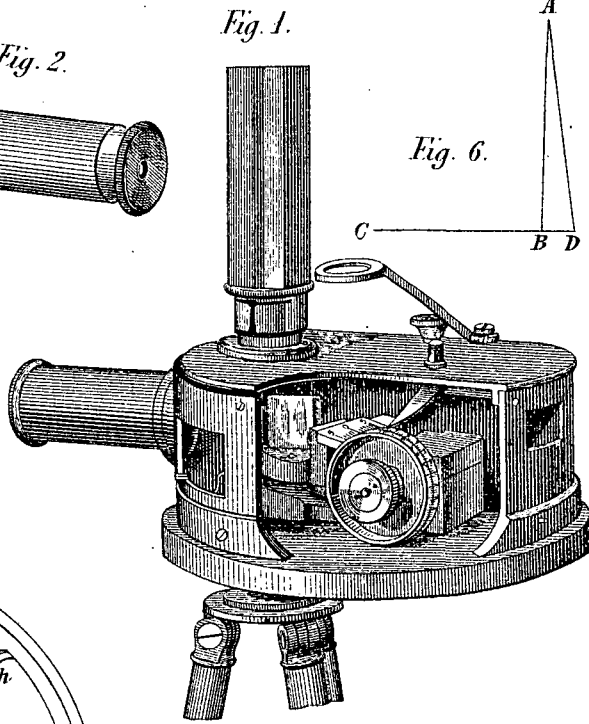


Fig. 1.

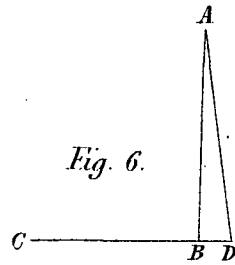


Fig. 6.

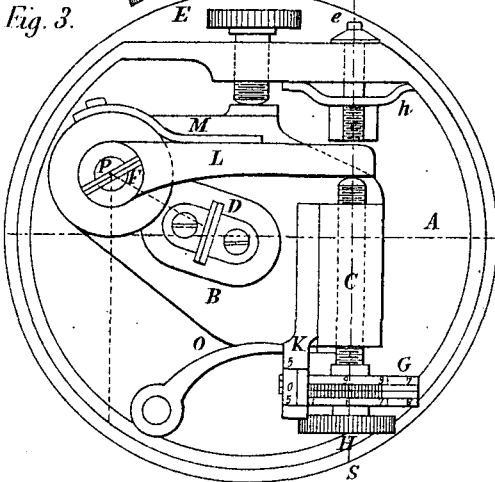


Fig. 3.

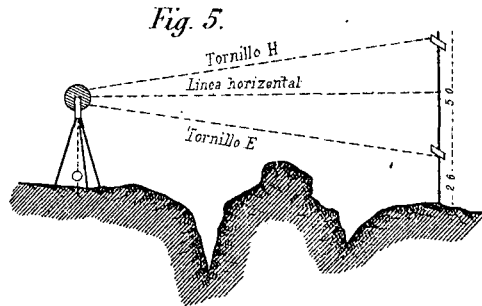


Fig. 5.



CLASE DE LAS PIEZAS.	SU APLICACIÓN.	Calibre. —	Longitud del ánima.		Peso de la pieza. —	Peso del pro- yectil. —	Rela- ción de carga.	Alcance máxi- mo. —	Velo- cidad del pro- yectil. —					
			Centímts	Calibres						Metros.	Kilógramos	Kilógms.	Kilómts.	Metros.
Cañón. . . . .	Plaza y sitio.	10,67	32	3,41	1310,4	16,4	1/5	8,54	427					
—	—	15,24	19	2,9	1965,6	32,8	1/10	4,27	305					
—	—	15,24	19	2,9	3276,0	32,8	1/4	8,54	457					
Obús. . . . .	Sitio. . . . .	20,32	12	2,44	3276,0	82,0	1/16	5,34	259					
—	Plaza. . . . .	20,32	14	2,84	5733,0	82,0	1/10	6,94	305					
Mortero. . . . .	Sitio. . . . .	8,64	5	0,43	85,9	60,7	1/20	2,67	183					
—	—	20,32	6	1,22	1146,6	82,0	1/20	3,20	183					
—	Plaza. . . . .	20,32	9	1,83	3276,0	82,0	1/12	5,34	274					
—	Sitio. . . . .	22,86	6	1,35	1638,0	123,0	1/20	4,27	183					
—	Plaza. . . . .	22,86	9	2,06	5733,0	123,0	1/9	5,34	305					
Cañón, mod. 1877.	Costa. . . . .	15,24	19	2,9	3276,0	32,8	1/4	8,54	457					
—	—	20,32	19	3,86	9009,0	81,9	1/6	7,47	427					
—	—	22,86	19	4,34	15461,0	122,8	1/4	7,47	457					
—	—	27,94	19	5,21	27846,0	245,7	1/5	7,47	427					
—	—	35,56	19	6,76	58968,0	688,0	1/5	7,47	306					
Cañón, mod. 1886.	—	30,48	32	9,75	44226,0	344,0	1/2,5	14,94	610					
—	—	34,29	32	10,97	85176,0	655,2	1/2,5	16,00	610					
Mortero, mod. 1877.	—	22,86	9	2,06	5405,0	122,8	1/10	5,34	305					
—	—	27,94	9	2,52	10319,0	245,7	1/10	5,34	305					

El Sr. W. H. Jaques, distinguido oficial que fué de la marina de los Estados Unidos, hoy ingeniero director de la compañía siderúrgica de Bethlehem, que, desde hace algunos años, se dedica con gran éxito á la construcción de piezas de artillería y planchas de coraza para el Gobierno de dicha república, publica en la revista *The Iron Age*, á raíz de corta expedición por Inglaterra y Francia, sus observaciones acerca del desarrollo de las construcciones navales en Europa, que en extracto reproducimos á continuación. Se ocupa en la primera parte de su artículo de las grandes manifestaciones que en Inglaterra se han hecho recientemente en favor del inmediato aumento de la marina de guerra; da luego algunos datos acerca del caza-torpederos *Havoc*, que se ha tomado como modelo para otros 35, ya en curso de construcción; trata después del armamento de los buques y observa que, aunque se advierte la tendencia de no pasar en los cañones del peso de 67 toneladas ni del calibre de 32,50 centímetros, es indudable que las nuevas planchas exigirán mayores energías y funda en esto el hecho de que en Inglaterra y en Rusia se haya recurrido

de nuevo á la artillería de envolvente de alambre, añadiendo que, en la primera de las naciones citadas, se está construyendo gran número de piezas de esa clase, con calibres que varían de 15 á 30 centímetros, y según los interesados, con éxito muy satisfactorio.

