

MEMORIAL

DE

INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~

AÑO XLII.—TERCERA ÉPOCA.—TOMO IV.

~~~~~

NÚM. XV.

I.º DE AGOSTO DE 1887.

—

SUMARIO.

Fortificacion rápida ó del campo de batalla, por el teniente D. Valeriano Casanueva (continuacion). = *Cuestiones matemáticas*, por el capitan D. Ignacio Beyens. = *La biblioteca de la academia de ingenieros y consideraciones sobre organizacion de bibliotecas*, por el capitan D. Antonio Vidal (continuacion). = *Exposicion de Filipinas*. = *Crónica*.

(Se acompaña el pliego diez del *Canal de Panamá*.)

~~~~~

MADRID  
EN LA IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

1887

## CONDICIONES DE LA PUBLICACION.

Se publica en Madrid los días 1.º y 15 de cada mes, y dentro del año reparte veinticuatro ó más pliegos de 16 páginas, en que se insertan memorias facultativas ú otros escritos de utilidad, con sus correspondientes láminas.

*Precio de suscripcion 12 pesetas al año en España y Portugal, y 15 en las provincias de ultramar, y en otras naciones.*

Se suscribe en Madrid, en la administracion, calle de la Reina Mercedes, palacio de San Juan, y en provincias, en las comandancias de ingenieros.

### ADVERTENCIAS.

En este periódico se dará una noticia bibliográfica de aquellas obras ó publicaciones cuyos autores ó editores nos remitan *dos ejemplares*, uno de los cuales ingresará en la biblioteca del museo de ingenieros. Cuando se reciba un solo ejemplar se hará constar únicamente su ingreso en dicha biblioteca.

Los autores de los artículos firmados, responden de lo que en ellos se diga.

Se ruega á los señores suscritores que dirijan sus reclamaciones á la administracion en el más breve plazo posible, y que avisen con tiempo sus cambios de domicilio.

## SECCION DE ANUNCIOS.

### OBRAS QUE SE VENDEN EN LA ADMINISTRACION DE ESTE PERIÓDICO

A LOS PRECIOS QUE SE EXPRESAN.

|                                                                                                                                                                                           | Pesetas. |                                                                                                                                                          | Pesetas. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| ALMIRANTE: <i>Bibliografía militar de España.</i> —1 vol., 4.º mayor. . . . .                                                                                                             | 20       | reunir las viviendas para que sean salubres.—1 vol., 8.º. . . . .                                                                                        | 2        |
| ALMIRANTE: <i>Diccionario militar.</i> —Id.                                                                                                                                               | 25       | MARTÍN DEL YERRO: <i>Cartera de campaña del ingeniero militar de ferrocarriles.</i> —1 vol., 8.º, con láminas.—7 pesetas, y fuera de Madrid.             | 8        |
| ALMIRANTE: <i>Guía del oficial en campaña.</i> —5.ª edición.—1 vol., 4.º. . . . .                                                                                                         | 10       | MARVÁ: <i>Proyecto de puente metálico portátil para carreteras y vías férreas.</i> —1 vol.—4.º con 8 láminas. . . . .                                    | 5        |
| APARICI: <i>Instrucción para la enseñanza de la gimnástica en los cuerpos de tropas y establecimientos militares.</i> —Obra declarada de texto para el ejército.—1 vol., 4.º y atlas fól. | 12,50    | MARVÁ: <i>Traccion en vías férreas.</i> —2 tomos 4.º y atlas fól. . . . .                                                                                | 30       |
| APARICI: <i>Manual completo del zapador-bombero, ó lecciones teórico-prácticas para la extincion de los incendios.</i> —1 vol., 8.º. . . . .                                              | 5        | MORENO: <i>Pararayos.</i> —1 vol., 4.º, con láminas. . . . .                                                                                             | 5        |
| ARGÜELLES: <i>Guía del zapador en campaña.</i> —1 vol., 8.º, y atlas. . . . .                                                                                                             | 11       | RODRIGUEZ DURÁN: <i>Las dinamitas y sus aplicaciones á la industria y á la guerra.</i> —1 vol., 4.º. . . . .                                             | 6        |
| BRINGAS: <i>Tratado de telegrafia, con aplicacion á servicios militares.</i> —1 vol., 4.º, y atlas. . . . .                                                                               | 14       | SOROA Y FERNANDEZ DE LA SOMERA: <i>Lecciones de fortificacion.</i> —1 vol., 4.º, y atlas. . . . .                                                        | 17       |
| LA LLAVE Y GARCÍA: <i>Balística abreviada: Manual de procedimientos prácticos y expeditos para la resolucion de los problemas de tiro.</i> —1 vol., 4.º, con lámina. . . . .              | 3        | VIDAL Y RUA: <i>Aplicacion del cálculo diferencial á la teoria de líneas y superficies.</i> —1 vol. . . . .                                              | 6,60     |
| LUXÁN Y GARCÍA: <i>Higiene de la construccion.</i> —Condiciones que deben                                                                                                                 |          | VIDAL Y RUA: <i>Aplicaciones geométricas del cálculo integral á la rectificacion de líneas, cuadratura de superficies y cubatura de sólidos</i> —1 vol.. | 3,25     |

## MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—1.º DE AGOSTO DE 1887.

SUMARIO. = *Fortificación rápida ó del campo de batalla*, por el teniente D. Valeriano Casanueva (continuacion).—*Cuestiones matemáticas*, por el capitán D. Ignacio Beyens.—*La biblioteca de la academia de ingenieros y consideraciones sobre organización de bibliotecas*, por el capitán D. Antonio Vidal (continuacion).—*Exposicion de Filipinas*.—*Crónica*.

### FORTIFICACION RÁPIDA Ó DEL CAMPO DE BATALLA.

(Continuacion.)

En 1759, en Kunersdorf, Mühlberg y Spitzberg, fué empleada con éxito la fortificación: los dos últimos puntos fueron defendidos con vigor por los rusos, obligando á Federico el Grande á retirarse, abandonando 165 cañones y 20.000 muertos y heridos, ó sea la mitad de su ejército.

En 1792, los austriacos se atrincheraron en la batalla de Jemmapes constituyendo una línea de 14 reductos, armados con 36 cañones de grueso calibre, y defendidos por 20.000 hombres, que resistieron á 50.000 franceses, pudiendo luego aquellos emprender una retirada ordenada, sin dejar en el campo de batalla más que 2.000 muertos y heridos.

El archiduque Carlos era tambien partidario de las defensas improvisadas, como lo probó fortificando la posicion de Caldiero, que le sirvió para detener durante tres días las tropas de Massena, que se dirigían hácia el Danubio.

El general francés Jourdan empleó, en la batalla de Fleurus (1794), atrincheramientos formados por lunetas, flechas y trincheras, que cubrieron á Lambusart y á d'Heppignies, y un gran reducto con 18 cañones que batía la llanura de la derecha de esta última poblacion.

Napoleon era partidario de la fortificación improvisada, como lo probó en varias de sus campañas: en su diario de Santa Elena se lamenta de no haber hecho más uso de ella.

El reducto de Montenotte, en la accion de este nombre, defendido por el coronel Rampon, resistió á tres ataques de los austriacos y permitió á Bonaparte contener el ataque de frente de éstos, mientras envolvía su derecha.

Como ejemplos del uso de los atrincheramiento en las guerras del imperio, podemos citar los trabajos de los rusos en Heilsberg en 1807; los de Lobau en 1809; los de Torres-Vedras (1810); los del campo de Drissa (1812); y los de Aspern, Dresde, Leipzig, Pirna, Gieshübel y Dehna, en 1813.

Lord Wellington construyó atrincheramientos en Talavera, en Fuentes de Oñoro y en Waterloó.

El mariscal Soult, obligado á evacuar á España en 1812, ejecutó varias líneas de atrincheramientos compuestas de reductos, baterías y talas, para disputar el paso del Bidasoa y del Nivelles, desde Urugne hasta Espeleta, con un frente de 4 leguas y media; y en Tolosa (1814) protegió el frente de su ejército con siete reductos, en cuyos intervalos había casas atrincheradas y talas: gracias á estas obras logró retirarse ordenadamente despues de su derrota.

