

# MEMORIAL

DE

# INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~  
AÑO XLIII.—TERCERA ÉPOCA.—TOMO V.  
~~~~~

NÚM. XXII.

15 DE NOVIEMBRE DE 1888.

## SUMARIO.

*Pruebas de resistencia de bovedillas tabicadas en los pisos con vigería de hierro (conclusion). = Reglamento para la instruccion del regimiento de zapadores de ferrocarriles en Francia. = Explosivo Favier. = Procedimientos heliográficos para la reproduccion de dibujos. = Necrología. = Crónica.*

Acompañan los pliegos cuarto y quinto de *Apuntes sobre defensa de las costas*, por el teniente coronel D. Francisco Roldan y el capitan D. Joaquin de La Llave.

~~~~~  
MADRID  
EN LA IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

1888

## CONDICIONES DE LA PUBLICACION.

Se publica en Madrid los dias 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       | LUXÁN Y GARCÍA: <i>Higiene de la construcción.</i> —Condiciones que deben 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 edicion.—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        | MIER: <i>Teoría de las aproximaciones numéricas.</i> —2.ª edic.—1 vol., 4.º . . . . .                                                                            | 2        |
| ARGÜELLES: <i>Guía del zapador en campaña.</i> —1 vol., 8.º, y atlas. . . . .                                                                                                                     | 11       | MORENO: <i>Pararayos.</i> —1 vol., 4.º, con láminas. . . . .                                                                                                     | 5        |
| BRINGAS: <i>Tratado de telegrafía, con aplicacion á servicios militares.</i> —1 vol., 4.º, y atlas. . . . .                                                                                       | 14       | RODRIGUEZ DURÁN: <i>Las dinamitas y sus aplicaciones á la industria y á la guerra.</i> —1 vol., 4.º . . . . .                                                    | 6        |
| GALLEGO (D. Lorenzo): <i>Curso de topografía.</i> —Obra premiada y declarada de texto en la academia general militar.—1 vol., 4.º, con láms. . . . .                                              | 12       | SOROA Y FERNANDEZ DE LA SOMERA: <i>Lecciones de fortificacion.</i> —1 vol., 4.º, y atlas. . . . .                                                                | 17       |
| GARCÍA ROURE (D. Jacobo): <i>Telegrafía militar.</i> —Líneas de cable. Material de estaciones. Medios de trasporte.—1 vol., 4.º, con laminas. . . . .                                             | 2        | SUAREZ DE LA VEGA Y LAGARDE: <i>Puentes militares y pasos de ríos.</i> —1 volumen, 4.º y atlas. . . . .                                                          | 30       |
| HERBELLA: <i>Manual de construcciones y de fortificacion de campaña en Filipinas.</i> —1 vol., 8.º, y atlas. . . . .                                                                              | 20       | SUAREZ DE LA VEGA: <i>La aerostacion militar.</i> —1 vol., 4.º . . . . .                                                                                         | 5        |
| LA LLAVE Y GARCÍA: <i>Balística abreviada. Manual de procedimientos prácticos y expeditos para la resolución de los problemas de tiro.</i> —1 vol., 4.º, con lámina. . . . .                      | 3        | VIDAL Y RUA: <i>Aplicacion del cálculo diferencial á la teoría de líneas y superficies.</i> —1 vol. . . . .                                                      | 6,60     |
|                                                                                                                                                                                                   |          | 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.—15 DE NOVIEMBRE DE 1888.

SUMARIO. = Pruebas de resistencia de bovedillas tabicadas en los pisos con viguería de hierro (conclusion). — Reglamento para la instruccion del regimiento de zapadores de ferrocarriles en Francia. — Explosivo Favier. — Procedimientos heliográficos para la reproduccion de dibujos. — Necrologia. — Crónica.

#### PRUEBAS DE RESISTENCIA DE BOVEDILLAS TABICADAS

EN LOS  
PISOS CON VIGUERÍA DE HIERRO.

(Conclusion.)



DESPUES de construidas las bóvedas quedaron sin cargar durante dos meses, tiempo suficiente para la desecacion y endurecimiento de las mezclas.

Al cabo de este tiempo se colocaron sobre las claves 64 lingotes de 53 kilogramos en cada bóveda y se dejaron así cargadas varios días sin que sobreviniera deformacion ni grieta.

Despues se cargó una sola de las bóvedas de rosca, añadiendo lingotes á los colocados ántes, y al llegar á los ciento, se empezó á grietear uno de los riñones. Continuó la carga y cuando fué de 136 lingotes ó de 7208 kilogramos, la bóveda vino á tierra, cediendo el apoyo comun con la contigua y levantándose ésta para caer á la vez.

