

MEMORIAL
DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA MENSUAL.

~~~~~  
CUARTA ÉPOCA.—TOMO XVIII.

(XXVII DE LA PUBLICACIÓN.)  
~~~~~

Año 1901.



MADRID
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1901

MEMORIAL DE INGENIEROS.





MEMORIAL
DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA MENSUAL.

~~~~~  
CUARTA ÉPOCA.—TOMO XVIII.

(XXVII DE LA PUBLICACIÓN.)  
~~~~~

Año 1901.

—•••—
MADRID

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1901



INDICE

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

MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO,

publicados en el año 1901.

Páginas.	Páginas.
Fórmula para resolver la ecuación $x^3 + qx + r = 0$, por el teniente coronel D. Fernando Recacho.	1
Telegrafía.—Nuevo modelo de estación óptica, por los primeros tenientes D. Bernardo Cabañas y D. Enrique Cánovas.	8 y 42
Automóviles eléctricos, por el primer teniente D. Alberto Novella.	17
El alumbrado eléctrico por medio de pilas, por el primer teniente D. Federico Mendicuti.	33
Batería moderna de campaña para piezas de sitio, construida en la Escuela práctica del 2.º regimiento de Zapadores-Minadores, por la 4.ª compañía del 2.º batallón, por A. N. y A. R.—(Con UNA LÁMINA.).	48
Disposición Fischer-Hinnen para el arranque de los motores asincrónicos polifásicos, por el primer teniente D. Eduardo Duyós.	53
Trabajos científicos que han facilitado el descubrimiento de la telegrafía eléctrica sin hilos conductores, por el capitán D. Isidro Calvo.—(Con UNA LÁMINA.).	56 y 65
Efectos de las grasas en las calderas de vapor y medios de evitarlos, por el capitán don Vicente Morera de la Vall.	75 y 100
Comparación gráfica de las cu-	
lidades balísticas de algunos cañones de grueso calibre, por J. Castner.—(Con SEIS LÁMINAS intercaladas.)—(De la revista alemana <i>Prometheus</i>).	80
El batallón de Ferrocarriles y la huelga de empleados en el ferrocarril de Cáceres, por el coronel D. José Marvá.	97
Cronómetro sideral, por el capitán D. Nicomedes Alcayde.—(Con UNA LÁMINA.).	107
Otra vez Gibraltar, por el comandante D. Jacobo García Roure.	117
La incandescencia para el alumbrado, por B. C. Ch.	129
Consideraciones acerca de las obras defensivas de las costas, por el capitán D. José Ferré.	139 y 164
Las Escuelas prácticas en los regimientos de Zapadores-Minadores, por el comandante D. Juan Avilés.	148
La Academia de Ingenieros en las últimas maniobras.	161
Perfeccionamiento del telégrafo rápido de Pollak y Virag, por el primer teniente D. Mariano Lasala.	171
El aprovechamiento del calor en los motores térmicos, por el capitán D. Vicente Morera de la Vall.	179
Electromotores para carruajes automóviles, por el capitán D. Emilio Navasqués.	193, 825 y 257

	Páginas.
El telémetro de Barr y Strong para marina y costa, por el capitán D. Francisco Ricart..	201 y 232
Aparato de luces para el servicio de la telegrafía óptica de campaña, por el capitán D. Nicomedes Alcayde..	208 y 237
Modelos de pilas para alumbrado, por el primer teniente don Federico Mendicuti. — (Con UNA LÁMINA)..	242
Maniobra á distancia de agujas y señales por el aire comprimido, por el primer teniente D. Enrique Mathé..	264 y 296
División de una recta en media y extrema razón, por E. T..	269 y 301
Ataque inmotivado y legítima defensa..	289
Teletermómetros, por el primer teniente D. Carlos Requena..	307 y 321
Exposición de carbones, en Barcelona, por el primer teniente D. Emilio Figueras..	327 y 361
Defensa de los «Apuntes para una Mecánica fundamental sintética», por D. Joaquín Lubelza..	340
Visita de SS. MM. á la Escuela práctica del 2.º regimiento de Zapadores-Minadores..	353
Prácticas de aerostación..	355
Traviesas entacadas. — Nuevo sistema de traviesas para las vías férreas, por el primer teniente D. Enrique Mathé..	369
Importancia de las verificaciones eléctricas, por el capitán D. Francisco del Río Joan..	376

NECROLOGÍA

El general de división D. Leandro Delgado y Fernández..	280
El coronel D. Manuel Barraca y Buenc..	313
El general Marqués de Péjas..	345

BIBLIOGRAFÍA

	Páginas.
<i>Projet de Recrutement de l'Armée Belge</i> , par le colonel Van Bever.--Bruxelles.--Un volumen de 56 páginas.—E. M..	96
<i>La Stratégie et la Tactique allemande au début du XX.º siècle</i> , Etude par le général Pierron. —Paris.—Un volumen en 4.º —J. Ll. G..	128
<i>Balística de las armas portátiles</i> , por el coronel graduado, teniente coronel de Ingenieros, D. Joaquín de la Llave y García, profesor de la Escuela Superior de Guerra.—Obra adoptada como texto para la Academia de Infantería.—Madrid, 1901.—Un tomo de 276 páginas.—J. M. S..	192
<i>Apuntes para una Mecánica fundamental sintética</i> , por don Joaquín Lubelza, profesor de la Escuela de minas.—N. de U..	219
<i>Transporte y distribución de energía por corrientes trifásicas</i> , por E. Duyós, primer teniente de Ingenieros.—Madrid, 1901.—Un tomo de 159 páginas con 73 grabados.—E. M..	255
<i>Electricidad</i> , por Eduardo Dacremont, traducida al castellano por D. Ricardo Yesares, ingeniero electricista. — Madrid.—Un tomo.—Francisco del Río Joan..	285
<i>Enseñanza militar</i> , por D. Eusebio Jiménez Lluerna, capitán de Ingenieros.—Un volumen.—S..	352
<i>Compendio del arte militar</i> , por D. Luis López y García, teniente coronel de Estado Mayor y profesor de dicha asignatura..	

Páginas.		Páginas.
natura en la Escuela Superior de Guerra.—Madrid, 1901.	383	28, 62, 93,
<i>Inglaterra y el Transvaal</i> , por D. Augusto C. de Santiago y Gadea, comisario de Guerra. —Tomo III.—Coruña, 1901.	384	126, 158, 190,
<i>Almanaque de Bailly-Baillière</i> , para 1902.	384	216, 253, 283,
<i>Memoria descriptiva de los pascos militares ejecutados por la guarnición de Las Palmas de Gran Canaria durante el curso de los días comprendidos del 5 al 15 de mayo de 1901.</i>	384	316, 349 y 380
REVISTA MILITAR.	25, 60, 90, 124, 155, 187, 214, 251, 277, 314, 347 y 379	CRÓNICA CIENTÍFICA.
		Estado de los fondos de la Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros.
		Estado de fondos del Sorteo de Libros é Instrumentos correspondiente al 2.º semestre de 1900.
		Relaciones del resultado del sorteo de instrumentos.
		Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo.
		Relación del aumento en la Biblioteca del Museo.
		SUMARIOS DE PUBLICACIONES MILITARES Y CIENTÍFICAS.
		En todos los números
		En las cubiertas







AÑO LVI.

MADRID.—ENERO DE 1901.

NÚM. I.

SUMARIO.—FÓRMULA PARA RESOLVER LA ECUACIÓN $x^3 + qx + r = 0$, por el teniente coronel D. Fernando Recacho.—TELEGRAFÍA: NUEVO MODELO DE ESTACIÓN ÓPTICA, por los Primeros Tenientes D. Fernando Cabañas y D. Enrique Cánovas. (*Se concluirá.*)—AUTOMÓVILES ELÉCTRICOS, por el Primer Teniente D. Alberto Novella.—REVISTA MILITAR.—CRÓNICA CIENTÍFICA.

FÓRMULA PARA RESOLVER LA ECUACIÓN

$$x^3 + qx + r = 0.$$

CONSIDEREMOS la ecuación de 3.^{er} grado, con una incógnita y coeficientes reales reducida á la forma

$$x^3 + qx + r = 0 \quad [1].$$

La fórmula

$$x = \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{\dots}}}} \quad [2]$$

en que se repite indefinidamente la expresión $-q \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{\dots}}$ puede emplearse para resolver la ecuación [1], siempre que sus tres raíces sean reales, y cuando siendo una real y dos imaginarias de la forma

$$\alpha \pm \beta \sqrt{-1} \text{ se verifique } q < 0 \quad \text{ó} \quad q > 0 \text{ y } \frac{r}{q \sqrt{q}} > 1.$$

Demostremos en primer lugar que en los casos dichos la fórmula [2] da valores que se aproximan á un límite, tanto más cuanto mayor

sea el número de radicales que se tengan en cuenta y después que ese límite es precisamente una raíz de la ecuación [1].