A continuación, dice:

«Todos los constructores de cañones de tiro rápido han ido aumentando las dimensiones y el poder de éstos, dedicando, al mismo tiempo, atención muy especial á los montajes y municiones. Las próximas pruebas que han de practicarse en Sandy Hook (Estados Unidos), para las cuales se han hecho tantos preparativos, debieran ser de resultados muy útiles, pues han de hacerse experiencias comparativas con gran número de piezas de tiro rápido de 12 centímetros, de distintos fabricantes, con el fin de determinar cuál de ellas presenta mayores ventajas, bajo condiciones tan próximas á las de la práctica del servicio como sea posible.

»En la producción de esta clase de material conserva la compañía Hotchkiss su bien ganada reputación, y el reciente y muy favorable éxito del torpedo *Howell*, construido

por esta compañía en los Estados Unidos, hará sin duda que sea aceptado muy pronto en el extranjero, pues aunque la velocidad del Whitehead se ha elevado á 30 nudos, y el diámetro á 45 centímetros, su trayectoria sigue siendo incierta y su mecanismo muy delicado.

»En aparatos de cierre puede decirse que Canet sigue á la cabeza, aunque no se puede en manera alguna relegar á Whitworth á segundo lugar. Whitworth, Schneider y Canet, tienen todos grandes pedidos de montajes, de los cuales, los mejores tipos generales son, en mi concepto, los Canet-Whitworth.

»En cuanto á proyectiles, los Holtzers siguen aún en primera línea, especialmente los de los mayores calibres.

»La cuestión de las pólvoras sigue siendo dificultosa. Con la denominada Cordita se obtienen mejores efectos balísticos, inspirando ya gran confianza su estabilidad; pero los estragos que produce en la recámara y en el arranque de las rayas, casi sugiere la idea de volver á las ánimas lisas. A no ser que su temperatura de deflagración pueda reducirse, habrá que reemplazarla por otro explosivo. Con nuestra pólvora Leonard parece que no se tropieza con esta dificultad, pero su aparición es de fecha muy reciente, y aún tiene que sufrir muchas pruebas, si bien puede decirse que ha salido muy airosa de las primeras á las que se la ha sometido.

»En planchas de coraza, el Creusot ocupa el primer lugar en Europa, siendo muy notable la resistencia de las planchas carburadas que dicho establecimiento suministró para el acorazado ruso *Tres Santos*. Francia, Rusia, el Japón y otros países mantienen en constante actividad á este hermoso establecimiento, y aunque otras tres sociedades importantes de Francia reciben también pedidos de su Gobierno, Schneider y compañía suministran más material que todas ellas combinadas, y seguramente el 60 por 100 de las planchas adquiridas por naciones que no las producen, proceden de esta espléndida factoría.»



## CRÓNICA CIENTÍFICA.

Telefoto.—Proyectores eléctricos Breguet.—Influencia de los disolventes en la acción de los desinfectantes.—La producción minero-metalúrgica de España en 1893.



En la *United Service Institution* el coronel Courand ha dado á conocer el aparato de telegrafía de señales, llamado *Telefoto*, invención del norte-americano Mr. Boughton. Después de la lectura de la Memoria descriptiva, el inventor hizo funcionar el aparato á presencia de los miembros de la citada corporación.

El *Telefoto* transmite, por medio de la electricidad, los signos elementales *punto* y *raya* del sistema Morse, para combinarlos según se desee, bien para formar el alfabeto Morse ú otro cualquiera; esto se consigue empleando 53 lámparas de incandescencia, dispuestas en línea recta, á lo largo de un mástil colocado verticalmente. En los sistemas de telegrafía de señales más comunes, fundados en el Morse, se sabe que cada letra exige la transmisión sucesiva de los distintos signos elementales que la forman; en el *Telefoto* aparecen de una vez todos los signos constitutivos de la letra. Suponiendo una letra formada de *dos puntos* y *dos rayas*, su transmisión, por los métodos ordinarios, requiere cuatro indicaciones sucesivas, mientras que con el *Telefoto* aparecen á un tiempo los cuatro signos elementales.

La *raya* se obtiene por la iluminación de 10 lámparas, que se extienden en una línea de 5 pies de longitud. El *punto*, con una sola lámpara, que presenta una línea luminosa de 3 pulgadas; el *intervalo* entre signos de una misma letra, una línea no iluminada de 5 pies. Según esto, para el alfabeto Morse completo, incluyendo los números, se necesitarían 535 lámparas y un mástil de 270 pies de longitud; pero á causa del sistema de comunicaciones eléctricas dispuestas por el inventor, se consigue el mismo objeto con 53 lámparas de 32 bujías y un mástil de dimensiones 27 pies  $\times$  3  $\frac{1}{2}$  pulgadas  $\times$  3  $\frac{1}{2}$  pulgadas. Esto quiere decir que la mayor parte de las lámparas empleadas en una letra se utilizan para la siguiente, y la objeción de la

lentitud de transmisión (defecto general de todo sistema en el que se empleen lámparas eléctricas) á causa del tiempo que tarda en desaparecer la incandescencia del filamento, se asegura que no tiene importancia en el caso presente, porque las señales se hacen con claridad y los eclipses se obtienen rápidamente.

Las lámparas empleadas por Mr. Bonghton presentan alguna novedad; el filamento en espiral de seis vueltas da más superficie de luz que las ordinarias; están provistas de un reflector metálico parabólico y tienen una lente para la emisión paralela de los rayos luminosos. Para el signo *punto* se utiliza una lámpara con lente roja.