En 1848, en las luchas de Italia y Austria, ésta empleó la fortificación, á la cual debió la victoria que obtuvo en Verona por haber hecho fortificar Radetzky á Santa Lucía. En la batalla de Custoza, influyó en la victoria obtenida por los imperiales, el haber éstos fortificado rápidamente á Vallegio.

En la guerra de Crimea (1854-1856), fué empleada la fortificación por los turcos en Citale, Kalafat y Turtakaï, y por el ejército aliado en Eupatoria delante de Sebastopol. A su vez los rusos emplearon la fortificación improvisada, para sus obras de contra-aproche, mereciendo citarse el sistema empleado por Todleben en su construcción. Los soldados empezaban por hacer un agujero de un metro próximamente de profundidad, arrojando la tierra que de él extraían del lado del enemigo; de este modo se encontraban protegidos contra los fuegos de la infantería, y presentaban poco blanco á la artillería. Una vez protegidos, seguían trabajando uniendo unos pozos con otros, y formando de este modo las trincheras, baterías, etc.

En la campaña de Italia en 1859, los austriacos hicieron poco uso de la fortificación rápida: los franceses atrincheraron á Vercelli, á Palestro y la cabeza de puente de Tubigo.

En la campaña de 1866 merecen citarse las baterías y pozos de tirador de los austriacos en Sadowa; el ejército de Benedek hizo uso de la fortificación, que le prestó grandes servicios.

En el anterior resúmen histórico vemos, en primer lugar, que la fortificación improvisada propiamente dicha y tal cual hoy la consideramos, aparece confundida con la de posición, y en segundo lugar, que su empleo no estaba tan generalizado como en las últimas campañas.

Mas á partir de la guerra de secesion de los Estados-Unidos (1861-1865), la fortificación del campo de batalla adquirió un carácter especial, viniendo á formar una

rama distinta de las otras partes de la fortificación de campaña.

En la guerra antes citada, más que dos ejércitos regulares luchaban dos grandes partidos, constituidos por gente muy acostumbrada al movimiento de tierras, por ser éste el trabajo que ejercitaban en las construcciones de vías de comunicación, que tanto desarrollo adquirieron en breve tiempo en los Estados-Unidos. Esto hacia que los soldados no sólo no tuvieran repugnancia á ejecutar los trabajos necesarios para atrincherarse, sinó que por el contrario, ellos mismos espontáneamente, al acabar una marcha, ántes de entregarse al descanso, construyeran sus trincheras, empleando para remover la tierra, á falta de herramientas, la bayoneta, la fiambra y hasta las uñas.

Contribuyó mucho á esto los perfeccionamientos que se habían obtenido en el armamento con la carga por la recámara, y el rayado, que habían aumentado el alcance y precisión del fusil, así como la rapidez del tiro, que hacia necesario el cubrirse para librarse de sus destructores efectos, y que facilitaba la defensa del más sencillo atrincheramiento, por medio de un fuego enérgico.

En esta guerra es donde nace y se desarrolla un elemento nuevo de la fortificación improvisada, la trinchera-abrigo, que sufriendo diferentes modificaciones, se encuentra adoptada en todas las naciones, habiendo sido comprobadas sus ventajas en las guerras franco-alemana y turco-rusa.

En las campañas modernas puede decirse que la fortificación improvisada es indispensable, debiendo ser empleada tanto por el que está á la defensiva, que encuentra en ella el medio de suplir su inferioridad con respecto al enemigo, como por el que está á la ofensiva, que debe fortificar los puntos de que sucesivamente se vaya apoderando en la batalla, procurando que le sirvan contra el enemigo.

Además, como una batalla no es hoy

esencialmente ofensiva ó defensiva, sinó que participa de ambos caracteres, debe emplearse la fortificacion improvisada en las partes más débiles del frente, lo cual permite disminuir allí las fuerzas y concentrarlas en otros puntos importantes.

## II.

### *Trincheras-abrigos.*

Todo atrincheramiento tiene que presentar obstáculo que impida las sorpresas y el combate cuerpo á cuerpo del defensor con el que ataca, y proteccion para aquél de los fuegos que éste le dirija: el foso y el parapeto son los destinados respectivamente á proporcionar dichas condiciones.

Si se suprime el foso exterior, el atrincheramiento que resulta, constituido por una excavacion y un parapeto formado por las tierras procedentes de ésta, se llama trinchera-abrigo, y presenta tan solo proteccion para los fuegos, pero carece de obstáculo.

El parapeto basta que esté á prueba de balas de fusil, pues su pequeña elevacion le hace poco visible, y por lo tanto no es posible sea destruido por la artillería.

La más importante condicion á que ha de satisfacer una trinchera-abrigo, es la de poder ser construida con rapidez, siendo esta cualidad la que le da sus mayores ventajas.

En la guerra separatista de los Estados Unidos, fué en donde, segun ya indicamos, tuvo su origen la trinchera-abrigo. Terminada aquella campaña, regresaron á Europa los militares de todas las naciones que habían marchado á tomar parte en ella: entre aquéllos se encontraban los generales Schofield y Beauregard, que al llegar á Paris celebraron varias conferencias con Napoleon III, al que manifestaron las inmensas ventajas que reunían los nuevos atrincheramientos.

El emperador de los franceses ordenó se hiciesen experiencias en el campo de

Chalons, por las tropas á las órdenes del mariscal Mac-Mahon (1865). En ménos de cuatro horas, 200 hombres, que se relevaban de dos en dos horas, construyeron una trinchera-abrigo de 3000 metros de desarrollo, siendo su perfil el indicado con el número 1 en la relacion que se hace más adelante.

En varios puntos de este atrincheramiento, se colocaron baterías á barbeta, con pequeñas trincheras para los sirvientes.

El perfil empleado presenta varios inconvenientes: en primer lugar exige bastante tiempo para su ejecucion, pues en campaña no se puede empezar cavando las dos trincheras á un tiempo. Los que estuvieran del lado del enemigo no tendrían proteccion alguna contra su fuego mientras trabajasen; y además, la existencia del foso quita movilidad á las tropas, viniendo á resultar un atrincheramiento defensivo, siendo así que la trinchera-abrigo tiene á la vez un carácter esencialmente ofensivo.

El perfil recomendado por una instruccion francesa de 19 de abril de 1868, y representado en la relacion con el número 2, es mucho más conveniente: la anchura de la trinchera es bastante para permitir dos filas de tiradores, y la altura del parapeto sobre el fondo de la excavacion (1<sup>m</sup>, 10), permite tirar con comodidad, mientras que en el modelo anterior resulta aquélla de 1<sup>m</sup>, 50, que casi ningun soldado podría aprovechar.

Numerosos son los tipos de trincheras-abrigos que se han propuesto, no existiendo entre ellos diferencia alguna esencial y variando tan sólo en la altura del parapeto su espesor, ó en la anchura y profundidad de la trinchera.

Para dar idea más exacta de dichos tipos, ponemos aquí la relacion, ántes indicada, de los más usuales, prefiriéndola á la representacion gráfica, porque ésta se encuentra en todos los tratados de fortificacion y porque no pocas veces el dibujo

en pequeño hace que no se puedan apreciar bien las dimensiones (1).