Como la carga estaba en la clave, era equivalente á otra doble de ella, ó de 14416 kilogramos, repartida uniformemente sobre los 4<sup>m</sup>,80 de trasdós, y correspondían por consiguiente, en el momento de la ruptura, 3003 kilogramos ó tres toneladas por metro cuadrado.

La carga de las bóvedas tabicadas se efectuó más lentamente añadiendo en el espacio de varios días, sobre una de ellas, á los 64 lingotes que ya tenía, los 128 con que habían caído las de rosca. Con este peso de 192 lingotes ó 10176 kilogramos en la clave, no hubo deformacion ni grietas.

Continuó la carga con los lingotes de la bóveda contigua hasta descargar ésta por completo y acumular sobre la otra 255, que suponen un peso de 13515 kilogramos en la clave, equivalente al de 27030 repartidos por igual en el trasdós. Entónces se presentó una ligera grieta en el relleno de senos.

La carga llegaba ya al entramado del piso principal y no era posible aumentarla. De ella correspondían 5631,25 kilogramos á cada metro cuadrado de trasdós.

En esta imposibilidad ocurrió probar los efectos de un choque en la bóveda contigua descargada y se arrojaron desde el andamio dispuesto encima de ella á una altura de 3<sup>m</sup>,50, primero dos lingotes consecutivamente y despues otros dos unidos. El único efecto producido fué el de destruir el relleno del seno.

Finalmente, ya que no existían medios de cargar más la bóveda para producir su ruptura, se procedió á descargarla; se demolió en parte el muro que servía de estribo extremo de la otra hasta convertirlo en simple apoyo, y se cargó ésta. Al colo-

car el lingote núm. 30, la bóveda se hundió repentinamente abriéndose por la clave, sin dar ántes señal de resentimiento. La carga era de 1590 kilogramos en la clave, 3,180 kilogramos uniformemente repartidos ó 662,50 kilogramos por metro cuadrado.

Läs pruebas de bóvedas planas tabicadas se hicieron levantando en suelo firme tabiques de panderete paralelos, con separacion de un metro y tendiendo sobre ellos una solera compuesta de tres capas de rasilla, de las cuales se juntó la primera con cemento de Gerona, la segunda con mortero hidráulico de cal de Montelimart y la tercera con el ordinario de cal grasa.

Pasados dos meses de reposo para el fraguado y desecacion, se cargó el piso en una superficie de 0<sup>m</sup>,90 con lingotes de hierro de 56 kilogramos, hasta llegar á 25, que produjeron la rotura bajo una carga de 1400 kilogramos ó de 1555 por metro cuadrado. Tomando la décima parte como carga de seguridad, resulta ésta de 155 kilogramos.

Construyéronse despues otros dos trozos de piso de igual composicion, disminuyendo los intervalos entre los tabiques de apoyo hasta 0<sup>m</sup>,60 en uno y 0<sup>m</sup>,30 en el otro. Despues del fraguado se cargó el primero en una superficie de 0<sup>m</sup>,90 con los referidos lingotes, formando con ellos una pila de 4 metros de altura, que llegaba al techo del local en que se hacía la prueba. El peso cargado era mayor de 15 toneladas sin que la bóveda plana cediera ni presentara la más pequeña grieta. Era imposible cargarla más y se ignora cuánto hubiera resistido, pero aún tomando por carga de ruptura la de 16 toneladas por metro cuadrado y para la de seguridad una décima parte de aquella, resulta que la bóveda plana, sobre apoyos separados 0<sup>m</sup>,60 unos de otros, admite cargas adicionales de 1600 kilogramos, muy superiores á las de los pisos ordinarios.

Visto este resultado, era inútil cargar las

bóvedas de 0<sup>m</sup>,30 de luz y se desistió de hacerlo.

Completó estas pruebas relativas á pisos, la ejecutada para comprobar la resistencia de las vigas de hierro. Tomáronse dos de éstas de 4<sup>m</sup>,40 de longitud y seccion de  $\text{I}$ , de  $\frac{130^{\text{mm}} \times 56^{\text{mm}}}{10^{\text{mm}}}$  y se empotraron en dos muros distantes uno de otro 3<sup>m</sup>,65, con lo cual cada empotramiento era de 0<sup>m</sup>,375.

Para que la carga de ruptura á que se pretendía llegar, fuera menor, se pusieron las vigas con las almas horizontales, calculando cuál sería aquella carga en esta posicion. El cálculo señaló como tal la de 1276 kilogramos uniformemente repartidos sobre cada viga ó 2552 kilogramos sobre las dos.

Fraguados y secos los empotramientos, se procedió á la carga colocando otras vigas, tambien de hierro, de 6<sup>m</sup>,60 de longitud y 25,72 kilogramos de peso por metro lineal.