Transformemos la ecuación [1] en otra cuyas raíces sean las de aquella divididas por \sqrt{q} $x = y \sqrt{q}$. Esta ecuación, transformada, será

$$y^3 + y + \frac{r}{q\sqrt{q}} = 0 \quad [3].$$

El primer término de la ecuación [3] lo consideraremos siempre positivo y los otros dos positivos ó negativos en todos los casos posibles; así podremos escribir las cuatro ecuaciones siguientes y la expresión de de la fórmula [2], teniendo en cuenta los signos del segundo y tercer término

$$y^3 - y - \frac{r}{q\sqrt{q}} = 0 \quad y = \sqrt[3]{\frac{r}{q\sqrt{q}}} + \sqrt[3]{\frac{r}{q\sqrt{q}}} + \sqrt[3]{\frac{r}{q\sqrt{q}}} + \sqrt[3]{\dots} \quad [A]$$

$$y^3 - y + \frac{r}{q\sqrt{q}} = 0 \quad y = \sqrt[3]{-\frac{r}{q\sqrt{q}}} + \sqrt[3]{-\frac{r}{q\sqrt{q}}} + \sqrt[3]{-\frac{r}{q\sqrt{q}}} + \sqrt[3]{\dots} \quad [B]$$

$$y^3 + y - \frac{r}{q\sqrt{q}} = 0 \quad y = \sqrt[3]{\frac{r}{q\sqrt{q}}} - \sqrt[3]{\frac{r}{q\sqrt{q}}} - \sqrt[3]{\frac{r}{q\sqrt{q}}} - \sqrt[3]{\dots} \quad [C]$$

$$y^3 + y + \frac{r}{q\sqrt{q}} = 0 \quad y = \sqrt[3]{-\frac{r}{q\sqrt{q}}} - \sqrt[3]{-\frac{r}{q\sqrt{q}}} - \sqrt[3]{-\frac{r}{q\sqrt{q}}} - \sqrt[3]{\dots} \quad [D]$$

la relación $\frac{r}{q\sqrt{q}}$ puede ser $\left\{ \begin{array}{l} > \\ = \\ < \end{array} \right\} 1$, lo cual expresaremos escribiendo

$$\text{do } \frac{r}{q\sqrt{q}} = n \gg \frac{r}{q\sqrt{q}} = 1 \gg \frac{r}{q\sqrt{q}} = \frac{1}{n}.$$

En el supuesto de ser $\frac{r}{q\sqrt{q}} = n$, la ecuación y fórmula [A] se convertirán en

$$y^3 - y - n = 0 \quad y = \sqrt[3]{n} + \sqrt[3]{n} + \sqrt[3]{n} + \sqrt[3]{\dots}$$

Los valores sucesivos que dé esta fórmula para y serán

$$\begin{aligned}
 y_1 &= \sqrt[3]{n} = n^{\frac{1}{3}} \\
 y_2 &= \sqrt[3]{n + n^{\frac{1}{3}}} = (n + n^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}} \\
 y_3 &= \sqrt[3]{n + (n + n^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}}} = (n + (n + n^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}} \\
 &\vdots \\
 y_{m-1} &= \sqrt[3]{n + \left(n + \left(n + \left(n \dots + (n + n^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}} \dots \right)^{\frac{1}{3}} \right)^{\frac{1}{3}} \right)^{\frac{1}{3}}} = \\
 &= \left(n + \left(n + \left(n + \left(n \dots + (n + n^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}} \dots \right)^{\frac{1}{3}} \right)^{\frac{1}{3}} \right)^{\frac{1}{3}} \right)^{\frac{1}{3}} \\
 y_m &= \sqrt[3]{n + \left(n + \left(n + \left(n + \dots + (n + n^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}} \dots \right)^{\frac{1}{3}} \right)^{\frac{1}{3}} \right)^{\frac{1}{3}}} = \\
 &= \left(n + \left(n + \left(n + \left(n \dots + (n + n^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}} \dots \right)^{\frac{1}{3}} \right)^{\frac{1}{3}} \right)^{\frac{1}{3}} \right)^{\frac{1}{3}}
 \end{aligned}$$

Si desarrollamos estas expresiones por la fórmula del binomio y hallamos las diferencias $(y_1 - y_2)$, $(y_2 - y_3)$, $(y_3 - y_4)$ $(y_{n-1} - y_n)$, observaremos que éstas van decreciendo constantemente, y que en el límite, esto es, cuando el número de radicales sea infinito, la diferencia será 0; por tanto, los valores y_1, y_2, y_3 y_{n-1}, y_n se van aproximando constantemente y cada vez más á un límite de valor finito y determinado.

En el mismo supuesto de ser $\frac{r}{q \sqrt[q]{q}} = n$, la ecuación y fórmula [B]

se convertirán en

$$y^3 - y + n = 0 \quad y = \sqrt[3]{-n + \sqrt[3]{-n + \sqrt[3]{-n + \sqrt[3]{\dots}}} = -\sqrt[3]{n + \sqrt[3]{n + \sqrt[3]{n + \sqrt[3]{\dots}}}}$$

hallándose, por tanto, en el caso que acaba de examinarse.

Siendo $\frac{r}{q \sqrt[q]{q}} = n$, las fórmulas [C] y [D] se convierten en

$$\begin{aligned}
 y^3 + y - n &= 0 & y &= \sqrt[3]{n - \sqrt[3]{n - \sqrt[3]{n - \sqrt[3]{\dots}}}} \\
 y^3 + y + n &= 0 & y &= \sqrt[3]{-n - \sqrt[3]{-n - \sqrt[3]{-n - \sqrt[3]{\dots}}}}
 \end{aligned}$$

Los valores sucesivos que den estas fórmulas serán

$$\begin{aligned}
 \pm y_1 &= \sqrt[3]{n} = n^{\frac{1}{3}} \\
 \pm y_2 &= \sqrt[3]{n - n^{\frac{1}{3}}} = (n - n^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}} \\
 \pm y_3 &= \sqrt[3]{n - (n - n^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}}} = (n - (n - n^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}} \\
 &\vdots \\
 \pm y_{2m} &= \sqrt[3]{n - (n - (n - \dots - (n - n^{\frac{1}{3}}) \dots)^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}}} = \\
 &= (n - (n - (n - \dots - (n - n^{\frac{1}{3}}) \dots)^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}}
 \end{aligned}$$

verificándose

$$\begin{aligned}
 y_1 &> y_2 \dots y_1 > y_3 \dots y_1 > y_{2m-1} \dots y_1 > y_{2m} \\
 y_2 &< y_3 \dots y_4 < y_5 \dots y_{2m-1} < y_{2m-1} \\
 y_1 &> y_3 > y_5 > \dots > y_{2m-1} > \text{límite} \\
 y_2 &< y_4 < y_6 < \dots < y_{2m} < \text{límite}
 \end{aligned}$$

Si $\frac{r}{q\sqrt{q}} = 1$, las ecuaciones y fórmulas [C] y [D] dan

$$\begin{aligned}
 \left. \begin{aligned} y^3 + y - 1 &= 0 \\ y^3 + y + 1 &= 0 \end{aligned} \right\} y = \pm \sqrt[3]{1 - \sqrt[3]{1 - \sqrt[3]{1 - \sqrt[3]{\dots}}}} \\
 y_1 &= \pm 1 \\
 y_2 &= 0 \\
 y_3 &= \pm 1 \\
 y_4 &= 0 \\
 &\vdots \\
 y_{2m-1} &= \pm 1 \\
 y_{2m} &= 0
 \end{aligned}$$

La fórmula no da, pues, en este caso valores convergentes hacia un límite y por tanto deja de ser aplicable.

Supongamos $\frac{r}{q\sqrt{q}} = \frac{1}{n} < 1$; las expresiones [A] y [B] se trans-

forman en

$$\left. \begin{aligned} y^3 - y - \frac{1}{n} &= 0 \\ y^3 - y + \frac{1}{n} &= 0 \end{aligned} \right\} \pm y = \sqrt[3]{\frac{1}{n} + \sqrt[3]{\frac{1}{n} + \sqrt[3]{\frac{1}{n} + \sqrt[3]{\dots}}}}$$

dando la fórmula los valores sucesivos

$$\pm y_1 = \sqrt[3]{\frac{1}{n}} = \frac{n^{\frac{2}{3}} \times 1}{n}$$

$$\pm y_2 = \sqrt[3]{\frac{1}{n} + \frac{n^{\frac{2}{3}}}{n}} = \frac{n^{\frac{2}{3}}(1 + n^{\frac{2}{3}})^{\frac{2}{3}}}{n}$$

$$\pm y_3 = \sqrt[3]{\frac{1}{n} + \frac{n^{\frac{2}{3}}(1 + n^{\frac{2}{3}})^{\frac{2}{3}}}{n}} = \frac{n^{\frac{2}{3}}(1 + n^{\frac{2}{3}}(1 + n^{\frac{2}{3}})^{\frac{2}{3}})^{\frac{2}{3}}}{n}$$

⋮

Los factores $1 (1 + n^{\frac{2}{3}})^{\frac{2}{3}} \dots (1 + n^{\frac{2}{3}}(1 + n^{\frac{2}{3}})^{\frac{2}{3}})^{\frac{2}{3}} \dots$ van aproximándose cada vez más, y las diferencias $\pm (y_1 - y_2)$, $\pm (y_2 - y_3)$, $\pm (y_3 - y_4)$, disminuyendo, y en el límite llegarán á anularse; por tanto, las aproximaciones $\pm y_1$, $\pm y_2$, $\pm y_3$, $\dots \pm y_{2m}$, tenderán hacia un límite de valor finito, al cual se llegaría cuando el número de radicales fuese infinito.

En el mismo supuesto de ser $\frac{r}{q\sqrt{q}} = \frac{1}{n}$, la expresiones [C] y [D]

dan

$$\left. \begin{aligned} y^3 + y - \frac{1}{n} &= 0 \\ y^3 + y + \frac{1}{n} &= 0 \end{aligned} \right\} \pm y = \sqrt[3]{\frac{1}{n} - \sqrt[3]{\frac{1}{n} - \sqrt[3]{\frac{1}{n} - \sqrt[3]{\dots}}}}$$

Como $\sqrt[3]{\frac{1}{n}} > \frac{1}{n}$ resulta

$$\pm y_1 = \sqrt[3]{\frac{1}{n}} = \frac{n^{\frac{2}{3}}}{n} > 0$$

$$\pm y_2 = \sqrt[3]{\frac{1}{n} - \frac{n^{\frac{2}{3}}}{n}} = \frac{n^{\frac{2}{3}}(1 - n^{\frac{2}{3}})}{n} < 0$$

$$\pm y_3 = \sqrt[3]{\frac{1}{n} - \frac{n^{\frac{2}{3}}(1 - n^{\frac{2}{3}})}{n}} = \frac{n^{\frac{2}{3}}(1 - n^{\frac{2}{3}}(1 - n^{\frac{2}{3}})^{\frac{2}{3}})}{n} > 0$$

$$\pm y_4 = \sqrt[3]{\frac{1}{n} - \frac{n^{\frac{2}{3}}(1 - n^{\frac{2}{3}}(1 - n^{\frac{2}{3}})^{\frac{2}{3}})}{n}} < 0$$

⋮

$$\pm y_{2m-1} > 0$$

$$\pm y_{2m} < 0$$

Estos valores aproximados no tienden constantemente hacia un límite, sino que pasan bruscamente de positivos á negativos; por tanto, la fórmula deja de ser aplicable.