*Relacion de dimensiones de trincheras-abrigos.*

- N.º 1—Masa cubridora, 1 metro de altura y otro de espesor en la parte superior; foso anterior 0<sup>m</sup>,50 de altura y 1<sup>m</sup>,50 de ancho en el fondo; foso interior, 0,50 y 2 metros respectivamente; bermas, 0<sup>m</sup>,50; taludes á 30º.
- 2—Masa cubridora, 0<sup>m</sup>,60 altura y 0<sup>m</sup>,50 de espesor en lo alto; foso interior y único, 0<sup>m</sup>,50 altura y 1<sup>m</sup>,10 ancho en el fondo; berma, 0<sup>m</sup>,30; taludes, á 30º, y el de la escarpa ménos.
- 3—Masa cubridora y foso interior triangulares, con 0<sup>m</sup>,50 de altura cada uno; berma, 0<sup>m</sup>,50; taludes, los de delante muy tendidos, y los posteriores fuertes.
- 4—Masa cubridora, 0<sup>m</sup>,30 altura y 0<sup>m</sup>,80 espesor superior; foso interior, 0<sup>m</sup>,30 altura y 0<sup>m</sup>,80 fondo; sin berma; taludes, 20º el de escarpa, y 30º los demás.
- 5—Masa cubridora, 0<sup>m</sup>,40 por 0<sup>m</sup>,60; foso interior, 0<sup>m</sup>,40 por 0<sup>m</sup>,80; sin berma; taludes como el perfil anterior.
- 6—Masa cubridora, 0<sup>m</sup>,80 por 1<sup>m</sup>,90; foso interior, 0<sup>m</sup>,50 y 1<sup>m</sup>,75; sin berma; taludes como los anteriores.
- 7—Masa cubridora, 0<sup>m</sup>,25 por 0<sup>m</sup>,50, con taludes á 45º; foso interior triangular, con 0<sup>m</sup>,25 de alto y 1<sup>m</sup>,30 de ancho superior; berma de 0<sup>m</sup>,30 á 0<sup>m</sup>,50; taludes, el anterior muy tendido y el posterior fuerte.
- 8—Masa cubridora, 0<sup>m</sup>,40 por 0<sup>m</sup>,50; foso interior, 0<sup>m</sup>,25 por 1<sup>m</sup>,10; berma, 0<sup>m</sup>,30; taludes á 30º.
- 9—Masa cubridora, 1 metro por 0<sup>m</sup>,80; foso interior 0<sup>m</sup>,25 alto por 4 metros ancho; berma, 0<sup>m</sup>,30; taludes á 30º, y el de escarpa más fuerte.
- 10—Masa cubridora y foso triangulares como en el número 3, pero con alturas de 0<sup>m</sup>,25; berma, 0<sup>m</sup>,15.
- 11—Masa cubridora, 0<sup>m</sup>,40 por 1 metro; sin berma; taludes á 40º; foso, 0<sup>m</sup>,40 altura y ancho en el fondo.
- 12—Masa cubridora con la superficie superior inclinada al exterior, en forma de declivio, sus alturas 0<sup>m</sup>,75 y 0<sup>m</sup>,60; espesor entre ellas, 0<sup>m</sup>,75; foso interior con las mismas dimensiones del parapeto y el fondo inclinado; sin berma; taludes á 35º.
- 13—Masa cubridora, 0<sup>m</sup>,43 por 0<sup>m</sup>,53; taludes á 30º y sin berma; foso interior, 0<sup>m</sup>,32 por 0<sup>m</sup>,96, sin talud; escarpa y contra-escarpa verticales.
- 14—Masa cubridora, 0<sup>m</sup>,64 por 1<sup>m</sup>,77, con taludes á 45º; foso interior, 0<sup>m</sup>,75 por 0<sup>m</sup>,96; escarpa vertical y contra-escarpa á 55º; sin berma.
- 15—Masa cubridora informe y en la disposicion redondeada en que caen las tierras, y altura variable entre 0<sup>m</sup>,38 y 0<sup>m</sup>,45, segun que se dé al foso un ancho de 0<sup>m</sup>,71, 1<sup>m</sup>,42 ó 2<sup>m</sup>,13 en su parte superior; sin berma; la altura del foso es siempre de 0<sup>m</sup>,38 y el total de contra-escarpa muy fuerte ó vertical; la escarpa siempre vertical.
- 16—Masa cubridora con 0<sup>m</sup>,30 de altura y otro tanto de altura superior; taludes fuertes, foso triangular, con 1<sup>m</sup>,30 de ancho total, 0<sup>m</sup>,30 de altura y el talud anterior muy tendido; berma 0<sup>m</sup>,30.
- 17—Masa cubridora informe y sin taludes como en el número 15, y altura mayor 0<sup>m</sup>,30; foso trapecial, con 0<sup>m</sup>,30 de altura y 0<sup>m</sup>,90 de ancho

(1) Pueden verse: ARGÜELLES: *Guía del Zapador*, figuras 270 á 282; MORENO Y ARGÜELLES: *Tratado de fortificacion*, lámina 10, figuras 12 á 26; LA LLAVE: *Fortificacion de campaña*, figuras 132 á 138; y SOROA: *Leciones de fortificacion*, figuras 139 á 146.

- en el fondo, y taludes á  $30^\circ$ ; berma  $0^m,30$ .
- 18—Masa cubridora con declivio, como en el número 12, alturas  $0^m,60$  y  $0^m,50$ , espesor entre ellas  $0^m,80$ ; foso trapecial, con  $0^m,50$  de altura y  $0^m,90$  en el fondo; berma,  $0^m,30$ ; taludes á  $20^\circ$ .
- 19—Masa cubridora,  $0^m,40$  altura,  $0^m,50$  anchura superior y taludes á  $45^\circ$ ; sin berma; foso trapecial, con  $0^m,25$  altura y  $1^m,20$  anchura en el fondo; talud de escarpa á  $45^\circ$  y el de contra-escarpa á  $30^\circ$ .
- 20—El mismo perfil del número anterior, variando solamente las alturas del parapeto y foso, que llegan á  $0^m,70$  y  $0^m,50$ .
- 21—Masa cubridora trapecial,  $0^m,15$  de altura y de ancho superior; taludes á  $45^\circ$ ; berma,  $0^m,30$ ; foso triangular, 2 metros de base por  $0^m,30$  de altura.
- 22—Masa cubridora,  $0^m,40$  altura,  $0^m,60$  ancho superior, y taludes á  $45^\circ$ ; berma  $0^m,30$ ; foso trapecial, pero de fondo inclinado, ancho superior  $1^m,70$ , altura  $0^m,25$  la anterior y  $0^m,30$  la posterior; taludes á  $30^\circ$ .
- 23—Masa cubridora,  $0^m,60$  de altura y de anchura; taludes á  $55^\circ$ ; berma  $0^m,30$ ; foso como el número anterior, pero más profundo; altura anterior  $0^m,50$  y posterior  $0^m,55$ .

(Se continuará.)

VALERIANO CASANUEVA.

## CUESTIONES MATEMÁTICAS.

**D**EDICADOS hace algun tiempo al estudio de las matemáticas puras, hemos tenido ocasion de hacer observaciones sobre varios puntos de esta ciencia, así como acerca de los métodos y textos para su enseñanza; cosa muy natural en todo el que profundiza cualquier ramo de los conocimientos humanos.

El dar publicidad á nuestras observaciones, lo creemos útil para los que se dedican á la misma clase de estudios, aunque sólo sea para promover polémica ilustrada, y careciéndose en nuestro país de publicacion especial dedicada á las matemáticas puras, aprovechamos las facilidades que ofrece el MEMORIAL del cuerpo para dar á luz los trabajos de los individuos del mismo, y vámos á permitirnos molestar á sus lectores tratando algunos puntos de la mencionada ciencia.

Empezarémos hoy por rectificar cierta asercion inexacta de una obra adoptada como texto para el ingreso en la academia general militar.

Esta obra es el *Algebra* de los oficiales de estado mayor Sres. Salinas y Benitez, y en ella (libro I, capítulo 3.º, al final) se encuentra el siguiente párrafo:

*Pudiera creerse que siguiendo el mismo procedimiento de transformacion, se conseguiría que desapareciesen los radicales de segundo orden, contenidos en el denominador de una expresion irracional, cualquiera que fuese su número; pero es fácil comprobar que desde el momento en que dicho número sea superior á cuatro ya no es factible en general la transformacion propuesta, porque los radicales reaparecen al intentar su desaparicion.*

Lo que se afirma en el párrafo anterior es inexacto: esto es, que será más ó ménos larga la operacion de hacer desaparecer los radicales de segundo grado de un denominador, pero que *siempre su desaparicion es factible no volviendo nunca á reaparecer*, y por lo tanto, que no debe atribuirse al *Algebra* una imposibilidad de que carece en absoluto, como lo vamos á probar por medio del teorema que sigue.

**TEOREMA.** *En toda expresion fraccionaria cuyo denominador sólo contiene radicales de segundo grado, á estos se puede siempre hacerlos desaparecer, convirtiéndose por lo tanto la expresion dada, en otra cuyo denominador será racional,*

Sea, por ejemplo, la fraccion

$$Z = \frac{A}{\sqrt{a_1} + \sqrt{a_2} + \dots + \sqrt{a_p}}$$

en la cual los radicales del denominador podrán tener cualquier signo, pero siempre podemos suponer que el primer radical  $\sqrt{a_1}$  tenga el signo *mas* (+), pues de lo contrario, cambiando los signos á los dos términos de la fraccion (Z),  $\sqrt{a_1}$  sería positivo.