En la publicación *The Engineer*, de la que tomamos estas notas, no encontramos datos completos de las comunicaciones interiores del aparato, pero sí los suficientes para adquirir una idea del conjunto. El aparato está provisto de un teclado de  $11 \times 4$  pulgadas, análogo al de las máquinas de escribir. En la cara exterior de las teclas se hallan grabadas las letras y números correspondientes, y en la cara inferior están trazados en metal los signos que forman cada letra ó número. Las teclas, al ser oprimidas, obran sobre ciertas lengüetas flexibles encajadas en piezas de caucho endurecido, lengüetas que tienen por objeto no sólo establecer los contactos necesarios para que pase la corriente á las lámparas, sino también hacer que en cada momento sólo pueda bajarse una de las teclas. Esto último se consigue de una manera muy sencilla: el extremo libre de la lengüeta sujeta á la presión tiende á entrar en una ranura que encuentra á su frente; esta ranura contiene un número de esferitas de acero, tal, que no la llenan por completo sino que existe entre ellas un juego de  $\frac{1}{16}$  de pulgada, intervalo necesario para que éntre el extremo de una lengüeta y nada más.

En el interior del aparato existen también: un conmutador, para las combinaciones distintas que quieran hacerse con las lámparas, y un aparato de escribir, para que queden registrados los despachos transmitidos.

En el modelo presentado por el inventor á la Sociedad arriba citada, todos los hilos de comunicación, entre el aparato y las lámparas, formaban un cable de  $\frac{3}{8}$  de pulgada de diámetro exterior; las lámparas funciona-

ron á tensión de 100 volts, siendo alimentadas por acumuladores.

Para el servicio militar y para el de salvamento de náufragos Mr. Bonghton ha ideado un carro pequeño, cuyo peso, dice, no pasa de 1000 libras. En el mismo carro se produce la corriente necesaria por medio de un motor de aceite y de una dinamo.

El periódico *The Engineer* termina la descripción del Telefoto con algunas consideraciones que creemos muy acertadas: «El aparato es ingenioso y la transmisión á la vez de todos los signos de una letra representa un adelanto; pero el aparato parece demasiado delicado para el duro trato á que forzosamente ha de sujetarse, teniendo en cuenta los servicios á que se destina. Con respecto al carro propuesto, la máquina de aceite y la dinamo, tememos que, con la provisión de aceite, el peso excederá en mucho á 1000 libras. El mástil, de longitud de 27 pies, no ha de ser de fácil manejo y su posición poco estable, aunque se le mantenga en ella por medio de vientos. Sin embargo de todo; no se dice que el aparato tenga su forma definitiva y es, tal vez, susceptible de simplificación.»

\*  
\* \*

En la «Société d'encouragement pour l'industrie nationale» Mr. Sciama ha descrito los proyectores de espejos parabólicos que se construyen actualmente en la casa Breguet.

Después de manifestar que la importancia de los aparatos de proyección aumenta de día en día, el conferenciante recordó la marcha progresiva que ha seguido la construcción de aquellos.

Los primeros reflectores eran metálicos y de sección parabólica; el pulimento del espejo desaparecía pronto y con ello se perdían las propiedades reflectoras. Fresnel substituyó el espejo metálico por lentes dispuestas en la conveniente combinación para el paralelismo del haz luminoso. El aparato Fresnel, además de ser costoso, era de manejo delicado.

Más tarde se construyeron espejos esféricos de vidrio, con la cara posterior azogada. La sencillez de construcción y la solidez del conjunto compensaban en parte el inconveniente de la divergencia del haz y el de la longitud de la distancia focal; inconvenien-

tes tanto más grandes cuanto mayores eran las dimensiones del espejo. Para evitar estos defectos el coronel Mangin creó sus espejos aplanéticos.

Como es sabido, el espejo Mangin es de vidrio, labrado en las dos caras, según dos esferas de distintos radios y azogado por la cara convexa. Los rayos procedentes del foco luminoso, situado en la concavidad del espejo, atraviesan éste, se reflejan en la cara azogada y salen después de haber experimentado una doble refracción. Mangin ha determinado las relaciones que deben existir entre los radios de las dos esferas, el índice de refracción del cristal empleado y el espesor mínimo del espejo para que los rayos sean sensiblemente paralelos al eje óptico. Pero esto no es más que un medio ingenioso de obtener sensiblemente lo que se desea; geoméricamente el parabólico es el único espejo capaz de resolver el problema, *suponiendo el foco luminoso reducido á un punto*.

Los alemanes emprendieron hace años la abricación de espejos de vidrio de esta forma, valiéndose para ello de moldes metálicos que tenían exactamente la forma de un paraboloide de revolución. Los espejos fabricados de este modo presentaban cualidades muy distintas; mientras unos cumplían por completo todas las condiciones, otros se apartaban tanto de la forma conveniente, que los haces luminosos no presentaban homogeneidad alguna. Para conseguir resultados satisfactorios se vió la necesidad de *labrar* los espejos siguiendo meridianos rigurosamente parabólicos y á pesar de las grandes dificultades que presenta este trabajo puede decirse que se ha llegado hoy á una fabricación perfecta; la casa Schuckert obtiene proyectores de esta clase, de condiciones ópticas notables. Por métodos análogos construye actualmente los espejos parabólicos la casa Breguet.

En los espejos parabólicos de vidrio, el campo luminoso es muy limitado y, por lo tanto, es grande la intensidad de luz de proyección; el haz, homogéneo, perfectamente limitado y exento de coloraciones en los bordes. La distancia focal, más reducida que la de los espejos Mangin de la misma abertura. En el Mangin de 900 milímetros la distancia focal es de 680 milímetros y en el espejo parabólico no pasa de 340 milímetros; y

como la intensidad de proyección de luz sobre un objeto es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia focal, se comprende que la disminución de ésta es de gran importancia. No sólo por las propiedades ópticas sino también por el peso, los espejos parabólicos presentan ventajas. El proyector Mangin de 60 milímetros pesa, próximamente, 275 kilogramos, mientras que un aparato de espejo parabólico Breguet no llega á 170 kilogramos.

La lámpara eléctrica empleada en los Breguet tiene horizontales los carbones y funciona automáticamente. El mecanismo de reglaje para la separación de los carbones trabaja con notable regularidad y los cambios de voltaje son tan débiles, que de intercalar un voltámetro registrador Richard, se obtendría de trazo una línea recta.