Bastaban para la carga de ruptura calculada 15 á 16 vigas y llegaron á colocarse 46, con un peso total de 7808 kilogramos. Prodújose una flecha considerable y á consecuencia de ella zafaron los empotramientos, á pesar del esmero con que se habían hecho, y vino á tierra el conjunto, quedando las vigas de prueba encorvadas pero sin señal de rotura. Visto tal exceso de resistencia sobre la calculada se desistió de más pruebas.

Las verificadas y que acabamos de describir sugieren algunas observaciones provechosas, ya se atienda á los datos obtenidos, ya á los que han dejado de obtenerse por falta de elementos materiales.

Los datos obtenidos nos dicen, en primer término, que el cálculo de las vigas de hierro les había señalado una resistencia mucho menor que la real y efectiva, pero que, aún en el caso de llegar á ésta al cargar un piso, nunca cederán las bovedillas de un metro de luz tabicadas entre las vigas, si están bien construidas y los

materiales son buenos, puesto que éstas se deforman con cargas poco superiores á dos toneladas por metro lineal y aquéllas resisten la de 13 toneladas por metro cuadrado.

Dedúcese también que, en determinados casos, puede aceptarse la sustitución de tales bovedillas por las planas de tres ó más gruesos de rasilla, pero es preciso contar con excelentes materiales para su construcción y conviene que ántes de introducir en los edificios militares, tan sujetos á fuertes cargas y trepidaciones, este modo de construir, que es ya de uso tan frecuente en los particulares, se hagan con atención pruebas experimentales que garanticen la solidez.

Queda ésta asegurada cuando las luces entre los apoyos se reducen á 0<sup>m</sup>,60.

Las anteriores pruebas garantizan también la bondad, bajo el punto de vista de la resistencia, del sistema de azoteas usado en Barcelona, que es el de triple capa de rasilla apoyada sobre las viguetas de la cubierta ó sobre panderetes.

La comparación entre las bóvedas de rosca y las tabicadas no pudo llevarse hasta el límite que fuera de desear, por falta de espacio para colocar mayores cargas.

Sin embargo, resulta fuera de duda la ventaja de las segundas sobre las primeras á igualdad de espesor y de coste. En realidad, tanto la rotura de la una como la de la otra se produjeron por falta de resistencia en los estribos para contrarrestar los empujes. Serían, pues, necesarias nuevas pruebas para obtener datos exactos de comparación entre una y otra estructura de bóvedas.

Si sólo atendemos á la prueba verificada con las de rasilla, encontramos una resistencia tal, sin llegar á la ruptura, que justifica y recomienda su uso, frecuente en Cataluña, sobre todo para escaleras. Las de los nuevos edificios ya citados de Barcelona son de esta clase y están armadas sobre arcos por tranquil apoyados unos en otros y en los muros opuestos.

Tal confianza inspiran allí, que en las casas particulares suelen reducirse á 5 centímetros de espesor formados por dos capas de rasilla. En las escaleras para pabellones en el cuartel de Jaime I se les ha dado el de tres rasillas y en las principales del cuartel, destinadas á soportar las cargas y trepidaciones consiguientes al paso de la tropa, se han construido con seis capas juntas, las dos primeras con yeso y las otras cuatro con mezcla de cemento de Grenoble y arena en partes iguales. El coste de estas últimas ha sido de 10,09 pesetas por metro cuadrado en el primer piso y de 10,80 pesetas en el segundo.

La consecuencia que se deduce de los datos no obtenidos, es la de demostrar cuán necesario es dotar al cuerpo de elementos para las pruebas de resistencia de materiales y cuánto es, por consiguiente, de desear que se realice en breve el proyecto de gabinete de ensayos. A estar montado, no fuera necesaria la enojosa y al fin no terminada prueba de las vigas de hierro, que poco ántes hemos descrito, y acaso, sustituida por otra sencilla y precisa en la máquina de Fairbanks, hubiera habido lugar de reducir la sección de las vigas, produciendo grande economía en la masa considerable de las que hoy forman los pisos de aquellos edificios.

## REGLAMENTO

PARA LA INSTRUCCION

DEL REGIMIENTO DE ZAPADORES DE FERROCARRILES  
EN FRANCIA.



N el *Bulletin officiel du ministère de la Guerre* (1) francés, se ha publicado el reglamento para la instrucción del regimiento de zapadores de ferrocarriles creado con la base del 20.º batallón de ingenieros y de las cuatro compañías de obreros militares de

(1) *Partie supplémentaire.—Année 1888.—*  
Páginas 1 á 118.

ferrocarriles; cuya escuela se ha establecido en Versalles y está dirigida, por ahora, por el coronel del primer regimiento de ingenieros, secundado por el comandante que manda las citadas cuatro compañías de obreros.