Esto supuesto hagamos

$$x_1 = \sqrt{a_1}, x_2 = \sqrt{a_2}, \dots, x_p = \sqrt{a_p}$$

es claro que combinando de todas las maneras posibles los signos del polinomio

$$x_1 \pm x_2 \pm x_3 \pm \dots \pm x_p,$$

tendremos todos los denominadores que con (p) radicales de segundo grado se podrán formar.

Suponiendo, como queda dicho, que (x<sub>1</sub>) sea positivo; los denominadores que con dos radicales se pueden formar son:

$$x_1 + x_2 \dots x_1 - x_2 \text{ (2 denominadores.)}$$

Los que se forman con tres radicales, son:

$$\left. \begin{matrix} x_1 + x_2 + x_3 \dots x_1 - x_2 + x_3 \\ x_1 + x_2 - x_3 \dots x_1 - x_2 - x_3 \end{matrix} \right\} \begin{matrix} 2^3 \\ \text{denomina-} \\ \text{dores.} \end{matrix}$$

Con cuatro radicales, son:

$$\left. \begin{matrix} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \dots x_1 - x_2 + x_3 + x_4 \\ x_1 + x_2 + x_3 - x_4 \dots x_1 - x_2 + x_3 - x_4 \\ x_1 + x_2 - x_3 + x_4 \dots x_1 - x_2 - x_3 + x_4 \\ x_1 + x_2 - x_3 - x_4 \dots x_1 - x_2 - x_3 - x_4 \end{matrix} \right\} \begin{matrix} 2^5 \\ \text{denomina-} \\ \text{dores.} \end{matrix}$$

Y en general por *inducción* el número de denominadores que se formarán con los (p) radicales será  $2^{p-1}$ . Aun cuando esto último sea casi evidente, si queremos demostrarlo, admitámos que la ley sea cierta para  $p-1$  radicales, el número de denominadores será en este caso  $2^{p-2}$ ; mas como para obtener los denominadores de (p) radicales, bastará colocar á continuacion de los de (p-1) radicales sucesivamente (+x<sub>p</sub>) y (-x<sub>p</sub>), cada uno de los  $2^{p-2}$  denominadores nos dará dos

de (p) radicales, y los  $2^{p-2}$  nos darán  $2^{p-2} \times 2 = 2^{p-1}$ , y por lo tanto, siendo la ley cierta para dos radicales, tres, cuatro, lo será para 5, 6, 7 ... y en general para un número cualquiera.

Por consiguiente, si representamos por  $P_1, P_2, P_3 \dots P_k$  los polinomios formados por (p-1) radicales  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{p-1}$ , se tiene  $k = 2^{p-2}$  y los polinomios con (p) radicales serán:

$$\begin{matrix} P_1 + x_p, P_2 + x_p \dots P_k + x_p \\ P_1 - x_p, P_2 - x_p \dots P_k - x_p. \end{matrix}$$

Y formando el producto de todos estos polinomios obtendremos:

$$U = (P_1^2 - x_p^2) (P_2^2 - x_p^2) (P_3^2 - x_p^2) \dots (P_k^2 - x_p^2).$$

Desde luego vemos que U es una funcion entera de  $(x_p)^2 = a_p$ .

Pero como no cambia el valor de U por la permutacion de dos cualesquiera de las cantidades  $x_2, x_3, x_4 \dots x_p$ , lo cual se deduce considerando la formacion de los polinomios  $P_1, P_2, P_3 \dots P_k$ , como U es una funcion racional de  $(x_p)^2$ , tambien lo será  $a_2, a_3 \dots$  hasta  $a_p = (x_p)^2$ .

Sólo nos resta probar que tambien U es una funcion racional de  $(x_1)^2 = a_1$ . Para ello observaremos que en el producto U á todo polinomio tal como  $x_1 + Q_1$ , corresponde otro de la forma  $x_1 - Q_1$ , y puede U por lo tanto escribirse así:

$$U = (x_1^2 - Q_1^2) (x_1^2 - Q_2^2) \dots (x_1^2 - Q_k^2)$$

que es una expresion racional de  $x_1^2 = a_1$ . De aquí se deduce inmediatamente la demostracion del teorema que nos ocupa; pues si tenemos la fraccion propuesta cuyo denominador contenga (p) radicales de segundo grado, este denominador será un polinomio de una de las formas

$$P_1 + x_p, P_1 - x_p, P_2 + x_p, P_2 - x_p \dots P_k + x_p, P_k - x_p$$

y por consiguiente, multiplicando los dos términos de esta fraccion por todos los demás polinomios de esta serie, quedará el denominador transformado en el producto



$U = (P_1^2 - x_p^2) (P_2^2 - x_p^2) \dots (P_k^2 - x_p^2)$  que ya hemos visto es una expresion racional de  $a_1, a_2 \dots a_p$  habiendo desaparecido todos los radicales de su denominador, que es precisamente lo que nos proponiamos demostrar.

Si bien bajo el punto de vista práctico la cuestion de hacer desaparecer los radicales de segundo grado del denominador de una expresion es muy penosa cuando haya muchos radicales, no por ello lo es imposible, y en álgebra no debe considerarse como irresoluble un problema por que sea larga su solucion, sino por no poderse encontrar ésta nunca exactamente, como sucede en la resolucion de las ecuaciones literales de grado superior al cuarto.

Tambien se sabe que en las ecuaciones de grado superior, si se quieren hacer desaparecer los términos comprendidos entre el primero y el último, la operacion es completamente imposible, pues al querer quitar el tercer término reaparece el segundo si ántes se había hecho desaparecer, y una cosa análoga es lo que sin razon se atribuye á los radicales de el denominador en el párrafo de la obra de que hablamos al comenzar estas líneas.

Cádiz, 6 de julio de 1887.

IGNACIO BEYENS.

LA BIBLIOTECA  
DE LA ACADEMIA DE INGENIEROS  
Y CONSIDERACIONES  
SOBRE ORGANIZACION DE BIBLIOTECAS.

(Continuacion.)


 A repisa antedicha se vé representada con claridad en la figura 4, con y sin el libro que está destinada á sostener; y su representacion nos dispensa de dar más detalles relativos á dicha repisa, bastándonos indicar que las tablas  $T T'$  representadas en la referida

figura tienen por objeto sostener las tapas y hojas del libro cuando para abrir éste y hojearle se levante su cubierta  $C$ .

En el lomo puede el libro llevar el siguiente rótulo:

AMPLIACION AL CUADRO DE MATERIAS.

Y en las portadas de la primera y segunda parte se pondrá respectivamente:

DISTRIBUCION DE MATERIAS EN DIVISIONES Y SUBDIVISIONES.

y

RELACION DE MATERIAS POR ORDEN ALFABÉTICO, EXPRESÁNDOSE LA DIVISION Y SUBDIVISION Á QUE CADA UNA DE AQUELLAS PERTENECE.

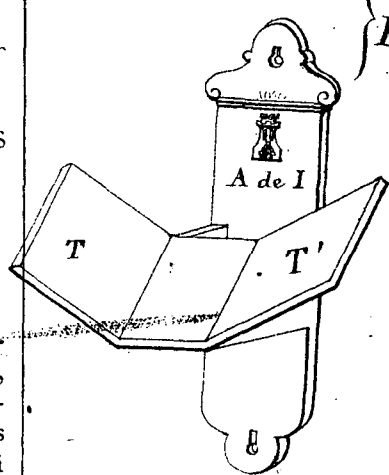
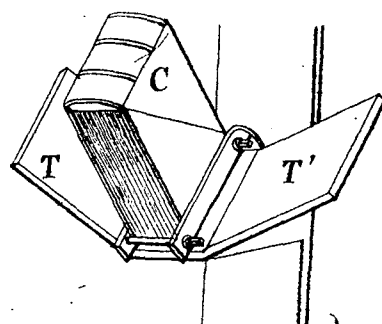


Fig. 4.