Los nuevos proyectores cuentan también con mecanismos para la maniobra á distancia; con dos motores eléctricos instalados en el zócalo del proyector se consiguen los dos movimientos, el horizontal y el vertical. Más aún, el aparato manipulador es de fácil transporte, con lo cual el observador puede elegir el punto que crea más conveniente para sus investigaciones.

\*  
\* \*

Las experiencias de Koch, en 1881, demostraron que el ácido fénico, disuelto en alcohol, poseía escaso poder desinfectante, y el mismo resultado halló Mr. Vallin con el aceite. Recientemente, Mr. Lenti, de la Universidad de Nápoles, ha encontrado que no solamente el alcohol y el aceite, sino también la glicerina, hacen perder completamente su acción desinfectante al ácido fénico cuando éste se disuelve en aquellos líquidos; de modo que deben proscribirse en la composición de las preparaciones antisépticas.

\*  
\* \*

De la *Revista minera, metalúrgica y de ingeniería* extractamos los interesantes datos siguientes relativos á la minería y metalurgia de España en 1893:

*Hierro*.—Cuanto al mineral, la producción mayor corresponde á Vizcaya, que figura con 4.600.000 toneladas; sigue en importancia Murcia, con 300.000 toneladas de mi-



neral, de cuya cantidad forman parte muy principal los ricos hierros manganesíferos, tan estimados en el mercado, y Santander con igual cantidad. Almería produjo 115.000 toneladas, y cantidades mucho menores Málaga, Oviedo, Navarra, Guipúzcoa y otras provincias. La producción total de mineral de hierro en toda España fué de 5.497.540 toneladas, de cuya importante cantidad la mayor parte ha sido exportada. En el año 1892 se produjeron 5.405.142 toneladas, es decir, 92.398 menos que en 1893.

La actividad siderúrgica del hierro sigue concentrada en Vizcaya y en Asturias, como lo demuestra el cuadro adjunto:

Producción de hierro y acero en toneladas.

PROVINCIAS.	HIERRO COLADO.		HIERRO DULCE.		ACERO.	
	1892.	1893.	1892.	1893.	1892.	1893.
Vizcaya..	195.000	200.000	71.308	72.149	46.000	60.000
Oviedo..	46.865	55.000	41.687	40.000	9.300	10.500
Guipúzcoa..	"	"	2.800	2.800	490	600
Navarra..	1.293	1.400	3.300	3.250	160	100
Alava..	3.660	3.450	3.200	3.150	"	"
Santander..	511	600	"	"	"	"

Las tres principales fábricas son: la *Sociedad de Altos Hornos y fábricas de hierro y de acero de Bilbao*, la *Sociedad Vizcaya*, de Bilbao también, y la *sociedad Fábrica de Mieres*, de Asturias.

Obsérvese incremento de producción, especialmente en acero.

**Plomo.**—Se produjeron 369.260 toneladas de mineral, de las cuales 160.000 corresponden á Murcia, que ocupa el primer lugar, y 97.000 á Jaén, siguiendo en importancia Almería, Badajoz y Ciudad-Real, por cantidades superiores á 20.000 toneladas, y otras varias provincias por cantidades pequeñas.

En plomo metálico se obtuvieron 188.500 toneladas, figurando en primera línea Murcia (100.500), y siguiendo Jaén (40.000), Almería (21.000), Córdoba (19.000) y otras provincias.

**Cobre.**—Se obtiene casi exclusivamente en Huelva, siendo la principal de las sociedades la *Compañía de Riotinto*, que ha obtenido, en 1893, 1.325.080 toneladas de piritas ferrocobrizas, con ley de 3,02 por 100, y siguiendo *Tharsis* (490.000 toneladas) y otras varias. La producción total en Huelva, en 1893, es:

	Toneladas.
Mineral con ley media, 2,50 por 100 Cu. . . . .	2.200.000
Cáscara con id. id., 75,00 por 100 Cu. . . . .	26.500
Mata cobriza con id. id., 45,00 por 100 Cu. . . . .	15.500

**Zinc.**—La casi totalidad de producción continúa concentrada en la provincia de Santander, explotando mineral en mayor cantidad la *Real Compañía Asturiana* para sus fábricas de Arnao (Oviedo) y de Auby (Francia). La producción total de calamina y blenda en 1893 fué 51.410 toneladas en toda España, y de esta cantidad corresponden 28.000 á la provincia de Santander y 9700 á la de Murcia.

La única fábrica que beneficia el mineral de zinc, la de Arnao (Asturias), ha producido en 1893 unas 6000 toneladas de metal:

Nos hemos fijado, principalmente, en los metales de mayor aplicación en la ingeniería. En *azogue*, las incomparables minas de Almadén, en 1893, han producido 44.575 frascos de 34,50 kilogramos, y las de Oviedo 3882, es decir, un total de 48.457 frascos.

Aparte de otros minerales, plata, estaño, antimonio, manganeso, etc., etc., debemos hacer notar que se han obtenido minerales ricos en níquel en las minas de Peñamellera (Asturias), y se ha empezado á explorar una mina del mismo metal en la provincia de Granada. Recordaremos la importancia que tiene hoy el níquel en la producción de aceros con destino á placas de blindaje y piezas de artillería.

No terminaremos estas interesantes noticias sin consignar los datos de exportación de minerales y metales, que demuestran la

gran riqueza del subsuelo de nuestro territorio. En 1893, los minerales exportados valieron 78.690.005 pesetas, y el valor de los metales, también exportados en el mismo año, alcanzó la cantidad de 98.423.212 pesetas, ó sea un total de exportaciones, valorado en 177.113.217 pesetas. El mineral de hierro suma más de 42 millones, el plomo más de 53 y el cobre 22. Es de notar que la exportación de plata en pasta y moneda subió á 12.702.654 pesetas, cantidad bastante mayor que la de los años anteriores.

## BIBLIOGRAFIA.

**Nuevo material de Artillería.** por el comandante de Artillería de la Armada D. GERMÁN HERMIDA Y ALVÁREZ, ex-profesor de la Escuela Naval.—Ampliación al CURSO DE ARTILLERÍA, publicado por el mismo autor, adoptado como texto en la Escuela Naval, en las suprimidas Academia de Artillería y Escuela de Ingenieros de la Armada, en la Academia de Ingenieros militares, en la de Infantería de Marina y en la Escuela Naval de Méjico, y recomendado á los señores generales, jefes y oficiales de los cuerpos militares de la Armada y al Ministerio de la Guerra.—Madrid (Viuda de Hernando y Compañía), 1894.—Un volumen en 4.<sup>o</sup>, de xvi-370 páginas y un atlas de 20 láminas.