En la imposibilidad de publicar íntegro todo el reglamento, por su gran extensión, nos limitamos á dar un resumen de las partes que abraza y algunas ideas generales sobre la organizacion é instruccion que ha de tener este regimiento, que es de esperar reporte grandes ventajas al ejército francés el día en que tenga instruida una tropa tan necesaria en campaña y que tan llamada está á prestar servicios valiosos en tiempo de guerra, no sólo en los primeros períodos de movilizacion y concentracion, sinó en todas las fases de una campaña; destrozando unas veces, recomponiendo otras y aprovechando, siempre que sea posible, el medio rápido que proporcionan los ferrocarriles, tanto para el transporte del personal como para el del material.

Consta el reglamento de 98 artículos, y le acompañan al final cuadros que contienen la distribucion detallada de la instruccion especial de las clases de tropa y de los oficiales, así como los programas de las asignaturas técnicas de cada curso, con su distribucion en secciones dentro de ellos, y los de los trabajos prácticos, terminando con la instruccion relativa á los reservistas y al personal destacado en las vías cuando se reconcentran en los períodos marcados para esta instruccion. Una coleccion de modelos ó formularios para el régimen de la escuela termina este reglamento.

#### ORGANIZACION.

Creado el regimiento con el principal objeto de tener en tiempo de guerra un personal de oficiales y de tropa perfectamente instruido en los trabajos y servicios de su especialidad, se hace precisa una instruccion adecuada; y en las bases

generales del reglamento se especifica que ésta ha de ser *militar y técnica*.

#### INSTRUCCION MILITAR.

La instruccion militar se divide en *teórica y práctica*, y es extensiva tanto á las clases de tropa como á los oficiales. La *teórica* comprende la peculiar de la infantería y además la relativa á transporte de tropas por ferrocarril.

La *práctica*, además de la concerniente á las tropas de infantería en la parte de embarques y desembarques ordinarios en los trenes, comprende el manejo de aparatos destinados á embarques y desembarques improvisados y carga y descarga del material especial del parque de ferrocarriles.

El cuadro de esta instruccion militar teórica, es el siguiente:

**SOLDADOS.** . *Ordenanzas*: obligaciones hasta las del sargento; servicio interior, de plaza y de campaña y transporte de tropas por ferrocarril.

*Tiro*: nomenclatura y conservacion del armamento.

Empaque de herramientas y útiles portátiles.

**CABOS.** . . . Las anteriores y además: Instruccion del soldado y de guías en la compañía; mando de una escuadra, y contabilidad de compañía en la parte relativa á cabos y furrieles.

**SARGENTOS.** Las anteriores y además: Ordenanzas hasta las obligaciones de los tenientes; instruccion de compañía y de guías en el batallon, y contabilidad de una compañía.

**OFICIALES.** Las anteriores, con todas las ordenanzas; instruccion de batallon y de brigada; y de administracion militar, la parte de contabilidad de un

cuerpo en guarnicion, destacamento y campaña; y por último, legislacion penal militar.

Componen la instruccion *práctica militar*:

Ejercicios de infantería, tiro al blanco, marchas militares y ejercicios de vivac.

Ejercicios de embarque y desembarque de tropas en ferrocarriles.

Esgrima, gimnástica, natacion y equitacion.

Aplicaciones del servicio de campaña.

Los reservistas y el personal de obreros destacados en las vías férreas, quienes se reunen en una época determinada, que se denomina período de instruccion, reciben ésta puramente militar con objeto de prepararles para ejercer su empleo en campaña.

INSTRUCCION ESPECIAL Ó DE LA ESCUELA.

La instruccion *especial* se divide tambien en *teórica* y *práctica*, y la primera á su vez en *general* y *técnica*.

La *general* comprende: el estudio de la lengua francesa, las ciencias matemáticas y físicas, el dibujo, nociones de fortificacion y las diversas ramas del arte del ingeniero, la geografía y la cosmografía, la historia de Francia y los manuales de trabajos prácticos del ingeniero militar.

La *técnica* comprende: el curso de lecciones prácticas de ferrocarriles en sus dos partes de construccion y de explotacion.

La instruccion se dá, parte en las compañías por los oficiales de éstas y el resto en la escuela que se crea.

Los soldados, cabos y sargentos, siguen cursos diversos, segun que aspiren al empleo inmediato ó que teniendo instruccion suficiente para desempeñar el suyo, no quieran seguir despues de su tiempo de servicio.