## IV.

Indicadas las generalidades más importantes que se refieren á la formación de los catálogos por autores y por materias, pasémos á explicar en detalle el registro de una obra cualquiera, ó sea la manera de darle ingreso en estos catálogos, y despues terminaremos el asunto exponiendo, segun nuestras ideas, la mejor manera de organizar dichos catálogos para su más ordenada conservacion y eficaz consulta.

El índice ó catálogo debe estar formado por hojas ó *papeletas* correspondientes una á cada obra, de suerte que aquéllas puedan barajarse y fijarse en órden conveniente, ó intercalarse nuevas hojas allí donde sea necesario.

Empleando (siquiera sea por el carácter de marcialidad que la distingue) la definición inserta en la *Instruccion para formar los índices de impresos existentes en la Biblioteca Nacional*, diremos con su autor, el ilustrado y competente don Indalecio Sancha: «Una papeleta es como una filiacion con el nombre del »soldado, de quién es hijo, la pátria, la »edad, la talla, señas particulares y arma »á que pertenece; porque efectivamente, »el autor, es el padre; el título de la obra, »el nombre del individuo; el lugar de la »impresion, la pátria; el año, la edad; el »tamaño, la talla; los tomos de que consta la obra y su encuadernacion, las señas particulares, y la clasificacion, el arma á que pertenece: y hé aquí las partes »de que constan las papeletas, cuyos datos se toman de la portada del libro, de »los principios ó del fin, pues no siempre »se hallan todos en aquélla; pero hay que »saber buscarlos, que indicar lo que interesa y dejar lo supérfluo y formularlo »todo segun los preceptos bibliográficos.»

Las papeletas que se usan en la biblioteca de nuestra academia son apaisadas, y de tamaño (18 × 26 centímetros) algo mayor que una cuartilla de papel de barbas, no hechas de cartulina ni siquiera de

papel grueso, pues por la disposicion que recientemente se ha dado á los catálogos, y que luego explicaremos, han podido hacerse de papel igual al generalmente empleado en la impresion de obras, y de tal grueso que un millar de hojas forma un espesor de 10 centímetros próximamente.

Cada papeleta de éstas contiene impresas las indicaciones necesarias para manuscibir bajo una páuta comun la reseña de cada obra; siendo aquéllas las siguientes:

ENTRADA EN LA BIBLIOTECA.—Dia ... Mes ... Año 188..

|               |                                          |                  |               |
|---------------|------------------------------------------|------------------|---------------|
| Edicion.....  | Idioma.....<br>Fecha.....<br>Volumenes.. | Clasificacion. { | Division. ... |
|               |                                          |                  | Subdivision.  |
| Procedencia.. | Forma.....<br>Precio.....                | Colocacion... {  | Estante.....  |
|               |                                          |                  | Tabla.....    |
|               |                                          |                  | Número. ...   |

**Autor:** .....

**Traductor:** .....

**MATERIA:** .....

Estas indicaciones ocupan próximamente la mitad superior de la primera cara de cada papeleta, y sobre la manera de llenarlas, vamos á detallar lo que está en práctica en la referida biblioteca de nuestra academia.

Nada tenemos que decir de la fecha de entrada, que se pone de conformidad con lo que además se anota en el *Libro de entradas*, siendo éste una relacion cronológica de los aumentos sucesivos de la biblioteca.

En la *Edicion*, se pone el número correspondiente; y si es obra traducida, el número de la edicion original si se conoce, además de el de la traduccion.

En *Idioma*, se expresa el ó los en que está escrita la obra.

En la *Fecha*, el *lugar y año ó años* de la impresion, que por lo comun figuran en la parte inferior de la portada, y á veces á la vuelta de ésta ó al final del libro. Cuando no están consignados algunos de

estos datos, pero son conocidos con certeza ó probabilidad, se estampan en la papeleta encerrados entre paréntesis.

En el renglón *Volúmenes*, se expresa en cifra el total de éstos y á continuacion, entre paréntesis, el número de tomos y el de atlas; debiendo además indicarse el número de páginas y de láminas de todos aquéllos.

En la *Forma*, se manifiesta el tamaño del libro y su encuadernacion. Respecto á lo primero es costumbre, siguiendo las reglas clásicas de la bibliografía, emplear las denominaciones: in-fólio, in-4.º, 8.º, 12.º, etc., no por cierto fáciles de aplicar, que muy justificadamente dice Rouveyre (1): «*ce n'est pas une chose aisée que la connaissance des formats; ....*» Aquellos nombres provienen, como es sabido, del número de hojas del libro correspondientes á un pliego de impresion; pero la magnitud de estos pliegos es muy variable, y áun cuando dichas magnitudes se distinguan unas de otras por nombres especiales, y que al decir, por ejemplo, *in-8.º jesús*, se sobreentienda que el pliego (*jesús*) tiene: 55 centímetros por 70, y que el libro resulta de unos 28 centímetros de alto por 18 de ancho, hacen sumamente difícil aquella distincion: 1.º, el número grande de marcas adoptadas en la fabricacion del papel; 2.º, la no constancia de magnitudes dentro de cada marca ó denominacion, y 3.º, sobre todo la anarquía introducida con el uso del papel continuo y cortado en dimensiones arbitrarias.

Todo esto nos induce á considerar como de superior utilidad práctica en nuestras bibliotecas (en donde al clasicismo bibliográfico debe anteponerse la claridad y provecho mas inmediato) el expresar el tamaño del libro por sus dos dimensiones: *altura* y *anchura* en centímetros, especificando la forma para el caso que acabamos de poner como ejem-

plo, de la manera siguiente: 28 × 18; no obstando esto á que pueda anotarse además la expresion del tamaño segun la denominacion usual.

Por lo que respecta á la encuadernacion, casi todas las obras de la biblioteca de la academia poseen una de las siguientes: *rústica*, *pergamino*, *encartonado*, *tela*, *holandesa-papel*, *holandesa-tela*, y *pasta*, que pueden expresarse en abreviatura clara y sencilla.

En el renglón *Precio*, se hace constar el importe de la obra, cuando, como en las adquiridas por compra, es aquél conocido.

La *Procedencia*, se especifica designando si la obra ha sido comprada ó regalada y expresando en este último caso el nombre del sujeto, centro ó corporacion que hizo el donativo; ó por último, si procede de alguna de las antiguas academias anteriores á la actual, ó de una adquisicion importante que haya hecho época, por decirlo así, en la historia de la biblioteca.

Como procedencias notables de los libros de nuestra academia, se cuentan entre otras: la antigua *Real Academia Militar de Matemáticas*, establecida en Barcelona el siglo pasado (1), de la que eran profesores oficiales de nuestro cuerpo, y á cuyo frente figuró como director de aquella el ilustre D. Pedro de Lucuze, de quien se conservan en la biblioteca algunas obras manuscritas, además de otras impresas, referentes todas á matemáticas y arte militar.

Los libros de la academia de Barcelona son para nosotros una preciosa herencia, rica sobre todo en obras de matemáticas, entre las cuales figuran algunas de las clásicas producciones que poseemos de Newton, Leibnitz, los Bernoulli, Euler, etc., y otras grandemente interesantes, de las que citaremos como muy

(1) *Connaissances necessaires à un bibliophile*.—Cap.: «*Du format des livres*.»

(1) Desde 1716 á 1803 en que se disolvió al crearse la academia de ingenieros de Alcalá de Henares.

notable: *La Gran Defensa* del ingeniero D. Félix Proserpi (1).

Se distinguen dichas obras por el *ex-libris* comun, que las adorna, formado por una estampa alegórica que representa á Minerva sentada en un leon y en actitud de proteger las ciencias y las artes, y campeando sobre una cinta por cima de aquella figura, el lema:

*Nunc Minerva postea Palas* (2)

mientras que en la parte inferior se lee:

*Acad.<sup>ca</sup> Bar.<sup>ca</sup>*

Aunque en menor número y no con procedencia tan claramente manifiesta, poseemos obras que por sus indicios han pertenecido á alguna de las antiguas aca-

(1) Véase sobre este libro el extracto titulado: *Noticia sobre la Gran Defensa*, del entónces coronel D. Emilio Bernaldez (MEMORIAL DE INGENIEROS, 1870).