El autor de una obra de Artillería, destinada á la enseñanza, se ve obligado actualmente á hacer frecuentes ediciones ó á completar el texto con apéndices que de tiempo en tiempo den á conocer las variaciones introducidas en el material. De otro modo, los libros se quedan anticuados en plazo muy breve.

La nueva obra del Sr. Hermida es, pues, ampliación ó apéndice de la que publicó en 1884 y que en estas mismas columnas (1) tuvimos el gusto de analizar, y, poco después, el de proponer su adopción como texto en nuestra Academia. Excusado es decir, que el tercer tomo conserva las cualidades de método y claridad en las descripciones que reconocimos en los dos primeros y que todos los que adquirieron éstos deben procurárselo para tener la obra completa.

(1) Año XI, Tomo II de la 3.<sup>a</sup> época, pág. 130.

Entre las novedades que presenta, debemos mencionar: noticias muy extensas sobre las pólvoras pardas, sin humo, y los *altos explosivos*; sobre la artillería Hontoria, modelo de 1883 y las nuevas ametralladoras; cierres de carga simultánea ó tiro rápido, Nordenfelt, Hotchkiss, Sarmiento, García Lomas, González y Rodríguez Alonso; cañones lanza-explosivos (Zalinski y sus variedades); los nuevos montajes Vavasseur de nuestra marina, y las torres y montajes del acorazado *Pelayo* y de los nuevos cruceros de faja blindada. Completa también la colección que daba en los tomos de 1884, de datos numéricos y de tablas de tiro de las piezas de la marina. Estas últimas están impresas en papel de color y llama en muchas de ellas la atención el que sean bastante incompletas (circunstancia, por cierto, en que no tiene parte alguna el comandante Hermida, pues se trata de documentos oficiales). Así, por ejemplo, la del cañón Hontoria de 32 centímetros, sólo contiene tres columnas, que son: alcances en cables, alzas en milímetros y sus diferencias tabulares, dejando ignorar datos tan importantes en un cañón de batir corazas, como la velocidad remanente, la energía, el ángulo de caída, la duración del trayecto y todo lo que se refiere á la probabilidad del tiro.

Recomendamos con mucho interés esta obra á los lectores del MEMORIAL, como muy propia para ponerse al corriente del estado actual de la artillería, asunto que tanto nos interesa á los Ingenieros militares.

J. LL. G.

\*  
\* \*

**Proyecto de un Proyecto de ley para la construcción de canales y pantanos,** por D. MARIANO V. SICHAR Y SALAS.—Zaragoza, Imprenta de Calixto Ariño, Coso, 100.—1893.

Si en algún país se hace sensible la deficiencia y falta de oportunidad de las aguas meteóricas, es seguramente en España, en donde la mayor parte de los ríos son ramblas secas casi todo el año, y torrentes destructores con demoledora frecuencia. Por esto, también, en pocos países serán tan necesarias como en el nuestro las obras hidráulicas destinadas á modificar favorablemente las malas condiciones meteorológicas de nuestro suelo.

Muy necesitada anda nuestra agricul-

tura de canales de riego y de pantanos, y obras son éstas que merecieran ser subvencionadas con preferencia á otras hoy privilegiadas para estos efectos, como que convierten los eriales en vergeles, el terreno improductivo en suelo feraz, y de estos resultados obtienen ventajas, á la postre, el Estado y los Municipios.

El proyecto de ley de nuestro antiguo compañero Sr. Sichard, tiene por objeto reglamentar cuanto se refiere á concesiones, subvenciones y construcción de pantanos y de canales de riego, de modo que no resulten derechos vulnerados, estirpando abusos y dando protección á los concesionarios, en relación con la utilidad é importancia de la obra. Es un trabajo que demuestra un detenido estudio y su perfecto conocimiento de estos asuntos, tan interesantes como, desgraciadamente, poco atendidos en este país de políticos y oradores. Reciba por él nuestros plácemes.

## SUMARIOS.

### PUBLICACIONES MILITARES.

#### Memorial de Artillería.—Enero:

Introducción.—Transmisión de fuerza por la electricidad y alumbrado eléctrico de los talleres de la fábrica de Toledo.—Experiencias con el material Withworth, de montaña, para nuestras baterías del Archipiélago filipino.—Razón y modo para usar bombas por el cañón del calibre de 36 y también por el de 24.—Un centenario.—Las fábricas nacionales de Trubia y Oviedo.

#### Revista Científico-militar.—1.º enero:

Higiene militar: Lo que debe temerse en los campamentos.—La guerra dentro de cien años.—La historia militar de España. || **15 enero:** La energía eléctrica y sus aplicaciones.—La salud del soldado.—La historia militar de España. || **1.º febrero:** La cuestión de recompensas.—Una evolución discutible del Reglamento táctico de la caballería. || **15 febrero:** Higiene militar: Lo que debe temerse en los campamentos.—La energía eléctrica y sus aplicaciones.—La ametralladora Maxim y la caballería suiza.

#### Rivista d'Artiglierie e Genio.—Enero:

A propósito de la reorganización de las tropas técnicas en Austria-Hungría.—El porvenir de las armas de fuego portátiles.—Telegoniómetro de campaña.—La artillería de sitio, francesa.—El cañón de campaña, alemán, modelo 1873-91.—Ideas del general Engelhardt sobre el material de la artillería de campaña.—Telémetro del capitán Stroobants.

#### Revue d'Artillerie.—Febrero:

La artillería en los Estados Unidos, en 1892.—Re-

glamentos y maniobras de la artillería de campaña rusa.—Notas sobre la artillería de costa, italiana.—Los campos de tiro de la artillería de campaña y los campos de instrucción en el ejército alemán.—Métodos y fórmulas de balística experimental.