Para demostrar la segunda parte de la proposición enunciada, ó sea que en el caso de ser convergentes los valores $x_1, x_2, x_3 \dots x_m$ hacia un límite, éste tiene por valor una de las raíces de la ecuación, basta substituir la fórmula [2] en la ecuación [1] y efectuar reducciones; así resulta

$$\begin{aligned} & \left(\sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{\text{con } m \text{ radicales}}}}} \right)^3 + \\ & + q \left(\sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{\text{con } m \text{ radicales}}}}} \right) + r = \\ & = -r - q \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{\text{con } (m-1) \text{ radicales}}}} + \\ & + q \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{\text{con } m \text{ radicales}}}}} + r = \\ & = q \left\{ \begin{array}{l} - \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{\text{con } (m-1) \text{ radicales}}}} \\ + \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{-r - q \sqrt[3]{\text{con } m \text{ radicales}}}} \end{array} \right\} = \delta \end{aligned}$$

Si el número m de radicales es infinito, las dos expresiones comprendidas dentro del paréntesis tendrán igual valor cuando la fórmula [2] da valores convergentes, y por tanto $\delta = 0$, quedando la ecuación [1] satisfecha.

Si $q > 0$ y $\frac{r}{q \sqrt[3]{q}} = 1$, la cantidad contenida dentro del paréntesis será la suma de dos cantidades, las dos positivas ó las dos negativas; por tanto, su valor, alternativamente positivo ó negativo, no se anulará nunca y la ecuación [1] no queda satisfecha.

La fórmula [2] es de fácil empleo para la resolución de las ecuaciones numéricas, y aunque no es general es aplicable á muchos más casos que la de Cardan.

Esta última, cuya expresión es

$$x = \sqrt[3]{-\frac{r}{2} + \sqrt{\left(\frac{r}{2}\right)^2 + \left(\frac{q}{3}\right)^3}} + \sqrt[3]{-\frac{r}{2} - \sqrt{\left(\frac{r}{2}\right)^2 + \left(\frac{q}{3}\right)^3}}$$

sólo puede utilizarse cuando la ecuación tiene una raíz real y las otras

dos imaginarias, mientras que la fórmula [2] permite resolver, no sólo las ecuaciones que tienen sus tres raíces reales, sino todas las que tengan una real y dos imaginarias, excepción hecha de aquéllas en que $q > 0$

y $\frac{r}{q\sqrt{q}} < 1$.

El procedimiento para resolver una ecuación numérica completa

$$x^3 + p x^2 + q x + r = 0$$

será transformarla en otra en que $x = y - \frac{p}{3}$,

$$y^3 - \left(\frac{p^2}{3} - q\right) y + \left(\frac{2p^3}{27} - \frac{pq}{3} + r\right) = 0,$$

que á su vez se convierte en otra en que $y = Z\sqrt{\pm\left(\frac{p^2}{3} - q\right)}$ tomando el signo que convenga para que los coeficientes sean reales

$$Z^3 \mp Z + \frac{2p^3 - 9pq + 27r}{(\sqrt{\pm(3p^2 - 9q)})^3} = 0.$$

Si esta ecuación se halla comprendida en alguno de los casos en que la fórmula es válida, se aplica obteniendo las aproximaciones sucesivas

$$Z_1 = \sqrt[3]{\frac{2p^3 - 9pq + 27r}{(\sqrt{\pm(3p^2 - 9q)})^3}} = \sqrt[3]{A}$$

$$Z_2 = \sqrt[3]{A \pm Z_1}$$

$$Z_3 = \sqrt[3]{A \pm Z_2}$$

⋮

EJEMPLOS:

1.º Sea una ecuación numérica completa, que después de las transformaciones indicadas se convierta en

$$x^3 - x + 990 = 0$$

$$x_1 = \sqrt[3]{990} = 9,9$$

$$x_2 = \sqrt[3]{990 + 9,9} = \sqrt[3]{999,90} = 9,99$$

$$x_3 = \sqrt[3]{990 + 9,99} = \sqrt[3]{999,99} = 9,9999$$

$$x_4 = \sqrt[3]{990 + 9,9999} = \sqrt[3]{999,9999} = 9,999999$$

$$x_5 = \sqrt[3]{990 + 9,999999} = \sqrt[3]{999,999999} = 9,99999999$$

$$x_6 = \sqrt[3]{990 + 9,99999999} = \sqrt[3]{999,99999999} = 9,9999999999$$

2.º

$$x^3 + x - 1.010 = 0$$

$$x_1 = \sqrt[3]{1.010} = 10,03$$

$$x_2 = \sqrt[3]{1.010 - 10,03} = 9,99$$

$$x_3 = \sqrt[3]{1.010 - 9,99} = 10,00003$$

$$x_4 = \sqrt[3]{1.010 - 10,00003} = 9,999999$$

$$x_5 = \sqrt[3]{1.010 - 9,999999} = 10,00000003$$

$$x_6 = \sqrt[3]{1.010 - 10,00000003} = 9,999999999$$

3.º

$$x^3 - x + \frac{3}{8} = 0$$

$$x_1 = -\sqrt[3]{-\frac{3}{8}} = -\frac{\sqrt[3]{192}}{8} = -\frac{5,76}{8} = -0,72112$$

$$x_2 = -\sqrt[3]{\frac{3}{8} + \frac{5,76}{8}} = -\sqrt[3]{0,375 + 0,72112} = -1,031$$

$$x_3 = -\sqrt[3]{0,375 + 1,031} = -1,120$$

$$x_4 = -\sqrt[3]{0,375 + 1,120} = -1,143$$

$$x_5 = -\sqrt[3]{0,375 + 1,143} = -1,149$$

$$x_6 = -\sqrt[3]{0,375 + 1,149} = -1,150$$

$$x_7 = -\sqrt[3]{0,375 + 1,150} = -1,151$$

$$x_8 = -\sqrt[3]{0,375 + 1,151} = -1,1512$$

FERNANDO RECACHO.

TELEGRAFÍA.

NUEVO MODELO DE ESTACIÓN ÓPTICA.



L. examinar los aparatos ópticos reglamentarios, salta á la vista su pesadez, y tratando de hacerlos pequeños y ligeros, se nos ocurre modificarlos de la manera siguiente:

Como al aparato de luces pueden adaptarse espejos convirtiéndolo en heliógrafo, suprimimos desde luego éste y sus accesorios.

El Mangin, conservando sus elementos ópticos, lo transformamos en

el que indica, en corte longitudinal, la figura 1, compuesto de una caja de chapa de hierro delgada *A B C D*, unida inferiormente á la tabla

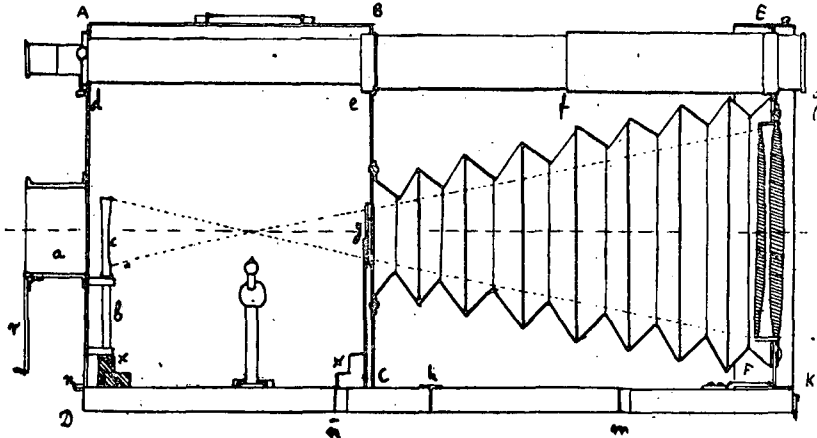


Fig. 1.

D C, más baja y más estrecha que la actual, como puede verse en las

figuras 1, 2 y 3. La 2 es una vista anterior del aparato y la 3 una posterior, desde el costado del manipulador. La caja tiene una abertura posterior *a* (figuras 1 y 3), donde ha de entrar á rozamiento fuer-

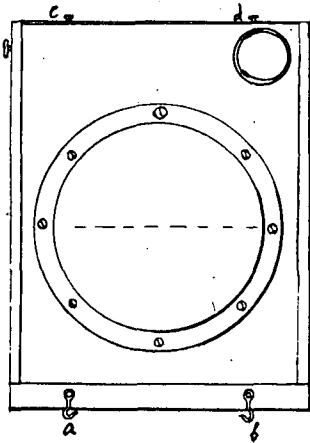


Fig. 2.

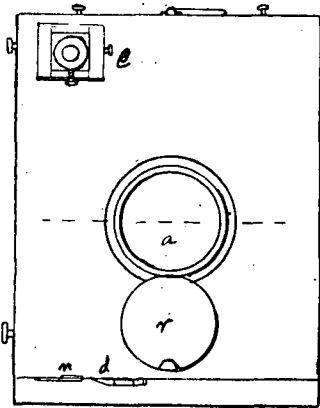


Fig. 3.

te el tubo *c* (fig. 4), dentro del que irá el *d*, destinado á recibir el espejo de la figura 5, que sirve de heliógrafo. Con objeto de alcanzar 40 kilómetros, damos á este espejo y al auxiliar de la figura 6, 140 milímetros de diámetro. Ambos tienen la misma forma que los actuales, y como son de mayores dimensiones, para que que-

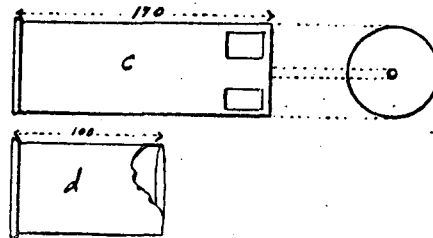


Fig. 4.

pan en la caja de accesorios y se facilite su transporte, el primero va

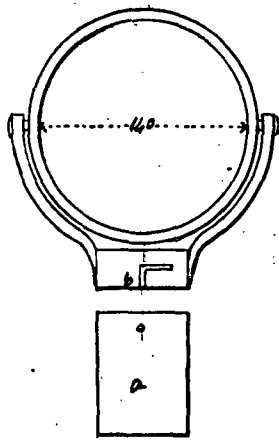


Fig. 5.

unido por medio del enchufe á bayoneta *b* (fig. 5) al tubo *a*, y el segundo (fig. 6) se compone de las partes *a* y *b* unidas á tornillo. El tubo *a* (figuras 1 y 3) se cierra con la tapadera *r*.