(2) Igual figura y lema existían en el sello y premios de la citada academia, segun puede verse en el: *Reglamento, ordenanza, é instruccion de S. M. para la subsistencia, régimen y enseñanza de la Real Escuela, ó Academia Militar de Matemáticas, establecida en Barcelona, y las particulares de Orán y Céuta, unas y otras al cargo y direccion del Cuerpo de Ingenieros, para la enseñanza de los Oficiales y Cadetes del Ejército. — Dado en Buen-Retiro el 29 Diciembre 1751.*

De este reglamento copiamos los renglones siguientes, que se refieren á los datos mencionados:

Página 3.—«..... Real Escuela Militar de Matemáticas erigida en Barcelona al cargo del Cuerpo de Ingenieros desde el año de 1716.....»

Página 15.—«..... El primer premio será una Medalla de oro del peso de seis doblones de oro, con una cadena del peso de otros cuatro, teniendo por una parte mi Real Retrato, y escrito en torno: FERDINANDUS VI. HISPANIARUM ET INDIARUM REX; y por otra un leon descansando, y sobre él sentada Minerva, armada de sus atributos, señalando á varios instrumentos matemáticos que están á su lado, y con esta orla: NUNC MINERVA POSTEA PALAS.»

Página 84.—«..... Sellada con el sello de la Academia, que deberá ser el mismo que el de la medalla.....»

demias de Cádiz, Zamora y Alcalá, predecesoras de la actual (1).

(*Se continuará.*)

ANTONIO VIDAL Y RUA.

(1) Sobre este interesante asunto, relacionado á la vez con la historia de nuestra academia y de su biblioteca, trascribimos á continuacion los siguientes renglones de una órden dirigida á la academia por el ingeniero general Zarco del Valle (órden que nuestros lectores pueden ver íntegra en el tomo 6.<sup>o</sup> (año 1851) del MEMORIAL) y dicen así:

«... El origen de ella (la biblioteca de la Academia de Ingenieros) fué la reunion en Alcalá de los libros existentes en las academias militares de Barcelona, Cádiz y Zamora, los cuales vinieron en 1804 al formarse la nueva academia de Ingenieros. Entónces tuve yo el honor de abrir los cajones en que vinieron y arreglar la Biblioteca en union del teniente general D. José Cortinez, teniente del cuerpo entónces, como yo lo era, y ambos ayudantes de profesor de la misma academia...»

Los libros que formaban la biblioteca de la academia de Barcelona, fueron trasladados á Alcalá en diciembre de 1803, en cuatro carros, escoltados por un sargento y ocho zapadores del nuevo regimiento que al efecto se mandaron. El número de volúmenes era de 1848, pero se perdieron muchos en la dispersion de la biblioteca en 1808, aunque se logró recuperar bastantes en 1813.

De Cádiz se enviaron 506 volúmenes, en 1803, pero debieron quedar allí muchos, pues cuando en 1812 se estableció la academia en aquella plaza, pudo reunirse una pequeña biblioteca con los libros que quedaban, los cuales en su mayoría fueron trasladados á Alcalá en 1815.

En cuanto á los libros de Zamora, á pesar de lo que decía en 1851 el general Zarco, consta que en 1803 no se disolvió la academia como sus hermanas de Barcelona y Cádiz, sino que continuó para la instruccion de oficiales de infantería y caballería y preparacion para el ingreso en la de Alcalá, á cargo de oficiales de Ingenieros, siendo su director el coronel D. Agustin Bueno. En la invasion francesa, desapareció la academia y los libros fueron mal vendidos por su portero (á quien nombró el gobierno intruso comisario de policía); pero pudieron recuperarse en gran parte en 1814 y entónces fué cuando se trasladaron á Alcalá.

Es probable que con la disolucion de la academia en 1823 y su peregrinacion posterior de Madrid á Avila, Talavera, Arévalo, hasta que se instaló en Guadalajara definitivamente en 1833, se perdieran bastantes libros.

## EXPOSICION DE FILIPINAS.

**E**n esta interesante exposicion, inaugurada por S. M. la reina regente en 30 de junio último, ha presentado el cuerpo de ingenieros los objetos que se expresan más adelante.

Los que llevan esta señal \* han sido remitidos para la exposicion por la comandancia general subinspeccion de Filipinas, y pasarán al museo del cuerpo terminada que sea aquella. Los que no tienen señal, ni indicacion de procedencia, han sido presentados por el museo y biblioteca, en instalacion especial.

Modelo en relieve del cuartel del Rey, en Manila; escala de 1 : 100.

Id. del proyecto de un edificio para pabellones militares en Manila; escala de 1 : 100.

Id. del almacen de pólvora de Nagtajan, en Manila; escala de 1 : 200.

Id. del edificio parque y maestranza de ingenieros, en Cavite; escala de 1 : 145.

Id. de un proyecto de puente de hierro para salvar el rio Pasig, junto á Manila; escala de 1 : 125.

Id. de un puente giratorio construido en el estero de Binondo á la desembocadura del rio Pasig, en Manila; escala de 1 : 75.

\* Id. del hospital militar de Manila; escala de 1 : 200.

\* Id. de un baluarte del frente de mar, en Manila, reformado en 1885; escala de 1 : 100.

\* Id. de un través-repuesto de los que existen en el baluarte anterior; escala de 1 : 50.

\* Id. de la batería de la Luneta, en Manila, construida y armada en 1885; escala de 1 : 100.

Id. del reducto de madera, construido en Begoña (Nueva-Vizcaya), en 1846; escala de 1 : 72.

Id. de torre de costa, de madera, construida en varios puntos del archipiélago, en 1846; escala de 1 : 72.

Id. de torre de costa, de piedra, construida en varios puntos del archipiélago, en 1846; escala de 1 : 72.

\* Id. de un reducto proyectado en 1886, para Mindanao; escala de 1 : 100.

Dos modelos de las casas que se construyen

con nipa, en la isla de Luzon; escala de 1 : 35.

\* Cróquis en relieve de una parte de la cuenca del rio Grande de Mindanao, comprendiendo la zona en que se han verificado las últimas operaciones militares; escala de 1 : 50.000.

Once vistas fotográficas, tomadas en la isla de Joló (pertenecientes al comandante, capitán del cuerpo, D. Vicente Mezquita).

Un estante que contiene muestras de varios materiales usados en Filipinas (287 trozos de maderas y 26 de piedras y otros materiales).

Una caja con cubierta de cristal, que contiene 9 obras impresas y 6 manuscritas, relativas á Filipinas, originales de jejes y oficiales de ingenieros, escogidas estas últimas entre las varias que existen en la direccion general.

## CRÓNICA.

**E**NEMOS el gusto de consignar que nuestro compañero el capitán del cuerpo D. Ignacio Beyens y Fernandez de la Somera, ha sido nombrado miembro de la *Sociedad matemática de Francia*, de la que es presidente el célebre monsieur Collignon, habiéndose hecho la propuesta á la sociedad por sus dos vice-presidentes Mrs. Fouret y Picquet, examinadores de la escuela politécnica de Paris.

Reciba el capitán Beyens nuestros sinceros plácemes por la distincion que ha merecido y que redundará en honra del cuerpo.

El gobierno portugués solicitó del español autorizacion para adquirir en nuestros talleres de Guadalajara, algunos efectos del tren á lomo reglamentario para las compañías de ingenieros en campaña.

Se concedió la autorizacion por real orden de 5 de junio último, disponiéndose que el importe que había de abonar el gobierno portugués, sirviese para construir en los talleres los objetos que reemplazasen á los cedidos.

En su consecuencia, el capitán de ingenieros del ejército portugués y agregado militar, Sr. D. Carlos R. de Bocage, pasó á

Guadalajara (donde tuvo como otras veces afectuosa acogida) y recibió el material solicitado, á saber: las cargas de herramientas y útiles para dos escuadras ó sea para media compañía, y además las correspondientes á dos planas mayores de compañía.

Estamos seguros de que nuestros compañeros celebrarán, como nosotros, estas cordiales relaciones entre los cuerpos de ingenieros de las dos naciones peninsulares.