#### Rivista Militare Italiana.—16 enero:

La paz y la guerra.—Oportunidad de una ley única para el reclutamiento del ejército y de la armada.—El fusil italiano, modelo 1870-87, contra el Lebel.—La batalla del Metauro. || **1.º febrero:** Tiro de guerra de la infantería.—La paz y la guerra.—La infantería en el servicio de descubierta con la caballería.—Oportunidad de una ley única para el reclutamiento del ejército y de la armada. || **16 febrero:** Napoleón en las publicaciones recientes.—Tiro de guerra de la infantería.—Qué es la guerra?

#### Revue du Génie Militaire.—Noviembre y diciembre de 1893:

El servicio de ingenieros en las operaciones de la Argelia.—Nota sobre una simplificación de la fórmula de tracción en el caso de fuertes rampas y pequeñas velocidades.—Una carta del general Chasseloup acerca del servicio de los puentes militares.

#### Revue militaire de l'Etranger.—Febrero:

Las últimas pruebas de planchas acorazadas en los Estados Unidos.—La nueva ley militar búlgara.—La red de ferrocarriles de Noruega.

#### Journal of the Royal United Service Institution.—Febrero:

El Teléfoto: Nuevo aparato de señales eléctricas, para la marina, los faros y las estaciones de salvamento de naufragos.—Transporte, abastecimiento y equipo de la sección británica de la Comisión de deslinde de las esferas de influencia británica y portuguesa en el África Oriental.—El proyectil Krnka-Höbler.—Pruebas de fusiles de depósito, en los Estados Unidos.

### PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

#### La Lumière électrique.—10 febrero:

Notas sobre la teoría elemental de los aparatos de campo giratorio.—Las lámparas de arco.—Experiencias sobre el arco alternativo.—Los tranvías eléctricos de Génova.—Protección de los trenes sobre vía única.—Electrolisis por corrientes alternativas.—Cálculo de la fuerza electromagnética, según la teoría de Maxwell. || **17 febrero:** Notas sobre la industria eléctrica en los Estados Unidos.—Observaciones sobre el empleo del método de Mance, para determinar las débiles resistencias de pilas ó de acumuladores.—Camino de hierro y tranvías eléctricos.—Notas sobre la teoría elemental de los aparatos de campo giratorio.—Coste relativo de los diversos sistemas de distribución de energía eléctrica.

#### Le Génie Civil.—24 febrero:

La composición mecánica de los periódicos en América. La máquina de Mr. Mergenthaler.—Construcción del ferrocarril subterráneo de Glasgow.—Las máquinas Marc para el trabajo del ramio.—Los yacimientos carboníferos de Colombia.—Aplicación del generador Serpollet á la tracción en los tranvías.

**Révue générale des chemins de fer.—****Febrero:**

Carretón de servicio, sin foso, de 8 metros de luz, con plataforma giratoria.—Carretones de servicio de los muelles del Escalda, en Amberes.—Wagones-dinamómetros de la línea Paris-Lyon-Mediterráneo.—Tren real de los ferrocarriles del Adriático, en Italia.—Engrasador automático, sistema Meyer, para cilindros y distribuidores.

**Annales Industrielles.—21 enero:**

La producción de carbón en Inglaterra, en 1892.—La estación de los Inválidos y los Amigos de los monumentos parisienses.—La enseñanza técnica industrial en Francia. || **28 enero:** La producción de carbón en Inglaterra, en 1892.—La estación de los Inválidos y los Amigos de los monumentos parisienses.—La enseñanza técnica industrial en Francia. || **4 febrero:** La producción de carbón en Inglaterra, en 1892.—Los ferrocarriles de Italia en 1888-1889.—Regulador continuo de velocidad con aparato automático de seguridad.—Estudio sobre el trabajo de las estopas.—La enseñanza técnica industrial en Francia. || **11 febrero:** La producción de carbón en Inglaterra, en 1892.—Los ferrocarriles de Italia en 1888-1889.—Estudio sobre el trabajo de las estopas.—El desarrollo del servicio de paquetes postales y pequeños paquetes transportados por los ferrocarriles franceses.—La enseñanza técnica industrial en Francia.

**The Engineer.—9 febrero:**

Calderas tubulares.—Carnot y «calor moderno».—Locomotora eléctrica Heilmann.—Torre-montaje movida por la electricidad, sistema Canet.—Comisión investigadora para las pruebas de las máquinas marinas.—Estación central de alumbrado eléctrico de Bruselas.—Pruebas de los aparatos Mephal y Simpson, de desecación del vapor. || **16 febrero:** Carnot y «calor moderno».—Calderas tubulares.—El crucero japonés *Ioshino*.—*The Royal Institution*: Luz.—Calderas marinas, sistema Fleming y Ferguson.—Pruebas de los aparatos Mephal y Simpson, de desecación del vapor.

**The American Engineer and Railroad Journal.—Febrero:**

Montaje de eclipse, sistema Buffington-Crozier.—Locomotoras inglesas y americanas.—Aparatos para la carga rápida de carbón en los barcos.—Locomotora compound, de mercancías, construida en los talleres de Pittsburg.—Compresor de aire, compound, sistema Norwalk.—El buque de combate de primera clase *Royal Oak*.—Disposición de los vagones metálicos para el transporte de mercancías.

**ARTICULOS INTERESANTES****DE OTRAS PUBLICACIONES.****United Service Gazette.—3 febrero:**

La evolución del torpedo.—Defensa de costas. || **17 febrero:** La estabilidad de los acorazados.—Marina de guerra de las potencias europeas. || **24 febrero:** Las ametralladoras con la caballería.—La estabilidad de los buques acorazados.

**Deutsche Heeres-Zeitung.—3 febrero:**

Nuevas construcciones de barcos en la armada francesa.—Inglaterra: Aumento de material flotante en la marina de guerra. || **7 febrero:** Barcos submarinos. || **17 febrero:** El combate en reti-

rada y la pólvora sin humo. || **21 febrero:** La catástrofe del acorazado *Brandenburg*.—La guerra civil en la cuenca del Loire en el otoño de 1870.

**Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine.—Febrero:**

Sobre los movimientos y fuego de la artillería pesada en el ataque de posiciones fortificadas.—Tropas coloniales alemanas, su actual organización y su aplicación militar.—Las nuevas fortificaciones de Copenhague.—El cuerpo de Sanidad Militar francés antes y después de la guerra de 1870-71.