Substituimos la luz de petróleo por la de acetileno, obteniendo este gas como luego explicaremos; sólo dire-

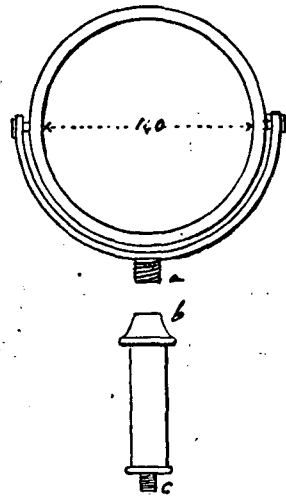


Fig. 6.

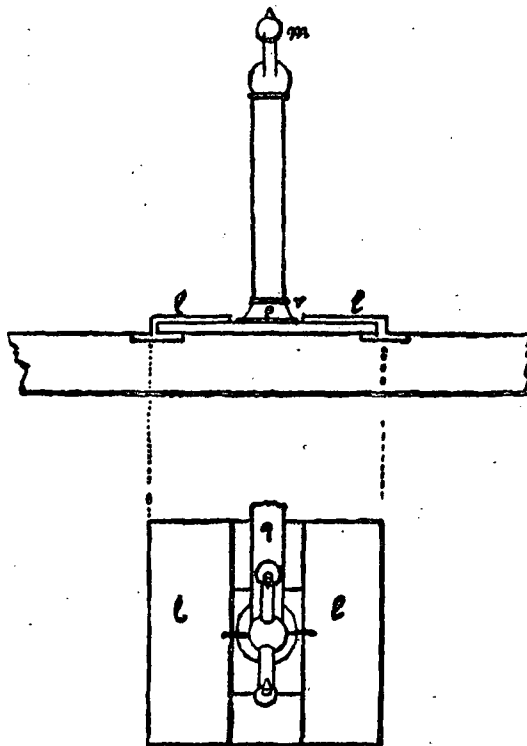


Fig. 7.

mos ahora, que el mechero es de dos chorros encontrados con mezcla de aire, colocado de modo que la llama quede en el plano longitudinal de simetría del aparato y unido (fig. 7) á un tubo vertical *r*, atornillado á la base de chapa de hierro gruesa, que, á modo de corredera, resbala á rozamiento duro entre las guías *l, l*. Corredera y guías llevan índices, cuya coincidencia indica que la llama está enfocada con relación á la lente condensadora y al reflector *e* (figuras 1 y 8) de 44 milímetros de diámetro.

No se modifican el manipulador *n*, la uña ó tope *d* ni la pantalla de ocultación (figuras 1 y 3).

La tabla *DC* (fig. 1) lle-

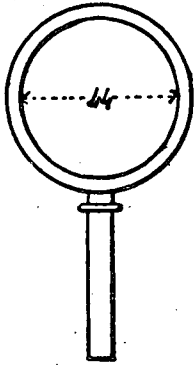


Fig. 8.

ga hasta h , donde se une por una bisagra ó charnela á la $h k$ que lleva la uña $a b$ (fig. 9), de longitud casi igual á la anchura del aparato, cuya uña, cuando el aparato está en disposición de funcionar, sujeta la pared anterior $E F$ de bordes en escuadra donde está la lente $m n$. Un fuelle de tela negra impermeable; que plegado cabe dentro de la escuadra formada por los bordes de $E F$, une ésta á la caja $A B C D$, de manera que sacando la pared $E F$ (figuras 1 y 9) de la uña $a b$, se abate sobre la cara $B C$ de la caja $A B C D$, se levanta la tabla $h k$ haciéndole girar alrededor de h hasta la posición vertical, se enganchan en los

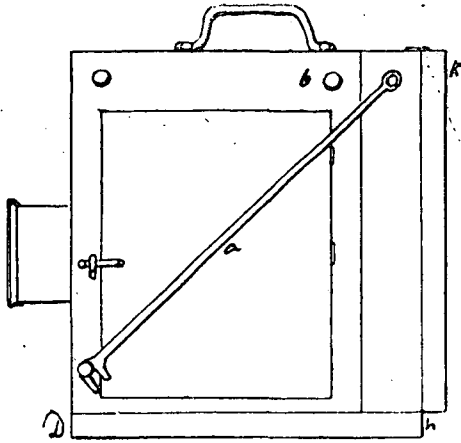


Fig. 10.

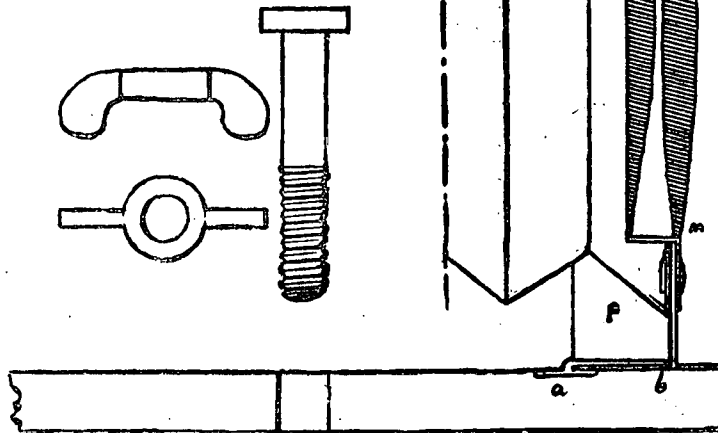


Fig. 9.

botones cd de la figura 2 los ganchos a y b , queda cerrado el aparato como se ve en la figura 10. El anteojo permite estos movimientos porque se compone de dos partes, la $d e$ (fig. 1) fija en la caja $A B C D$ y dotada solamente de los movimientos precisos para verificar el paralelismo de los ejes ópticos del anteojo y el aparato de luces, y la parte $e g$ móvil, representada en la figura 11, y compuesta á su vez de dos tubos $a f$

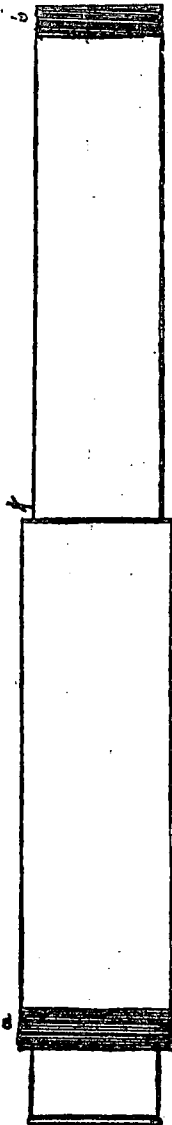


Fig. 11.

y $f b$, fileteados en sus extremos a y b , con cuya disposición se armaría el aparato, atornillando la punta b á la virola e de la figura 1, y la a á la pared $E F$ después de levantada y sujeta por la uña F . Al contrario, para cerrar se destornillará la parte móvil del anteojo y se colocará dentro de la caja $A B C D$, colgada de unos aros metálicos que no se ven en el dibujo, al lado del trozo fijo.

Con lo dicho anteriormente, se ve que abierto el aparato de luces, la pantalla $E F$ (fig. 1) queda sujeta por la uña inferiormente, por el anteojo y los ganchos largos a de la figura 10 en la parte superior y cerrado; la tabla $h k$ defiende la lente de los golpes que pudiera recibir durante el transporte de la estación. Cualquiera que haya manejado las máquinas fotográficas de fuelle comprenderá que esta sujeción es más que suficiente para la fijeza de la pantalla que contiene la lente condensadora.

El anteojo podría ser óptico ó astronómico; pero preferimos el último, porque perdiéndose menos luz, se verán con más claridad los destellos de la estación transmisora, los que por su forma circular dará lo mismo verla invertida que derecha.

Siendo el aparato ideado de dimensiones más reducidas que el Mangin, podemos reducir la anchura de la mesilla de su trípode, adoptando la de la figura 12, con la cual unimos el aparato por dos puntos, el m' y el n' , por medio de dos pernos, como el de la figura 9, los cuales, pasando por los orificios m y m' (figuras 1 y 9) y n y n' , servirán: el perno m y m' , de eje de giro en los pequeños movimientos de coincidencia que permite la ranura circular n' ; y el otro perno, para sujetar más fuertemente el con-

junto después de orientada la estación. El trípode no se modifica.

Los espejos para transmitir con luz solar van dentro de la caja de

accesorios (fig. 13); en 1, el de la figura 5, y en 2 el de la 6; en 4 el tubo *a* de la figura 5, y en 3 los *d* y *e* de la 4; el mechero *m r* de la figura 7 se colocará en 5, el reflector *c* (fig. 1) en la tapa, el mechero de 100 bujías y los demás accesorios, limas, punzón, alicate, destornillador, etc., en los orificios restantes. La caja de accesorios (figura 13) lleva un asa de cuero á un costado, y durante el transporte irá dentro de la caja *A B C D* (fig. 1), apoyada en las guías de madera *X X*.