Tenemos á la vista una memoria impresa en Paris en el año actual, en que se expresa la estadística detallada de los incendios ocurridos en aquella gran capital en 1886, y de los servicios prestados en ellos por el regimiento de zapadores-bomberos. De ella tomamos los siguientes datos.

En dicho año hubo en Paris, además de 108 alarmas falsas, 953 verdaderos incendios, y 1524 fuegos de chimeneas, total 2477. De ellos 13 ocurrieron en teatros ó salones de conciertos, y 11 en fábricas, almacenes, laboratorios, depósitos de materias inflamables, que fueron los calificados de graves. En 697 incendios las pérdidas materiales declaradas no llegaron á 1000 francos; y en 256 pasaron de dicha cantidad: 39 personas y 61 animales fueron salvados por los bomberos, que extrajeron tambien cuatro cadáveres humanos: seis personas murieron quemadas ó asfixiadas ántes de la llegada de aquéllos.

En cuatro incendios funcionaron 3 bombas de vapor, en seis de aquellos 2 de dichas bombas, y en once una sola bomba de vapor: para los demás bastaron las bombas de mano, y los medios ordinarios.

El mayor número de incendios ocurrió de 6 de la tarde á 10 de la noche; y los meses en que hubo más fueron enero, noviembre y diciembre.

Por último, las causas de los incendios, donde se conocieron, fueron principalmente: caída de lámparas (107); lámparas ó luces fijas (91); luces llevadas á mano (35); fósforos (51); paja ú otros combustibles colocados cerca de fogones y hogares (39); y por último, defectos en las construcciones (132), como chimeneas colocadas sobre entarimados ó atravesando maderas, etc.

Las roturas del hierro fundido, que no admitían soldadura, la tienen ya, segun parece, empleando un mástic formado por tres partes de azufre, tres de blanco de plomo, y una de bórax, disueltas en ácido sulfúrico concentrado, para que formen pasta.

De dicho mástic se extiende una capa delgada entre los trozos de hierro que se quieren unir, manteniéndolos fuertemente adheridos uno contra otro por espacio de cinco días, al cabo de los cuales la soldadura es perfecta.

Tambien parece que en los Estados- Unidos de Norte-América, se han hecho con buen éxito numerosos ensayos utilizando la electricidad como medio de unir entre sí piezas de toda clase de metales y sus aleaciones, áun de aquellos que hasta ahora no habían podido unirse nunca.

Para ello basta limpiar las juntas de las piezas que se quieren soldar, y adaptarlas una á otra, comprimiéndolas fuertemente por medio de una prensa: despues se hace pasar por ellas una corriente eléctrica, proporcional al grueso de dichas piezas, y queda hecha la soldadura, sin más operaciones.

Estado de los fondos de la *Asociacion filantrópica del cuerpo de ingenieros*, en 30 de junio de 1887:

|                                                                                                                                                                               | Pesetas.        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Existencia en 31 de marzo. . . . .                                                                                                                                            | 14821'64        |
| Recaudado en el 4.º trimestre, de meses atrasados. . . . .                                                                                                                    | 670'00          |
| Por las diferencias de cuotas de brigadier á general, correspondientes á D. Francisco Arajol y á D. Fernando Fernandez de Córdova, en enero, febrero y marzo de 1887. . . . . | 21'00           |
| Por id. de D. Juan Sanchez Sándino, en diciembre de 1884, enero, febrero, marzo, abril y mayo de 1885. . . . .                                                                | 21'00           |
| <b>Total. . . . .</b>                                                                                                                                                         | <b>15533'64</b> |
| Por la cuota funeraria correspondiente al coronel que fué del cuerpo D. Carlos de Obregon. . . . .                                                                            | 2000'00         |
| Existencia en 30 de junio. . . . .                                                                                                                                            | 13533'64        |

MADRID:

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*

M DCCC LXXX VII

## CUERPO DE INGENIEROS DEL EJERCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del cuerpo, notificadas durante la segunda quincena de julio de 1887.

| Empleos en el cuerpo.                                                              | NOMBRES Y FECHAS.                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Bajas.</i>                                                                      |                                                                                                                                                              |
| T. C.                                                                              | D. José Montero y Rodriguez, obtuvo su retiro á petición propia.—R. O. 8 julio.                                                                              |
| T. e                                                                               | D. José Farjas y Remacha, fué baja en el ejército por haber desaparecido del punto de su residencia.—Id. 13 id.                                              |
| C. e                                                                               | D. Juan Hosta y Más, obtuvo su retiro á petición propia.—Id. 24 id.                                                                                          |
| <i>Altas.</i>                                                                      |                                                                                                                                                              |
| Alféreces alumnos ascendidos á tenientes del cuerpo por real orden de 23 de julio. |                                                                                                                                                              |
|                                                                                    | D. Cirilo Aleixandre y Ballester.                                                                                                                            |
|                                                                                    | D. Juan Calvo y Escribá.                                                                                                                                     |
|                                                                                    | D. Leandro Lorenzo y Montalvo.                                                                                                                               |
|                                                                                    | D. Benito Chías y Carbó.                                                                                                                                     |
|                                                                                    | D. Florencio de la Fuente y Zalva.                                                                                                                           |
|                                                                                    | D. Agustin Scandella y Beretta.                                                                                                                              |
|                                                                                    | D. Trifon Segoviano y Perez.                                                                                                                                 |
|                                                                                    | D. Alfonso Rodriguez y Rodriguez.                                                                                                                            |
|                                                                                    | D. Carlos Barraquer y Micheo.                                                                                                                                |
|                                                                                    | D. Joaquin Chalons y Gonzalez.                                                                                                                               |
|                                                                                    | D. José de Campos y Munilla.                                                                                                                                 |
|                                                                                    | D. Rafael Fábregas y Sagués.                                                                                                                                 |
|                                                                                    | D. Emilio Ochoa y Arrabal.                                                                                                                                   |
|                                                                                    | D. Ramon Bernal y Martinez.                                                                                                                                  |
|                                                                                    | D. Alberto de Fuentes-Bustillo y Cueto.                                                                                                                      |
|                                                                                    | D. Angel Santos y Fernandez.                                                                                                                                 |
|                                                                                    | D. Saturnino Homedes y Mompón.                                                                                                                               |
|                                                                                    | D. Enrique Perez de Villaamil y Perez Villaamil.                                                                                                             |
|                                                                                    | D. Remigio Sanjuan y Roa.                                                                                                                                    |
|                                                                                    | D. Joaquin Velarde y Arriete.                                                                                                                                |
| <i>Ascensos.</i>                                                                   |                                                                                                                                                              |
| A teniente coronel.                                                                |                                                                                                                                                              |
| C. e                                                                               | D. Eduardo Labaig y Leonés, por pase al ejército de Puerto-Rico de don Manuel Cortés, debiendo continuar en la subsecretaría del ministerio.—R. O. 21 julio. |
| A comandante.                                                                      |                                                                                                                                                              |
| C. n                                                                               | D. Luis Estada y Sureda, por retiro del comandante D. Mariano Ortega.—R. O. 23 julio.                                                                        |
| A capitán.                                                                         |                                                                                                                                                              |
| T. e                                                                               | D. José Casasayas y Feijó, por ascenso de D. Luis Estada.—R. O. 23 julio.                                                                                    |
| <i>Destinos.</i>                                                                   |                                                                                                                                                              |
| C. l                                                                               | Sr. D. Juan Terrer y Leonés, á comandante de la plaza de Palma de Mallorca.—R. O. 7 julio.                                                                   |