Los cursos están divididos en la forma siguiente:

|                          |                            |   |                                                                        |
|--------------------------|----------------------------|---|------------------------------------------------------------------------|
| <i>Curso superior.</i>   | } 1. <sup>a</sup> division | { | Para los que aspiran á oficiales.                                      |
|                          |                            |   | Para los que aspiran á celadores.                                      |
| <i>Curso secundario.</i> | } 1. <sup>a</sup> division | { | Llamada preparatorio.                                                  |
|                          |                            |   | Para los cabos y sargentos que aspiran al ascenso.                     |
|                          | } 2. <sup>a</sup> division | { | Para los que no aspiran al ascenso durante su tiempo de servicio.      |
| <i>Curso elemental.</i>  |                            | { | Para los del curso anterior, los cuales pasan á aquél á petición suya. |

La organizacion de estos cursos es la siguiente:

CURSO ELEMENTAL.

(Dado en las compañías por sus oficiales.)

Lectura y escritura, gramática francesa, y aritmética elemental.

Sistema métrico y nociones sobre los trabajos prácticos.

Esta instruccion sólo debe darse en el invierno y cuando el mal tiempo obligue á suspender los trabajos en el polígono.

CURSOS SECUNDARIOS.

2.<sup>a</sup> division.

Geometría práctica y dibujo de aplicacion de la asignatura anterior y de los trabajos prácticos, ó sean elementos de dibujo lineal, bosquejos de un modelo dado ó de un objeto en menor escala, y dibujo con regla y compás.

1.<sup>a</sup> division (llamada preparatorio).

Lecciones

- 60 *Aritmética y geometría*: toda la aritmética y la geometría hasta poliedros inclusive.
- 20 *Algebra elemental*: hasta ecuaciones de 2.<sup>o</sup> grado inclusive.
- 20 *Elementos de geometría descriptiva*: comprendiendo problemas elementales de rectas y planos por el sistema de dos proyecciones y por el de acotaciones.
- 40 *Gramática francesa*.
- 40 *Elementos de historia de Francia y de geografía universal*.

## Lecciones.

- 80 *Dibujo lineal*: comprende problemas de descriptiva, bosquejos de trabajos de fortificación, edificios y planos topográficos, etc.
- 20 *Principios de fortificación*: comprende parte de la de campaña y ligerísima idea de la permanente.
- 20 *Elementos de topografía*: comprendiendo entre los ejercicios en el terreno el levantamiento de una vía férrea.

La instrucción teórica de ferrocarriles se dá en las compañías.

(Se continuará).

## EXPLOSIVO FAVIER.



ERGA es ya la lista de las sustancias explosivas que, más ó ménos preconizadas, han sido propuestas por sus inventores á la industria particular y á las corporaciones militares; pero bien puede asegurarse que la mayor parte adolecen de inconvenientes mayores que los de la dinamita, razon por la cual continúa ésta recibiendo la preferencia á pesar de sus graves defectos.

Teniendo en cuenta el consumo que se hace de pólvora y dinamita, únicos explosivos que hoy se emplean en España, que alcanza una cifra de nueve mil toneladas, se comprende la importancia que tendrá la preparacion de otro que evite los inconvenientes bien conocidos de aquellos.

M. Favier no pretende haber inventado una nueva sustancia explosiva, sino haber introducido en su fabricacion un método científico que descarte los defectos de que adolecen los inventados hasta el día y dé productos estables, de fácil manejo á todas las temperaturas, sin peligro para los obreros que hayan de fabricarlos y emplearlos, y cuyo transporte no ofrezca inconvenientes.

La composicion, mantenida secreta por M. Favier, tiene la ventaja de poder variar entre límites muy extensos segun los efectos que se quieren producir, sin que estas variaciones originen mayores dificultades en la fabricacion.

El autor presenta tres tipos para establecer una comparacion con la dinamita respecto de su potencia y precio.

Estos tres tipos son:

A.  $\frac{1}{3}$  más potente que la dinamita número 1 con 75 por 100 de nitroglicerina. Precio 0,75 pesetas el kilogramo.

B. De igual potencia que la dinamita número 1. Precio 0,75 pesetas el kilogramo.

C.  $\frac{1}{3}$  más débil que la dinamita núm. 1. Precio de 0,15 á 0,25 pesetas el kilogramo.

Estos tipos son los que han servido para las experiencias que á continuacion indicamos.

1.<sup>a</sup> Estabilidad.

Cien kilogramos adquiridos en Paris y transportados á San Francisco de California llegaron sin la menor alteracion en su peso y condiciones.

Segun certifica Mr. Wartz, profesor de la universidad de Gante, el contacto durante varias horas de una mezcla de ácido sulfúrico concentrado y ácido nítrico, no produjo la menor alteracion en los cartuchos, preservados, como lo están, por un baño de parafina.