Todos saben que para producir acetileno basta poner en contacto el carburo de calcio con el agua; pero aquél es tan ávido de ésta y la reacción tan violenta, que una vez comenzada, aunque se separen ambas substancias, sigue produciéndose ace-

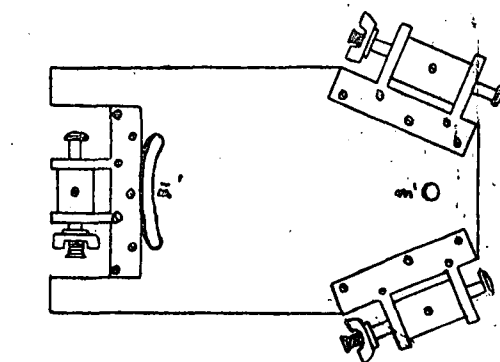


Fig. 12.

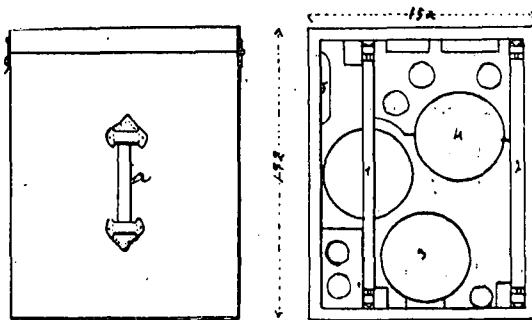


Fig. 13.

tileno durante mucho tiempo, aumentando éste en proporción crecida á la cantidad de carburo, de tal manera, que con menos de 1 kilogramo el exceso de producción puede durar algunas horas. La avidez por el agua es tan grande, que en clima tan seco como el de Madrid en el verano no puede estar el carburo de calcio al aire libre, pues inmediatamente se produce acetileno. Tan gran sensibilidad ha sido el obstáculo mayor con que han tropezado siempre los constructores é inventores de aparatos destinados á producir aquel gas. Seducidas muchas personas en el mundo entero por la hermosísima luz que da el acetileno al quemarse y el reducido precio de la bujía-hora, se han ideado millares de lámparas y gasógenos más ó menos ingeniosos ó complicados, tratando en todos ellos, por medios mecánicos, de anular los efectos peligrosos que el exceso de producción y la sensibilidad del carburo pueden producir. Los aparatos de producción resultaban así complicados y llenos de valvulitas, resortes y campanas; eran impropios para las

manos rudas y torpes del soldado, sin ofrecer á cambio de estos inconvenientes gran seguridad, pues con facilidad se entorpecían algunos órganos y tenían además el inconveniente de ser demasiado voluminosos, impropios, en una palabra, para el uso de una estación óptica volante. Supimos que un nuevo producto industrial había salido con el nombre de acetylita, y que ésta era, en resumen, carburo de calcio embebido en petróleo y recubierto de glucosa, substancias que tienen la propiedad de hacer más lento el ataque del agua y suprimir en consecuencia el exceso de producción. Tuvimos ocasión de adquirir acetylita y hemos apreciado prácticamente sus buenas cualidades, viendo que la sensibilidad del carburo se atenúa tanto, que puesto al aire libre húmedo de un día lluvioso no se produce acetileno y en contacto con el agua deja de desprenderse gas á los pocos momentos de separarle de ella.

La experiencia nos ha demostrado que el carburo de calcio ordinario es difícil de conservar, pues requiere recipientes cerrados casi herméticamente, por poco tiempo que esté almacenado, circunstancia que hubiese sido engorrosísima y muy molesta en campaña; los gasógenos que lo emplearon, como hemos dicho, complicados; voluminosos, de difícil

compostura y manipulación, sin grandes garantías de seguridad. La acetylita, en cambio, es fácil de conservar y transportar, al aire libre si fuera preciso; suprimido el exceso de producción por su menor sensibilidad, los gasógenos resultan pequeños, sencillos, de fácil manejo, robustos, fuertes y mucho más seguros, y como en vez del hidrato de cal que deja como residuo el carburo ordinario después de la reacción se produce sacarato de cal soluble en el agua, la limpieza de los gasógenos resulta facilísima. Estas ventajas nos han movido á adoptar en nuestro proyecto aquella y el gasógeno de la figura 14 que la emplea, habiendo tenido ocasión de usarlo durante algún tiempo, convenciéndonos de su regular funcionamiento, constancia de la presión interior y otras buenas cualidades.

El gasógeno adoptado se funda en el principio llamado por los franceses *br-*

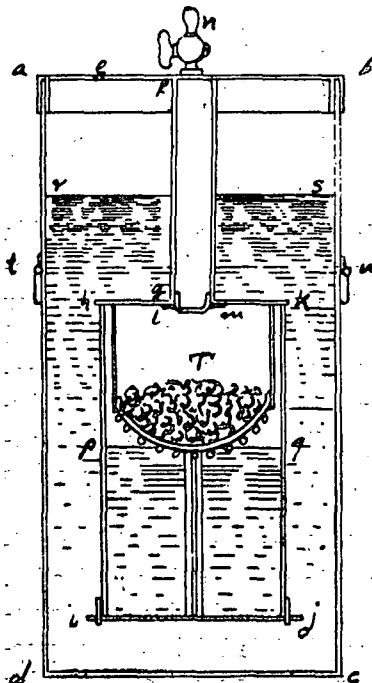


Fig. 14.

quet à hydrogène y se compone de un recipiente cilíndrico $abcd$ (fig. 14), de 20 centímetros de diámetro y 40 centímetros de altura, que puede cerrarse superiormente con la tapadera ab , la que lleva soldado á su parte central el cuerpo cilíndrico de dos diámetros $hkji$, abierto por ij . Dentro de $hkji$ va una cestilla compuesta de la parte abc (figura 15), destinada á recibir los pedazos de acetylita, como se indica en la figura, y del pie bd formado por cuatro alambres ó varillas de hierro galvanizado, dispuestas en cruz, que se separan inferiormente, formando las cuatro patas ó antenas $cd dg$ y las proyectadas en f , las que soportan la cestilla, entrando á bayoneta en las ranuras i y j del cuerpo cilíndrico $hkji$ (fig. 14). Para filtrar el gas se pone algodón en rama en el tubo fg , cerrado inferiormente por la tapadera lm , provista de tres orificios que permiten pasar el gas impidiendo la caída del algodón.

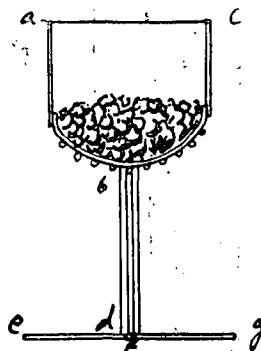


Fig. 15.

El manejo y funcionamiento de este generador de acetileno es el siguiente:

Primero se abre el recipiente $abcd$, sacando la tapadera ab con los cuerpos $fg h k j i$ soldados á ella; se echa agua en aquél hasta las asas $t u$ próximamente, sin llenarlo; se carga de acetylita la cestilla abc de la figura 15 (cabe en ella 1,50 kilogramos), sacándola del cuerpo $hkji$ (fig. 14) por medio del enchufe á bayoneta, volviendo á colocarla en su sitio después de cargada, poniendo antes algodón en rama en el tubo fg y todo el conjunto se mete en el recipiente de agua $abcd$, cerrando la tapadera. Inmediatamente el agua mojará la acetylita y se producirá acetileno. Supongamos ahora que la llave de paso n está cerrada; el gas ejercerá presión sobre el agua en $p q$, obligando á bajar el nivel de ésta dentro de la campana $hkji$ y subir el rs del recipiente $abcd$. En cuanto el agua deje de tocar la acetylita cesará la producción de gas (lo que no hubiera sucedido con el carburo ordinario), permanecerá fijo el nivel $p q$ y el gas quedará comprimido á presión igual á tantos centímetros de agua como sea la diferencia de nivel entre rs y $p q$. Si en esta situación se abriese la llave de paso n y por medio de un tubo de goma se llevase el gas al q de la figura 7 y de allí al quemador, se consumiría el acetileno poco á poco al arder, el nivel $p q$ subiría, descendería el rs á medida que fuera agotándose el gas almacenado, el agua mojaría de nuevo la acetylita y se produciría más gas, siendo de este modo proporcionada la producción al consumo, proporcionalidad

que se demuestra enseguida viendo la constancia de la llama que produce esta clase de gasógeno. Como se vé, el generador es sencillo, se regula automáticamente, sin válvulas, campanas movibles, resortes ni órgano alguno delicado. Ensayado un gasógeno de esta especie durante más de un mes hemos tenido ocasión de observar y comprobar que funciona con regularidad, sin calentarse, produciendo una luz constante y fija, prueba evidente de su automaticidad y constancia de la presión interior. Lo hemos tenido cargado y sin encenderlo más de 15 y 20 días, sin notar exceso de producción y quedando satisfechos de él. El aparato, por sus reducidas dimensiones, cabe con holgura grande debajo de los pies del trípode de la estación, donde deberá colocarse para evitar cualquier tropezón del telegrafista y es además robusto y fuerte. Los soldados aprenden á manejarlo enseguida.

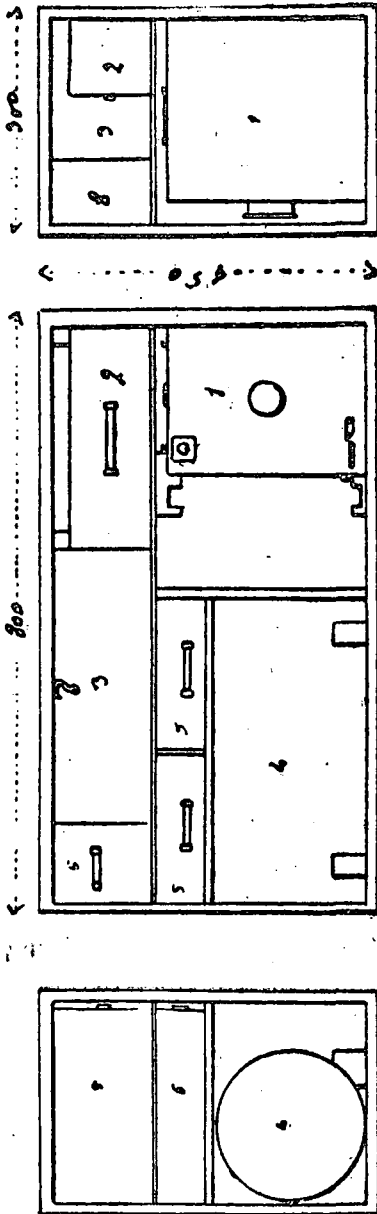


Fig. 16.