| Empleos en el cuerpo. | NOMBRES Y FECHAS.                                                                                        |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C. e                  | D. Ramon Taix y Fábregas, á comandante de la plaza de Mahon.—R. O. 7 julio.                              |
| C. e                  | D. Márcos Cobo de Guzman y Casino, á id. del Campo de Gibraltar.—Id id.                                  |
| T. e                  | D. Basilio Buendía y Parra, al 1.º batallon del 2.º regimiento.—Orden del D. G. 16 id.                   |
| T. e                  | D. Mariano Escárrega y Galindo, al regimiento de pontoneros.—Id. id.                                     |
| T. e                  | D. Mário Cavestany y Ronda, á abanderado del 2.º batallon del 4.º regimiento.—Id. id.                    |
| T. e                  | D. José Madrid y Blanco, al 1.º batallon del 3.º id.—Id. 18 id.                                          |
| T. e                  | D. Francisco Alabert y Piella, al 2.º batallon del 4.º regimiento.—Id. 19 id.                            |
| T. e                  | D. José Pardal y Diaz, al 2.º batallon del 1.º regimiento.—Id. id.                                       |
| C. n                  | D. Fernando Recacho y Arguimbau, á Filipinas con el empleo de comandante de aquel ejército.—R. O. 19 id. |
| C. e                  | D. Luis Estada y Sureda, á jefe del detall del 2.º batallon del 1.º regimiento.—Id. 23 id.               |
| C. n                  | D. José Casasayas y Feijó, al 2.º batallon del 1.º regimiento.—Id. idem.                                 |
| C. n                  | D. José Barraca y Bueno, á ayudante del 2.º batallon del 3.º regimiento.—O. del D. G. 27 id.             |
| C. n                  | D. Antonio Mayandía y Gomez, al regimiento de pontoneros.—Id. idem.                                      |
| C. n                  | D. Rafael Quevedo y Llano, al 2.º batallon del 3.º regimiento.—Id. id.                                   |
| C. n                  | D. Pedro Vives y Vich, á jefe del detall de la comandancia de Algeciras.—R. O. 24 id.                    |
| T. e                  | D. Cirilo Aleixandre y Ballester, á la comandancia de Madrid, como agregado.—Id. 27 id.                  |
| T. e                  | D. Juan Calvo y Escribá, al 1.º batallon del 4.º regimiento, como id.—Id. id.                            |
| T. e                  | D. Leandro Lorenzo y Montalvo, al batallon de telégrafos, como id.—Id. id.                               |
| T. e                  | D. Benito Chías y Carbó, al regimiento de pontoneros, como id.—Id. id.                                   |

Empleos  
en el  
cuerpo.

NOMBRES Y FECHAS.

- T.<sup>o</sup> D. Florencio de la Fuente y Zalva, á la comandancia de Pamplona, como agregado.—R. O. 27 julio.
- T.<sup>o</sup> D. Agustín Scandella y Beretta, á la comandancia de Madrid, como id.—Id. id.
- T.<sup>o</sup> D. Trifon Segoviano y Perez, al batallón de ferrocarriles, como id.—Id. id.
- T.<sup>o</sup> D. Alfonso Rodríguez y Rodríguez, á la comandancia de Madrid, como id.—Id. id.
- T.<sup>o</sup> D. Carlos Barraquer y Micheo, á la comandancia de Barcelona, como id.—Id. id.
- T.<sup>o</sup> D. Joaquín Chalons y Gonzalez, al 1.<sup>er</sup> batallón del 2.<sup>o</sup> regimiento, como id.—Id. id.
- T.<sup>o</sup> D. José de Campos y Munilla, á la comandancia de Sevilla, como id.—Id. id.
- T.<sup>o</sup> D. Rafael Fábregas y Sagués, á la comandancia de Mahon, como id.—Id. id.
- T.<sup>o</sup> D. Emilio Ochoa y Arrabal, al 2.<sup>o</sup> batallón del 2.<sup>o</sup> regimiento, como id.—Id. id.
- T.<sup>o</sup> D. Ramon Bernal y Martínez, al 1.<sup>er</sup> batallón del 3.<sup>er</sup> regimiento, como id.—Id. id.
- T.<sup>o</sup> D. Alberto Fuentes-Bustillo y Cuetto, al 1.<sup>er</sup> batallón del 2.<sup>o</sup> regimiento, como id.—Id. id.
- T.<sup>o</sup> D. Angel Santos y Fernandez, á la comandancia de Valladolid, como id.—Id. id.
- T.<sup>o</sup> D. Saturnino Homedes y Mompón, á la comandancia de Zaragoza, como id.—Id. id.
- T.<sup>o</sup> D. Enrique Perez de Villaamil y Perez Villaamil, á la comandancia de San Sebastian, como id.—Id. id.
- T.<sup>o</sup> D. Remigio Sanjuan y Roa, al 1.<sup>er</sup> batallón del 1.<sup>er</sup> regimiento, como id.—Id. id.
- T.<sup>o</sup> D. Joaquin Velarde y Arriete, al batallón de telégrafos, como id.—

*Licencias.*

- C.<sup>o</sup> D. Ramiro de Bruna y García-Suelto, dos meses por enfermo para Panticosa (Huésca) y Arechavaleta (Guipúzcoa).—R. O. 10 julio.
- T.<sup>o</sup> D. Wenceslao Carreño y Arias, dos meses por asuntos propios para Avilés (Oviedo).—O. del C. G. de Burgos, 11 julio.
- C.<sup>o</sup> D. José Herreros de Tejada y Castillejo, dos meses por enfermo para Panticosa (Huésca), Bilbao y San Sebastian.—R. O. 13 id.
- C.<sup>o</sup> D. Julio Carande y Galan, un mes por id., para Alceda (Santander) y provincia de Badajoz.—Id. id.

Empleos  
en el  
cuerpo.

NOMBRES Y FECHAS.

- T.<sup>o</sup> D. Gumersindo Alonso y Mazo, un mes por enfermo para San Sebastian y Gaviria (Guipúzcoa).—R. O. 13 julio.
- C.<sup>o</sup> D. José Albarrán y García-Marqués, dos meses por id., para Madrid, Sobron (Alava) y Grábalos (Logroño).—Id. 16 id.
- C.<sup>o</sup> D. Santos López Pelegrin y Bordonada, dos meses por id., para Santa Agueda y Molina de Aragon.—Id. 15 id.
- T.<sup>o</sup> D. Luis Gonzalez-Estéfani y Arambarri, dos meses por id., para Alhama y Pamplona.—Id. id.
- T.<sup>o</sup> D. José Casasayas y Feijó, dos meses por id., para Ribas (Gerona) y Serdañola (Barcelona).—Id. 16 id.
- T.<sup>o</sup> D. Juan Recacho y Arguimbau, dos meses por id., para Alzola (Vascongadas) y Coruña.—Id. 19 id.
- T.<sup>o</sup> D. José Tafur y Funes, dos meses por id., para Márton y Baeza (Jaen).—Id. 24 id.

*Comisiones.*

- C.<sup>o</sup> D. Hilario Correa y Palavicino, una de un mes para Irún.—Orden del D. G., 26 julio.
- T.<sup>o</sup> D. Francisco de Lara y Alonso, una de un mes para Valladolid.—Id. id.

*Casamientos.*

- C.<sup>o</sup> D. José Saavedra y Lugalde, con doña María Nuñez y Saavedra, el 16 febrero de 1887.
- C.<sup>o</sup> D. Antonio Los-arcos y Miranda, con doña Benilde Peralta y Mendivil, el 5 mayo de 1887.
- C.<sup>o</sup> D. Enrique de Vega y Olivares, con doña María Ramirez de Cartagena y Perez de Molina, el 15 diciembre de 1886.
- T.<sup>o</sup> D. Antonio Tavira y Santos, con doña Emiliana Vallés y Gomez, el 6 mayo de 1887.

EMPLÉADOS.

*Bajas.*

- M.<sup>o</sup> de O. D. Ramon Cao y Panella, obtuvo su retiro, á petición propia, para Barcelona.—R. O. 16 julio.
- O.<sup>o</sup> C.<sup>o</sup> 1.<sup>o</sup> D. Antonio Noguerras y Mondelo, id. id. para la Coruña.—Id. 24 id.

*Pase á ultramar.*

- O.<sup>o</sup> C.<sup>o</sup> 3.<sup>o</sup> D. Francisco Perez Julves, á Puerto-Rico.—R. O. 21 julio.

*Destinos.*

- O.<sup>o</sup> C.<sup>o</sup> 1.<sup>o</sup> D. José Vazquez Castro, á la comandancia de la Coruña.—O. del D. G., 26 julio.
- O.<sup>o</sup> C.<sup>o</sup> 2.<sup>o</sup> D. Ambrosio Ulzurrum y Josué, á la id. de Cartagena.—Id. id.
- O.<sup>o</sup> C.<sup>o</sup> 3.<sup>o</sup> D. Salvador Requejo y Diaz, á la id. del Ferrol.—Id. id.