Con objeto de averiguar si la materia que constituye el explosivo puede inflamarse ó detonar, poniéndola en contacto con algunas sustancias determinadas, el mismo profesor hizo ensayos, poniendo en contacto el contenido de varios cartuchos con las sustancias siguientes: ácido sulfúrico concentrado, ácido nítrico, ácido clorhídrico, bromo, mezcla de ácido nítrico con ácido sulfúrico concentrado, y cloruro de cal. Ningun efecto se produjo de inflamacion ni detonacion.

Estos ensayos se hicieron en el mes de junio de 1887.

2.<sup>a</sup> Efectos de rotura en los proyectiles.

Segun los datos suministrados por la comision de experiencias hechas en el polígono de ingenieros de Amberes, en 14 de mayo de 1887, en las que se emplearon granadas de 15 centímetros y peso de 27,700 kilogramos, se obtuvieron los resultados siguientes:

1.<sup>o</sup> Con la carga de un kilogramo de pólvora de artillería, la granada se rompió en pedazos gruesos que penetraron en el suelo

unos 15 centímetros. La proyeccion fué poco violenta.

2.º Con una carga de 900 gramos del explosivo Favier, tipo C, y 100 gramos de algodón pólvora con nitrato de potasa, la granada se rompió en pequeños pedazos; el culote hendido penetró en el suelo 30 centímetros; la proyeccion fué violenta y con mucho humo.

3.º Con una carga de 900 gramos de explosivo, tipo B, y 100 gramos de algodón pólvora, la granada se rompió en pedazos más pequeños que en el caso anterior; el culote, hendido por completo, penetró 50 centímetros en el suelo; la proyeccion fué muy violenta y con muy poco humo.

4.º Con una carga de 900 gramos de explosivo, tipo A, y 100 de algodón pólvora, se obtuvieron pedazos más pequeños que anteriormente que penetraron en el suelo 70 centímetros; la proyeccion fué violentísima y con mucho humo.

5.º Con la carga de un kilogramo de algodón, se obtuvieron los mismos resultados que en la tercera experiencia, pero con produccion mayor de humo.

La causa del humo en la segunda y cuarta experiencias, se atribuye á una combustion incompleta, por ser insuficiente el algodón pólvora como detonador.

Las experiencias hechas en canteras de pórfido y roca dura, han dado resultados superiores á los obtenidos con una carga de buena pólvora, superior en  $\frac{2}{3}$  á la del explosivo Favier. Los ensayos se hicieron en Quenars y Lessines (Bélgica), el 29 de abril de 1887, por el jefe de artillería belga monsieur C. Keller.

Por último, el general Brialmont dispuso que una comision compuesta de los oficiales de ingenieros belgas Mullier, Delhanghe y Dubuisson, hiciesen algunas experiencias para conocer las condiciones de seguridad en el manejo y transporte del explosivo Favier. Los ensayos y resultados obtenidos son los siguientes:

1.º Atravesar un cartucho cargado con un hierro candente. No produjo efecto.

2.º Romper un cartucho. No hubo detonacion ni inflamacion.

3.º Aplastar un cartucho con un martillo

de 3 kilogramos de peso. No produjo ningun efecto.

4.º Inflamar un cartucho al aire libre. Sólo detoñó la cápsula del fulminante rompiendo la envuelta del cartucho.

5.º Someter un cartucho al choque de una bala de fusil. No se produjo ni inflamacion ni detonacion.

6.º Dejar caer una caja conteniendo 100 cartuchos desde 13 metros de altura. La caja se rompió, pero no hubo alteracion en los cartuchos.

7.º Dejar caer sobre una caja llena de cartuchos un peso de 230 kilogramos, desde una altura de 3<sup>m</sup>,60. La caja se rompió sin que hubiera inflamacion ni detonacion.

8.º Colocar varios cartuchos sobre una vía férrea y hacer pasar por encima un vagon cargado con 10.000 kilogramos, con una velocidad de 26 kilómetros por hora. No hubo ni detonacion ni inflamacion.

De lo expuesto se deduce que sólo en la experiencia cuarta hubo detonacion de la cápsula de fulminato; mas como para el transporte se suprimen los cebos, resulta completa la seguridad de que durante él no ha de ocurrir ningun contratiempo.

De los datos recogidos en experiencias recientes en algunas minas, resulta que con un gasto de 2,50 francos de explosivo Favier se han obtenido los mismos resultados que con 3,50 francos de dinamita.