La fig. 16 representa una vista y dos cortes de una caja de transporte actual, dentro de la que se ve en:

- 1 El aparato de luces modificado.
- 2 Caja de objetos de escritorio.
- 3 Idem de documentación.
- 4 El gasógeno.
- 5 Depósitos de acetylita.
- 6 Mesilla del trípode entre dos tacos de madera.
- 7 Espacio para banderas ó gemelos de mano y un cubo de lona, quedando así demostrado que la estación óptica proyectada tiene casi la mitad de volumen que la actual reglamentaria.

(Se concluirá.)

ENRIQUE CÁNOVAS.

BERNARDO CABAÑAS.

REVISTA MILITAR.

BÉLGICA.—Proyecto de defensa de Amberes.—FRANCIA.—Su sistema defensivo.—Aumento de la escuadra.—CHINA.—Fuerzas extranjeras que operan en ella.—ITALIA.—Tres reformas urgentes, según la opinión del ministro de la Guerra.

EXISTEN dos proyectos para agrandar el recinto de Amberes y completar su línea de obras exteriores.

El proyecto del gobierno, que consiste en la construcción de 13 fuertes y cuatro reductos como línea avanzada, presupuesta unos 38 millones de francos.

La construcción del recinto en proyecto abarca 80 frentes, que varían de 700 á 1000 metros. *La Belgique militaire* evalúa en 714.000 francos el precio de cada frente susceptible de resistir un ataque á viva fuerza, preparado por toda la artillería de un parque de campaña.

Al precio mínimo, el recinto que propone el gobierno ascendería á 27 millones, añadiendo 500.000 francos por cada fuerte de los diez adosados al recinto. El general Brialmont ha repasado los antiguos programas de defensa de Amberes, y al proyecto del gobierno opondrá, para la línea avanzada, otro de fuertes con baterías flanqueantes, anchos fosos y glásis.

En vista del desarrollo de Amberes, y teniendo en cuenta que su puerto pueda llegar á ser el primero del mundo, el general Brialmont preve el caso de un ensanche futuro y el exceso en la densidad de población.

Incorpora al recinto los pueblos de Merxem y de Eeckerm, llegando la superficie de la población á 4592 hectáreas, si se rectifica el curso del Escalda, y á 5862, si se conserva su actual dirección.

Con una densidad de 232 habitantes por hectárea, que es la de Bruselas, Amberes podría contener en el primer caso 1.065.000 habitantes, y 1.284.000 en el segundo. El razonable desarrollo del recinto que propone el general Brialmont, difiere bastante en dimensiones del presentado por el ministro de la Guerra.

Según éste, tendría un desarrollo de 33 kilómetros y una superficie, *entre murallas*, de 12.850 hectáreas, superior en 5000 á la de París, ocupada por una población de 2.500.000 habitantes.

La Belgique militaire niega que este recinto babilónico ponga al enemigo en la imposibilidad de alcanzar con sus granadas los establecimientos marítimos y el centro de la población. Esta imposibilidad no existe desde que la artillería posee cañones de sitio, cuyo alcance máximo es de 9190 metros, cual es el del cañón Krupp de 15 centímetros, con afustes de ruedas, tirando bajo un ángulo de 15°.

El célebre ingeniero sostiene su proyecto de renovación del recinto y construcción de obras avanzadas con 30 millones de economías sobre el doble proyecto del gobierno.

El vasto recinto ofrecido á la población de Amberes, corre el peligro de ser ruinoso para la hacienda belga, y dar por resultado el debilitar la defensa de la plaza y procurar pingües beneficios á los propietarios de las zonas.

Derribar un recinto que tiene un desarrollo de 12.500 metros, de los cuales 7000 pueden destruirse metódicamente y substituirlo por otro de 33 kilómetros, de los que 11 únicamente pueden inundarse, es de tal importancia, que se concibe que el general Brialmont no apruebe esta locura.

* * *

De un artículo publicado en la *Revue de l'Armée belge* tomamos lo que sigue, referente al sistema defensivo de Francia.

Las plazas fuertes más importantes (primera clase) estarán en situación de resistir á todos los ataques enemigos y á todos los medios de asedio. Su guarnición de tiempo de guerra será determinada de antemano.

Las plazas menos importantes (segunda clase) no podrán resistir á un ataque efectuado con los medios modernos.

Las de tercera clase, en las que no se invertirá ninguna cantidad y cuya guarnición será eventual, se dejarán abandonadas á la acción del tiempo.

No existe plaza fuerte de primera clase enfrente de las fronteras belga, suiza y española, porque no es probable un ataque por ejércitos dotados de todos los medios modernamente inventados.

Además, aparte de cuatro puntos en los Pirineos, no hay en estas regiones plazas fuertes de segunda clase más que Maubenge y Montmedy, situadas respectivamente en las fronteras de Bélgica y del Luxemburgo, así como las fortificaciones de Pontarlier, en la frontera suiza, es decir, los puntos por los cuales puede acaso temerse una invasión alemana. La misma plaza de Lila se ha clasificado como de tercera clase; su recinto será desmantelado y los fuertes se dejarán sin entretenimiento.

No hay fortalezas de primera clase más que en las fronteras alemana é italiana.

Sobre esta última hay nueve plazas fuertes, que se han clasificado como de primera categoría (entre ellas Lyon, Briançon y Niza) y 10 de la segunda (entre otras Albertville y Grenoble), y por fin tres de tercera clase.

Ninguna plaza ha sido abandonada.

A lo largo de la frontera alemana pueden clasificarse las obras fortificadas de la siguiente manera:

PRIMERA CLASE.

Paris.	Epinal.
Verdun.	Fort Arches.
Fort Genicourt.	Belfort.
Toul.	Fort Giromagny.
Fort Frouard.	Fort Chaux.
Fort Pont Saint-Vincent.	Fort Cognelot (Langres).
Fort Manovillers.	

SEGUNDA CLASE.

Fort Troyon.	Fort Parmont.
Fort Paroches.	Fort Rupt.
Fort Mihiel.	Fort Château Lambert.
Fort Lionville.	Fort Ballon Servance.
Fort Gironville.	Besançon.

TERCERA CLASE.

Lâon.	Fort Montbard.
La Fère.	Lomont.
Fort Pagny.	Langres.
Fort Bourlemont.	Dijon.

Puede observarse que las fortalezas de primera y segunda clase, á excepción de Paris, de Cognelot y de Besançon, forman parte, en general, de la primera línea de defensa; la segunda línea, cuyos fuertes están clasificados como de tercera categoría, está de hecho abandonada. Entre las plazas fuertes de primera línea no figuran

en primera clase más que las cuatro grandes fortalezas de Verdun, Toul, Epinal y Belfort, así como los fuertes-barreras situados en sus cercanías, y por fin el de Manonvillers, situado delante de la línea. Estos puntos únicamente son los que están fortificados, armados y guarnecidos con arreglo á las exigencias modernas, y un ejército alemán que franqueara la frontera tendría que habérselas con ellos.

Lo que caracteriza al cambio de sistema defensivo francés es que los fuertes-barreras están clasificados en segunda categoría. Precisamente estas obras, completamente aisladas, son las que exigen, por la artillería que las ha de defender, abrigos á prueba y acorazados. Declarados de segundo orden no estarán provistos de modernos medios de defensa y quedarán bien pronto sin valor ante un ataque bien organizado. La ley dice textualmente que serán «obras de fortificación que no pueden adquirir importancia más que como puntos de apoyo eventuales de un ejército que operase en los alrededores.»

Agrega que durante todo el tiempo que el ejército ofensivo se encuentre más allá de las fronteras, los fuertes-barreras no tienen la menor importancia y que no necesitan un armamento especial. Pero si durante el avance del contrario se produce una sorpresa ó si el ejército se bate en retirada, bastará con que los fuertes protejan á los que se retiran para evitar una destrucción completa, y no importa que opongan una resistencia tenaz, como podrían oponerla si contasen con abrigos á prueba y con baterías acorazadas.

Con razón la *Revue de l'Armée belge* dice que la obra del general Seré de Riviére está seriamente amenazada, y que el proyecto de ley aprobado hace un año por la Cámara de diputados, como por sorpresa, no es de esperar que prospere en el Senado.

Un hecho significativo es la benévola acogida que dicho proyecto ha merecido á la prensa militar alemana.

*
* *

El Senado francés ha aprobado por unanimidad el proyecto de aumento de la escuadra.

Según él, para 1.º de enero de 1907 se aumentará con 23 acorazados de 15.000 toneladas cada uno, con velocidad de 18 nudos; 24 cruceros acorazados de 12.500 toneladas, con velocidad de 22 nudos; 52 contra-torpederos; 363 torpederos; 38 submarinos.

Los gastos que originarán estas construcciones se gradúan en 470 millones de francos.

*
* *

Actualmente operan en China las siguientes fuerzas extranjeras, en cuyo número no se cuentan las tropas rusas de la Manchuria ni las inglesas de Shanghai y Hong-Kong.

	<u>Hombres.</u>
Alemanes.	25.000
Franceses.	15.000
Japoneses.	15.000
Ingleses.	7.000
Rusos.	3.000
Italianos.	2.100
Americanos.	1.800
Austro-húngaros.	300
<i>Total.</i>	<u>69.700</u>

*
* *

En la última reunión de la comisión militar, el ministro de la Guerra, de Italia, insistió acerca de la necesidad de estudiar los tres puntos siguientes:


- 1.º El reclutamiento del ejército.
- 2.º Las fuerzas del mismo en tiempo de paz y de guerra.
- 3.º La duración del servicio militar.