**Scientific American.—27 enero:**

Algunas locomotoras notables.—Procedimiento Elishu Thomson, para la soldadura eléctrica de carriles colocados ya en las líneas. || **SUPLEMENTO DEL 27 ENERO:** Trabajos de canalización en el Danubio.—Pozos artesianos como origen para el abastecimiento de agua.—Nivel doble con agujas.—Aleaciones.—Un foto-teléfono.—Purificación del agua por precipitación y sedimentación. || **3 febrero:** Carruaje eléctrico de Ponchain.—Nuevo ferrocarril eléctrico de Edison.—Un ferrocarril eléctrico para montaña. || **SUPLEMENTO DEL 3 FEBRERO:** Motores de amoniaco.—Refinación del aceite de petróleo.—Pila eléctrica de aluminio.—Contador de comunicaciones telefónicas.—Aleaciones. || **10 febrero:** Una ciudad bajo un sólo techo: El Templo Masónico.—Tracción por caballos.—Lubricador Fawcett, para conmutadores de dinamos.—La Exposición de Tarmania en 1894-1895.—Gran fábrica de hielo en Filadelfia.—Proyecto de ferrocarril tubular entre Calais y Dover.—El servicio de correos en el ferrocarril eléctrico de Ottawa, Canadá.—Montaje de eclipse, sistema Crozier-Buffington. || **SUPLEMENTO DEL 10 FEBRERO:** El *Columbia*, barco de guerra de los Estados Unidos.—Los diques de la desembocadura del río Misisipi.—Pergamino vegetal: Sus propiedades, usos y manufactura.—Un sistema de movimiento continuo del siglo XVIII.—Nuevo coche de tranvía eléctrico.—El fonófono para el análisis musical de los gases.—El polvo y los fenómenos atmosféricos.

**The Engineering Record.—20 enero:**

Construcción del nuevo edificio de la Sociedad Manhattan de seguros contra la vida. || **27 enero:** Puente sobre el río Salado (República Argentina).—Abastecimiento de agua a Londres: Informe de la Comisión Real.—Calefacción del edificio de Horticultura de la Exposición Universal de Chicago. || **3 febrero:** Purificación del agua de abastecimiento de la ciudad de Lawrence; filtros empleados.—Cimentaciones.—Chimeneas de acero en edificios de mucha elevación.—Calefacción y ventilación de una Escuela en Montclair. || **10 febrero:** Presión del viento.—Las aceras móviles como medio de transporte en las ciudades.—Sociedades de Ingenieros.—Sistema especial de cierre de las cámaras de aire comprimido.—Arco rebajado de hormigón, de 50 metros de luz.—Revestimiento de hormigón de un túnel de conducción de agua.—Informe acerca de las obras de abastecimiento de aguas de Londres.—Opiniones de ingenieros ingleses acerca de los pavimentos de calles.

## CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo desde el 17 de febrero al 7 de marzo de 1894.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	<i>Recompensa.</i>		
C. <sup>n</sup>	D. Manuel de las Rivas y López, cruz de 1. <sup>a</sup> clase de Mérito Militar con distintivo blanco.—R. O. de 10 de febrero.	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Antonio Ubach y Elosegui, dos meses por enfermo para Alhama de Aragón y Barcelona.—Orden del C. en J. de la 1. <sup>a</sup> región, de 3 de marzo.
	<i>Comisión.</i>		
T. C.	D. Juan Monteverde y Gómez Inguanzo, la de representar al ramo de Guerra en la Junta ejecutiva para la imposición de censos en la ex-zona de contravalación del Campo de Gibraltar.—R. O. de 7 de marzo.	C. <sup>o</sup>	D. Enrique Carpio y Vidaurre, un mes por asuntos propios para Madrid, Burgos y Tafalla.—Orden del C. en J. de la 6. <sup>a</sup> región, de 7 de marzo.
	<i>Licencias.</i>		EMPLEADOS.
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Remigio Sanjuán y Roa, dos meses de prórroga á la que por enfermo disfruta en Castellar (Jaén).—Orden del C. en J. de la 2. <sup>a</sup> región, de 1. <sup>o</sup> de febrero.		<i>Alta.</i>
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Justino Alemán y Baez, dos meses por enfermo para Las Palmas (Gran Canaria).—Orden del G. en J. del ejército de Africa, de 14 de febrero.	O.C.13. <sup>a</sup>	D. Francisco Orduña y Burgos, 2. <sup>o</sup> teniente de la reserva, celador eventual, con destino al distrito de Puerto Rico.—R. O. de 6 de marzo.
C. <sup>n</sup>	D. Luis González y González, dos meses de prórroga á la que por enfermo disfruta en Cádiz.—Orden del C. en J. de la 2. <sup>a</sup> región, de 16 de febrero.		<i>Aumentos de sueldos.</i>
		M. O. D.	Aurelio Tugores y Remón, 2000 pesetas de sueldo desde 1. <sup>o</sup> de marzo.
		M. O. D.	Gerardo Corpás é Hilera, 2500 pesetas de sueldo anual desde 1. <sup>o</sup> de abril.
		M. O. D.	Francisco Conde y Calleja, id.
		M. O. D.	Enrique Rodríguez y Urrutia, id.
		M. O. D.	Trinidad Cárdenas y Sedano, id.
		M. O. D.	Antonio Soto de la Blanca, id.

# CONCURSO.

La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid ha tenido la atención, que le agradecemos, de remitir á esta Redacción el programa del concurso que abre para adjudicar premios á los autores de Memorias sobre los temas que en él indica.

Dos de ellos, especialmente, son por su índole muy á propósito para ser estudiados por nuestros compañeros, y por esto, al corresponder á la atención de la Academia anunciando aquí el concurso, copiamos literalmente á continuación sus condiciones, que han de interesar á los que se propongan acudir á él.

## PROGRAMA DE PREMIOS PARA EL CONCURSO DEL AÑO 1895

ARTÍCULO 1.º La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid abre concurso público para adjudicar tres premios á los autores de las Memorias que desempeñen satisfactoriamente, á juicio de la misma Corporación, los temas siguientes:

1.º

«Exposición didáctica de las modernas teorías geométricas no EUCLIDEAS, ó análisis razonado de los principales trabajos sobre esta parte de la ciencia matemática, á contar de la época de GAUSS hasta nuestros días.»