La respetabilidad de las personas que han intervenido en las experiencias y los resultados de éstas, inducen á creer que las buenas propiedades del explosivo Favier están comprobadas y convendría que en nuestras escuelas prácticas se hiciese con él algun ensayo, que podría ser el de su aplicacion á minas submarinas, único de que no tenemos noticias.

## PROCEDIMIENTOS HELIOGRÁFICOS

PARA

### LA REPRODUCCION DE DIBUJOS.



os diversos sistemas para copiar ó reproducir los dibujos por medio de la luz solar, han adquirido en estos últimos años tal desarrollo, que varias clases de papeles sensibilizados para ese ob-

jeto son ya de uso corriente y pueden adquirirse con facilidad en los almacenes de objetos de dibujo. Pero como pudiera ocurrir el caso de tener que utilizarlos en puntos en que se careciese de ese recurso, no creemos inútil el dar á conocer á nuestros lectores los principales procedimientos de heliografía, aunque muy brevemente y reducidos á la forma de simples recetas, tomándolos del interesante artículo escrito en *The Engineer*, por *Benjamin Howarth Thwaite*, al que nos referimos para las demás explicaciones.

Casi todos los procedimientos comprenden: primero, un baño para sensibilizar el papel; segundo, exposicion de éste, detras del dibujo que se ha de reproducir, á los rayos solares; tercero, un baño revelador para hacer aparecer los dibujos; y cuarto, otro baño para fijarlos ó hacerlos inalterables.

1.º—**Cianotipia** (*John Herschel.*)

Baño sensibilizador. . . . . { 9 gramos de citrato de hierro amoniacal.  
8 id. de ferrocianuro potásico (prusiato rojo).  
65 id. de agua destilada.

Baño revelador: Agua clara. No hay necesidad de fijador.

Resultan *líneas blancas sobre fondo azul.*

2.º—**Papel Marion.**

Sensibilizador { 291 gramos de citrato de hierro amoniacal.  
195 id. de peróxido de hierro potásico.  
Disueltos separadamente en un litro de agua.

Revelador. . . Agua clara. No se necesita fijador.

*Líneas blancas sobre fondo azul.*

3.º—**Cianotipia positiva.**

Sensibilizador { 3 gramos de cloruro de sodio.  
8 id. de percloruro de hierro.  
4 id. de ácido tártrico.  
100 id. de agua.  
25 id. de goma arábica en polvo.

Revelador. . . Una disolucion saturada de ferrocianuro potásico.

Fijador. . . . . { 8 gramos de ácido clorhídrico.  
3 id. de ácido sulfúrico.  
100 id. de agua.

*Líneas azules sobre fondo blanco.*

4.º—**Cianotipia positiva** (*Pizzighellis.*)

Sensibilizador: Una mezcla de 30, 8 y 5 partes respectivamente de las siguientes disoluciones:

1.<sup>a</sup> { 5 gramos de goma arábica en polvo.

2.<sup>a</sup> { 25 id. de agua.

3.<sup>a</sup> { 1 id. de citrato de hierro amoniacal.

4.<sup>a</sup> { 2 id. de agua.

5.<sup>a</sup> { 1 id. de percloruro de hierro.

6.<sup>a</sup> { 2 id. de agua.

Revelador. . . { 1 gramo de ferrocianuro de potasio.

7.<sup>a</sup> { 5 id. de agua.

Fijador. . . . . { 12 gramos de ácido clorhídrico.

8.<sup>a</sup> { 10 id. de agua.

*Líneas azules oscuras sobre fondo blanco.*

5.º—**Nigrografia.**

Sensibilizador { 25 gramos de goma arábica.  
7 id. de bicromato de potasa.

1 id. de alcohol.  
100 id. de agua.

Revelador: 1.º Agua fria durante 20 minutos. Se deja secar.

2.º { 5 gramos de goma laca.

3.º { 100 id. de alcohol.

4.º { 15 id. de negro de humo.

Fijador. . . . . { 3 id. de ácido sulfúrico.  
100 id. de agua.

*Líneas negras sobre fondo blanco.*

6.º—**Platinotipia de Willis.**

Sensibilizador { 3,88 gramos de cloroplatinato de potasa.

3,88 id. de oxalato de hierro

31,10 id. de agua.

Revelador. . . { 8,40 id. de oxalato de potasa. } A 70 grados.

31,10 id. de agua.

Fijador: 1.º { 1 id. de ácido clorhídrico }  
60 id. de agua.

Fijador: 2.<sup>o</sup> Agua renovada durante 15 minutos.  
*Líneas blancas sobre fondo negro.*

**7.<sup>o</sup>—Procedimiento de Shawcross.**

Sensibilizador { 150 gramos de gelatina.  
 60 id. de sulfato de hierro.  
 94 id. de cloruro de sodio.  
 18,8 id. de ácido tánico ó gálico.  
 150 id. de percloruro de hierro.  
 1100 id. de agua.