El ministro, como autor del servicio personal obligatorio, es combatido por parte de la prensa, declarando que la cuestión de la defensa nacional es la más primordial de todas é independiente de la opinión de los partidos.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

←—————→

Composición de la atmósfera.—Purificación de aguas ferruginosas.—Conservación de maderas.—
Modificaciones de los cables por la acción prolongada de las corrientes eléctricas.—Cementos de
escorias.—Lámparas eléctricas de gran tensión.—Regeneración del aire confinado, por medio del
bióxido de sodio.

EGÚN el cálculo presentado por Mr. Hinriechs á la Academia de Ciencias de París, á una altura de 3 miriámetros no debe existir ácido carbónico en la atmósfera y á los 6 habría desaparecido el argón y sólo quedarían el oxígeno, el nitrógeno y el hidrógeno. A 4 miriámetros de altura, la cantidad de nitrógeno pasaría por un máximo de 86 por 100 y la proporción en que se hallaría el oxígeno, continuamente decreciente, sería la décima parte que el nitrógeno, mientras que el hidrógeno estaría en volumen doble que el oxígeno. En las capas superiores de la atmósfera debe continuar disminuyendo la cantidad de ese último gas y á la altura de 10 miriámetros, al nivel inferior de los rayos luminosos de las grandes auroras, debe existir hidrógeno casi puro, que sólo contenga un 5 por 100 de nitrógeno.

*
* *

En el *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, describe el Sr. Oesten el método general y diversos aparatos para purificar las aguas ferruginosas.

Consiste ese método, ya antes preconizado por otros y con buen éxito ensayado, en hacer caer desde grandes alturas, en forma de lluvia, las aguas ferruginosas que han de purificarse sobre depósitos provistos de filtros de arena. El contacto del aire con el agua muy dividida oxida al protóxido de hierro en ella contenido y origina el óxido insoluble que detienen los filtros de arena.

Como el protóxido de hierro puede entrar en combinaciones de las que no sea fácil desalojarle por ese método en algunos casos y como es además muy conveniente esterilizar el agua destinada á la alimentación humana, aconseja el autor que se use el ozono, ya fabricado económicamente, según él, por la moderna industria, enviando una gran masa de aire ozonizado en sentido inverso del agua, que cae en forma de lluvia. La oxidación enérgica, producida por esa corriente gaseosa, precipitaría el hierro y destruiría todas las substancias orgánicas.

El método en que se utiliza simplemente la caída del agua se emplea ya en los abastecimientos de este líquido de Freinwalde, Gumbinneu, Insterburg y Mittweide, poblaciones de Alemania, y aquél, combinado con el uso del ozono, se aprove-

chará en un hospital de Berlin, ya en construcción, para dar 150 metros cúbicos de agua esterilizada por hora.

* *

En el número del último mes de julio publica el *Bulletin du Congrès des Chemins de fer* un largo é importante estudio acerca de los diversos métodos usados para conservar las maderas, especialmente las traviesas de los caminos de hierro, 'é inserta además instructivos y útiles datos sobre la duración y coste de éstas en diversas líneas europeas y americanas.

Las traviesas generalmente usadas en todos los caminos de hierro, son de encina, abeto, pino y haya. Una mitad, próximamente, de las compañías de caminos de hierro no toman precaución alguna para preservar sus traviesas; las otras emplean con este fin algunas veces, aunque raras, el sulfato de cobre, con más abundancia el cloruro de zinc y preferentemente la creosota. El método más comúnmente empleado para inyectar estas substancias antisépticas es el de la presión, de 6 á 12 atmósferas.

Las traviesas que más duran, según acusa hasta la fecha la experiencia, son las de haya creosotada, que, por término medio, prestan servicio durante 30 años.

Las compañías de caminos de hierro utilizan generalmente para preservar los postes telegráficos las inyecciones de sulfato de cobre y de creosota y algunas de ellas protegen la madera de los carruajes pintándolas con alquitrán vegetal, minio, pintura de amianto ó con lechadas de cal ó bien inyectan en ellas fosfato de amoníaco, creosota ó cloruro de zinc; métodos, estos tres últimos, más costosos, pero muy superiores á los otros, con los que solamente se consigue poner sobre las maderas una ligera capa protectora.

* *

Mr. Rheins ha presentado una curiosa nota á la Academia de Ciencias de Paris, acerca de las modificaciones que experimentan los cables por la acción continuada de las corrientes que por ellos circulan.

Cuando esas corrientes son de sentido variable, caracterizadas por flujos iguales de electricidad contraria, los cables no sufren variación alguna; pero si aquéllas tienen siempre el mismo sentido, paulatinamente van disminuyendo la auto-inducción, la capacidad, el aislamiento y la conductibilidad de los cables.

Débese ese fenómeno á la penetración lenta del metal en el dieléctrico que le rodea, y esta penetración es independiente de la naturaleza del último, observándose lo mismo en cables cubiertos de gutta que en los protegidos con papel.

Al cabo de veinte años de uso de cables cuyo dieléctrico estaba formado por dos capas de gutta y otra de chatterton, entre éstas interpuesta, el cobre había llegado á la capa exterior.

En cables forrados con dos capas de papel, después de cuatro años de uso, el cobre sólo había invadido la capa interior.

No está bien averiguado á qué obedece el fenómeno señalado; hasta ahora, de las observaciones hechas, parece desprenderse que la penetración del cobre en el dieléctrico depende á la vez de las particularidades de las corrientes eléctricas que la determinan y de la naturaleza del medio en que el cable se halla; pero las causas deben ser muy complejas y será preciso efectuar atentos y múltiples estudios antes de ponerlas de manifiesto.

* *

Publicó el Sr. Birk, en *Stahl und Eisen* del 1.º de septiembre último, un trabajo acerca de la fabricación y uso de los cementos de escorias, en el que estudia más detalladamente los obtenidos con escorias cuya composición media es la siguiente:

Ca O	49,16 por 100	Mg O	2,45 por 100
Si O ₂	26,29 »	Fe O	1,80 »
Al ₂ O ₃	18,71 »	Mn O	0,24 »

Estas escorias se han mezclado con arena en diversas proporciones y se han obtenido los resultados que siguen:

Proporción de la mezcla.	Días desde la fabricación	RESISTENCIA	
		á la tracción.	á la compresión
		Kg. por cm. ²	Kg. por cm. ²
1/4	28	16,5	114
»	88	32	154
»	148	47,30	214
»	»	»	»
1/5	28	14,7	109,3
»	88	28,3	139,1
»	148	41	184
»	»	»	»

El peso específico de esos cementos varía entre 2,80 y 2,90 y comienzan á endurecerse á los quince minutos, tardándose cuarenta y cinco en obtener por completo el fraguado.

El autor llama la atención acerca de la importante ventaja de esos cementos, de no cambiar de volumen por el fraguado.

Uno de los experimentos que en el trabajo mencionado se cita, es el de haber hecho unas galletas de cemento de escorias, de 10 centímetros de diámetro y uno de grueso, que, después de haber transcurrido veinticuatro horas desde que se fabricaron, se sometieron durante tres á la temperatura de 100 grados centígrados, sin que se grietearan ni sufrieran deformación alguna.

*
* *

En 1892 aparecieron en los Estados Unidos las lámparas de incandescencia llamadas de gran tensión (200 á 250 volts), y, mal recibidas en un principio, han ido ganando terreno, hasta que su uso se ha generalizado últimamente de considerable modo.

Las principales objeciones que contra esas lámparas se aducían eran que su rendimiento resultaba inferior al de las ordinarias y que se fabricaban sin llegar á conseguir la indispensable uniformidad en sus constantes eléctricas; pero, según parece, estos defectos han disminuído de considerable modo.

En cambio de esos inconvenientes, ya muy reducidos, la distribución á 220 volts exige mucho menor gasto en el cobre empleado en la canalización, consiente llevar la corriente á mayores distancias y da gran regularidad á la luz.

Comparadas las ventajas de las corrientes de 220 volts con sus inconvenientes,

aquéllas resultan vencedoras y así se ha admitido en el Congreso de fabricantes de electricidad, celebrado en París con motivo de la Exposición Universal de 1900.

*
* *

Mrs. Desgrez y Balthazard son autores de unos experimentos sobre la regeneración del aire confinado por medio del bióxido de sodio, que ofrecen indudable importancia por el auxilio que pueden prestar en ciertos trabajos de construcción, tales como los que se realizan con escafandras, aparte de otras aplicaciones de que son susceptibles, no menos interesantes.

Está fundado ese sistema de regeneración en descomponer el bióxido de sodio por medio del agua. El oxígeno producido en esa reacción reemplaza el que se ha gastado en la respiración, y la sosa, formada al mismo tiempo que aquél, fija el ácido carbónico contenido en el aire expirado. Además, las propiedades oxidantes en alto grado, de esa mezcla de bióxido de sodio y agua, destruye las toxinas que el aire expulsado de los pulmones arrastra.

Primeramente se han realizado experimentos con varios animales cuya vida proseguía en espacios muy limitados, merced al método de regeneración expuesto y que terminaba rápidamente en cuanto éste faltaba.

Después se han realizado otras pruebas en hombres provistos de escafandras, el interior de las cuales se regeneraba por medio de un aparato, adaptado á la espalda de aquéllos, que pesaba 12 kilogramos. Los resultados obtenidos en estos ensayos consienten asegurar que hombres provistos de esas escafandras, con aparato regenerador, pueden permanecer impunemente dentro del agua ó en atmósferas totalmente irrespirables.

RESULTADO del Sorteo de Instrumentos, correspondiente al 2.º semestre de 1900, verificado en el día de la fecha.

Acciones que han entrado en suerte, 120.

LOTES SORTEADOS Y NOMBRES DE LOS AGRACIADOS.