2.º

«Estudio comparativo de las principales materias explosivas, expresando la fuerza que desarrollan y cuáles son preferibles por ofrecer menos peligros en su fabricación, manejo, transporte y condiciones de explosión.»

3.º

«Descripción geológico-agronómica de una región vitícola de nuestra Península.»

El autor ha de estudiar separadamente las condiciones agronómicas, climatológicas y específicas que determinen las circunstancias de los vedaños, haciendo cuantas consideraciones crea necesarias para comprender las variaciones que se observen en la calidad y cantidad de la producción; y, al propio tiempo que proponga la manera de corregir los defectos y enfermedades de las viñas en la región que describa, explicará los resultados científicos y económicos obtenidos con los medios que se hayan empleado en el país para el mejor cultivo y aprovechamiento de la vid.

2.º Los premios que se ofrecen y adjudicarán conforme lo merezcan las Memorias presentadas, serán de tres clases: premio propiamente dicho, *accésit* y *mención honorífica*.

3.º El premio consistirá en un diploma especial, en que conste su adjudicación; una medalla de oro, de 60 gramos de peso, exornada con el sello y lema de la Academia, que en sesión pública entregará el señor Presidente de la Corporación á quien le hubiese merecido y obtenido, ó á persona que le represente; retribución pecuniaria, al mismo autor ó concurrente premiado, de 1.500 pesetas; impresión, por cuenta de la Academia, en la colección de sus Memorias, de la que hubiere sido laureada, y entrega, cuando esto se verifique, de 100 ejemplares al autor.

4.º El premio se adjudicará á las Memorias que no sólo se distinguen por su relevante mérito científico, sino también por el orden y método de exposición de materias, y redacción bastante esmerada, para que desde luego pueda procederse á su publicación.

5.º El *accésit* consistirá en diploma y medalla iguales á los del premio, y adjudicados del mismo modo, y en la impresión de la Memoria, coleccionada con las de la Academia, y entrega de los mismos 100 ejemplares al autor.

6.º El *accésit* se adjudicará á las Memorias poco inferiores en mérito á las premiadas, y que versen sobre los mismos temas: ó, á falta de término superior con que compararlas, á las que reúnan condiciones científicas y literarias aproximadas, á juicio de la Corporación, á las impuestas para la adjudicación ó obtención del premio.

7.º La *mención honorífica* se hará en un diploma especial, análogo á los de premio y *accésit*, que se entregará también en sesión pública al autor ó concurrente agraciado, ó á persona que le represente.

8.º La *mención honorífica* se hará de aquellas Memorias verdaderamente notables por algún concepto;

pero que, por no estar exentas de lunares ó imperfecciones, ni relectadas con el debido esmero y necesaria claridad para proceder inmediatamente á su publicación, por cuenta y bajo la responsabilidad de la Academia, no se consideren dignas de premio ni de *accésit*.

9.º El concurso quedará abierto desde el día de la publicación de este programa en la *Gaceta de Madrid*, y cerrado en 31 de diciembre de 1895, hasta cuyo día se recibirán en la Secretaría de la Academia cuantas Memorias se presenten.

10. Podrán optar al concurso todos los que presenten Memorias que satisfagan á las condiciones aquí establecidas, sean nacionales ó extranjeros, excepto los individuos numerarios de esta Corporación.

11. Las Memorias habrán de estar escritas en castellano ó latín.

12. Las Memorias que se presenten optando al premio se entregarán en la Secretaría de la Academia, dentro del plazo señalado en el anuncio de convocatoria al concurso, y en pliegos cerrados, sin firma ni indicación del nombre del autor, pero con un lema perfectamente legible en el sobre ó cubierta, que sirva para diferenciarlas unas de otras. El mismo lema de la Memoria deberá ponerse en el sobre de otro pliego, también cerrado, dentro del cual constará el nombre del autor y las señas de su domicilio ó paradero.

13. De las Memorias y pliegos cerrados, el Secretario de la Academia dará, á las personas que los presenten y entreguen, un recibo, en que conste el lema que los distingue y el número de su presentación.

14. Los pliegos señalados con los mismos lemas que las Memorias dignas de premio ó *accésit* se abrirán en la sesión en que se acuerde ó decida otorgar á sus autores una ú otra distinción y recompensa, y el señor Presidente proclamará los nombres de los autores laureados, en aquellos pliegos contenidos.

15. Los pliegos señalados con los mismos lemas que las Memorias dignas de *mención honorífica* no se abrirán hasta que sus autores, conformándose con la decisión de la Academia, concedan su beneplácito para ello. Para obtenerle se publicarán en la *Gaceta de Madrid* los lemas de las Memorias en este último concepto premiadas, y en el improrrogable término de dos meses los autores respectivos presentarán en Secretaría el recibo que de la misma dependencia obtuvieron como concurrentes al certamen, y otorgarán por escrito la venia que se les pide para dar publicidad á sus nombres. Transcurridos los dos meses de plazo que para llenar esta formalidad se conceden, sin que nadie se dé por aludido, la Academia entenderá que los autores de aquellas Memorias renuncian á la honrosa distinción que legítimamente les corresponde.

16. Los pliegos que contengan los nombres de los autores no premiados, ni con premio propiamente dicho, ni con *accésit*, ni con *mención honorífica*, se quemarán en la misma sesión en que la absoluta falta de mérito de las Memorias respectivas se hubiese decidido. Lo mismo se hará con los pliegos correspondientes á las Memorias agraciadas con *mención honorífica*, cuando en los dos meses de que trata la regla anterior los autores no hubiesen concedido permiso para abrirlos.

17. Las Memorias originales, premiadas ó no premiadas, pertenecen á la Academia, y no se devolverán á sus autores. Lo que, por acuerdo especial de la Corporación, podrá devolverseles, con las formalidades necesarias, serán los comprobantes del asunto en aquellas Memorias tratadas, como modelos de construcción, atlas ó dibujos complicados, de reproducción difícil, colección de objetos naturales, etc. Presentando en Secretaría el resguardo que de la misma dependencia recibieron al depositar en ella sus trabajos como concurrentes al certamen, obtendrán permiso los autores para sacar una copia de las Memorias que respectivamente les correspondan.

Madrid 31 de Diciembre de 1895.

El Secretario,

MIGUEL MERINO.