N.º	NOMBRE DEL LOTE.	Valor.	Acción agraciada.	DEPENDENCIA Ó NOMBRE DEL SOCIO.
1.º	Sextante de bolsillo.	142,50	1	D. Ignacio de Castro.
2.º	Reloj barómetro.	114,00	167	D. Ruperto Ibáñez Alarcón.
3.º	Anteojo micrométrico.	114,00	15	D. Leandro Delgado.
4.º	Estuche de matemáticas.	97,00	174	D. Lorenzo de la Tejera.
5.º	Gemelo de campo.	95,00	159	D. Nicolás Ugarte.
6.º	Gemelo modelo Escuela Central de Tiro.	81,70	35	D. Manuel Miquel.
7.º	Reloj, cuenta segundos, de plata.	71,25	21	D. José Gómez Mañez.
	<i>Total.</i>	715,45		

Madrid, 10 de enero de 1901.—El capitán encargado, FRANCISCO DE LARA.—
V.º B.º—El coronel director, SUÁREZ DE LA VEGA.

MUSEO Y BIBLIOTECA DE INGENIEROS.

ESTADO de fondos del Sorteo de Libros é Instrumentos correspondiente al 2.º semestre de 1900.

	Pesetas.
Disponible en 1.º de julio de 1900.....	799,36
Valor de los lotes sorteados en 2 de julio de 1900.	704,85
Remanente para el 2.º semestre de 1900.....	94,51
Importe de las 120 acciones del 3.º trimestre, á 3 pesetas una.	360,00
Idem de las 120 del 4.º.....	360,00
<i>Suma.....</i>	<i>814,51</i>
Gastos ocurridos en el semestre.	» 88

Queda disponible para el Sorteo. 813,63

Madrid, 1.º de enero de 1901.—El capitán encargado, FRANCISCO DE LARA.—V.º B.º—El coronel director, SUAREZ DE LA VEGA.

ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DE INGENIEROS.

ESTADO de los fondos de la Asociación Filantrópica de Ingenieros en fin del 4.º trimestre de 1900.

	Pesetas.
CARGO.	
Existencia en fin de septiembre de 1900.....	6.205,95
Recaudado desde 1.º de octubre á fin de diciembre:	
Tenientes generales, 8 á 15. . .	120,00
Generales de división, 35 á 10.	350,00
Generales de brigada, 81 á 6,50	526,50
Coroneles, 181 á 5,25.	950,25
Tenientes coroneles, 176 á 4. . .	704,00
Comandantes, 195 á 3,75.	731,25
Capitanes, 498 á 2,25.	1.120,50
Tenientes, 387 á 1,75.	677,25
Por la cuota de entrada de un capitán.	125,00
<i>Total cargo.</i>	<i>11.510,70</i>

DATA.

Por la cuota funeraria del capitán D. Carlos Barraquer..	2.000,00
Por 3 recibos del teniente D. Alejandro García, devueltos por la Academia, los cuales figuraban en las cuentas de cargo de julio, agosto y septiembre últimos.	5,25
Por la cuota funeraria del capitán D. Miguel Cervilla. . .	2.000,00
Por un recibo del coronel retirado D. Cristobal de la Casa, devuelto por el 4.º regimiento.	6,50
Por una factura de papel, 6000 recibos y encuadernación del libro de señores socios.	46,00
Por la gratificación del escribiente, correspondiente á los meses de octubre, noviembre y diciembre.	135,00
Por sellos móviles.	0,70
<i>Total data.</i>	<i>4.193,45</i>

RESUMEN.

Suma el cargo.	11.510,70
Suma la data.	4.193,45
<i>Existencia en el día de la fecha.</i>	<i>7.317,25</i>

ESTADO ACTUAL DE LA ASOCIACIÓN.

Por débito á la caja del 1.º regimiento de Zapadores. . .	1.000,00
Por id. á la id. del 3.º id. id. . .	1.000,00
Por id. á la id. del 4.º id. id. . .	1.000,00
Por id. á la id. de Pontoneros. .	1.000,00
Por id. á la id. de Telégrafos. .	2.500,00
<i>Suman los débitos.</i>	<i>6.500,00</i>

Madrid, 31 de diciembre 1900.—El coronel, teniente coronel, tesorero, LUIS DE URZAIZ.—V.º B.º—El general presidente, DELGADO.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.



NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 30 de noviembre al 31 de diciembre de 1900.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Cruces.</i>			
T. C.	D. Joaquín de la Llave y García, la placa de San Hermenegildo, con la antigüedad de 27 de agosto de 1900.—R. O. 5 diciembre.		
<i>Indemnizaciones.</i>			
C. ¹	Sr. D. Francisco Ramos y Bascañana, se declara indemnizable la comisión que desempeñó, con los beneficios que señalan los artículos 10 y 11 del Reglamento.—R. O. 27 diciembre.	C. ⁿ	D. José Barco y Póns, de la situación de excedente, á la Comisión Liquidadora de las capitanías generales y subinspecciones de Ultramar.—R. O. 22 diciembre.
C. ¹	Sr. D. Eusebio Lizaso y Azcárate, id. id.—Id.	C. ⁿ	D. Ignacio Ugarte y Macazaga, del 4.º regimiento de Zapadores-Minadores, á la Comandancia de San Sebastián.—R. O. 24 diciembre.
T. C.	D. Julio Rodríguez y Maurelo, id. id.—Id.	C. ⁿ	D. Anselmo Otero-Cossío y Morales, del 4.º regimiento de Zapadores-Minadores, en comisión, al mismo, de plantilla.—Id.
1.º T.º	D. Joaquín Salinas y Romero, id. id.—Id.	C. ⁿ	D. Guillermo Lleó y de Moy, de excedente en la 4.ª Región, al 4.º regimiento de Zapadores-Minadores, en comisión, substituyendo al capitán de la Comisión Liquidadora.—Id.
<i>Reemplazo.</i>			
1.º T.º	D. Guillermo Ortega y Agulló, pasa á situación de reemplazo con residencia en Bilbao, por el término de un año como mínimo.—R. O. 27 diciembre.	1.º T.º	D. Ricardo Seco de la Garza, de la compañía de Telégrafos de Canarias, al 1.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
<i>Excedencia.</i>			
1.º T.º	D. Domingo Sala y Mitjans, de la situación de supernumerario sin sueldo, á excedente, por pase al cuerpo de Ingenieros geógrafos.—R. O. 30 diciembre.	1.º T.º	D. Alfredo Amigó y Gascó, del 4.º regimiento de Zapadores-Minadores, á la compañía de Telégrafos de Canarias.—Id.
<i>Destinos.</i>			
C. ⁿ	D. Bonifacio Menéndez Conde y Riego, de la comisión que		desempeñaba en la Comandancia de Vigo, á incorporarse á su destino en el 8.º Depósito de Reserva.—R. O. 23 diciembre.
		C. ⁿ	D. Antonio Catalá y Abad, se manifiesta al interesado que se le abonará el pasaje á que se refiere en su instancia de 19 de octubre.—R. O. 3 diciembre.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

EMPLEADOS.

Destinos.

O.'C.'1.^a D. Eduardo Echavarría y Echavarría, á la Comandancia de Algeciras.—R. O. 21 diciembre.

O.'C.'2.^a D. Isidro Villa y Serrano, á la de Bilbao.—Id.

M. O. D. Julián Baños y Nuño, de

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

plantilla á la de Guadalajara.
—R. O. 29 diciembre.

M. O. D. José del Salto y Carretero, de plantilla á la de Algeciras.
—Id.

Residencia.

O.'C.'3.^a D. Juan Carrasco y Martínez, se le concede el traslado de su residencia á Burgos.—R. O. 29 diciembre.



Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

OBRAS COMPRADAS.

- Almanach de Gotha, 1901.—1 vol.
- F. de Arias:** Carpintería antigua y moderna; tomos 1.º y 2.º y atlas 1.º y 2.º—4 vols.
- Ch. Blanc:** Histoire des peintres en toutes les écoles.—14 vols.
- H. Berthelemy:** Traité élémentaire de droit administratif.—1 vol.
- A. y C. Castelucio:** Tratado completo de perspectiva: Texto y atlas.—2 vols.
- Codina y Sert:** Composiciones decorativas.—1 vol.
- Commission des methodes d'essai des materiaux de construction: tomos 1.º, 2.º y 3.º—3 vols.
- L. Jablonski:** Histoire de l'art militaire.—1 vol.
- H. de La Coux:** L'eau dans l'Industrie.—1 vol.
- H. de La Vaulx:** Voyage en Patagonie.—1 vol.
- M. Loir et G. Caqueray:** La marine et les progrès.—1 vol.
- F. Miquel:** El arte en España. Pintura y Escultura modernas.—1 vol.
- P. Marcolain:** Curso elemental de Física moderna.—1 vol.
- P. Marcolain:** Ejercicios prácticos de Química moderna.—1 vol.
- Niessel:** Les Cosaques.—1 vol.

- A. Rebiere:** Pages choisies des savants modernes.—1 vol.
- A. Rebiere:** Les femmes dans la Science.—1 vol.
- A. Rebiere:** Mathematiques et mathématiciens.—1 vol.
- A. Rebiere:** Les savants modernes leurs vies et leurs travaux.—1 vol.
- A. Rovira:** Tratado de Gnomónica: Texto y atlas.—2 vols.
- D. de los Rios:** La catedral de León: 1.º y 2.º—2 vols.
- E. Trompeta:** Compendio elemental-práctico de construcción: Texto y atlas.—2 vols.
- Trochu:** Œuvres posthumes: 1.º y 2.º—2 vols.
- R. Wagner:** Ueber provisorische Befestigung und Festungs-Improvisationen.—1 vol.

OBRAS REGALADAS.

- J. de Quiroga:** De la imitación de Cristo y menosprecio del mundo.—1 vol.—Por el autor.
- M. Moreno y A. Gomez:** El clima de la república mexicana en el año de 1896.—1 vol.—Por el autor.
- A. Correa:** Reseña económica del estado de Tabasco.—1 vol.—Por el autor.
- R. de Zayas:** Les Etats-Unis mexicains.—1 vol.—Por el autor.
- La Armée Roumaine en 1900.—1 vol.—Por el autor.