Revelador. . . Dos baños sucesivos de agua, frotando el papel con una brocha dura.

*Líneas negras sobre fondo blanco.*

Sustituyendo el ácido gálico por sulfocianuro de potasio, ó la gelatina por dextrina, se obtienen *líneas rojas*.

Sustituyendo la gelatina por glucosa, *líneas violeta*.

Sustituyendo el ácido gálico por ferrocianuro de potasio, *líneas azules*.

Sustituyendo el ácido gálico por cautchuc, *líneas verdes*.

**8.<sup>o</sup>—Procedimiento al nitrato de plata.**

Sensibilizador { 3,88 gramos de nitrato de plata.  
 31,10 id. de agua destilada.  
 10 gotas de una disolución saturada de ácido cítrico por cada 31,10 gramos de nitrato de plata.  
 10 gramos clorhidrato de amoniaco.  
 15 centímetros cúbicos de alcohol.  
 135 gramos de agua.  
 450 id. de albúmina.

Revelador. . . Agua en gran cantidad.

Virador. . . { 0,0648 gramos de cloruro de oro.  
 1,9439 id. de acetato de sosa. } Durante 15 minutos.  
 311,0 id. de agua

Fijador. . . . { 124,414 gramos de hiposulfito de sosa.  
 567 id. de agua.

*Líneas blancas sobre fondo negro. Vice-versa si se opera con negativas.*

**9.<sup>o</sup>—Procedimiento con sales de urano.**

Sensibilizador { 40 gramos de nitrato de urano.  
 250 id. de agua destilada.  
 1 id. de ferrocianuro de potasio.

Revelador. . . { 2 id. de ácido nítrico.  
 250 id. de agua.

ó tambien

{ 2 gramos de nitrato plata.  
 3 ó 4 gotas de ácido acético.  
 40 gramos de agua.

Fijador. . . . Agua acidulada.

*Líneas pardas ó grises (segun se use el 1.<sup>o</sup> ó 2.<sup>o</sup> revelador) sobre fondo blanco.*

**10.<sup>o</sup>—Procedimiento de Poitevin, á la gelatina.**

Sensibilizador { 10 gramos de percloruro de hierro.  
 3 id. de ácido tártrico.  
 100 id. de agua.  
 Antes de sumergir el papel para sensibilizarlo se le dá una capa de gelatina en agua caliente, al 6 por 100, en que está desleido el color que se quiera para las líneas del dibujo, negro de humo, por ejemplo, y se deja secar.

Revelador. . . Agua clara á 27 grados.

*Líneas del color que se haya empleado sobre fondo blanco.*

**11.<sup>o</sup>—Procedimiento de Gros y Vergeraud, al bicromato de amoniaco.**

Sensibilizador { 2 gramos de bicromato de amoniaco.  
 15 id. de glucosa.  
 100 id. de agua.

Revelador. . . { 10 gramos de ácido acético.  
 80 id. de agua.  
 1 id. de nitrato de plata.

*Líneas rojas sobre fondo blanco.*

Como prescripciones generales para todos los procedimientos de heliografía, podemos añadir, para terminar, las siguientes, bien conocidas y familiares para los que tienen alguna práctica en las manipulaciones fotográficas.

1.<sup>a</sup> Las operaciones de sensibilizar el papel y revelar la imagen deben hacerse en cámaras oscuras, iluminadas con luz roja, al menos cuando se trata de las sales de plata ó platino, y aun para las preparaciones menos sensibles conviene operar en locales muy resguardados de la luz.

2.<sup>a</sup> En todas las operaciones de baños y lavados depende el buen éxito de la más perfecta limpieza de las cubetas ó depósitos.

3.<sup>a</sup> El tiempo de exposición depende de la intensidad de la luz y sólo la práctica ó los ensayos previos pueden servir de norma.

4.<sup>a</sup> Cuando los baños reveladores sean de agua clara, pueden las cubetas ser de zinc; pero si han de contener sales ó ácidos, deberán ser de cristal, gutapercha ó porcelana.

5.<sup>a</sup> Al pasar el papel de unos baños á otros es conveniente, para no alterar éstos, sumergirle durante unos momentos en agua clara.

6.<sup>a</sup> Igualmente, despues del último baño conviene hacer sufrir al papel un largo lavado en agua clara.

7.<sup>a</sup> El agua templada acelera, por lo general, las operaciones de la revelacion de las pruebas.

8.<sup>a</sup> Los procedimientos explicados pueden aplicarse á la copia de dibujos sobre telas, eligiendo éstas con las condiciones necesarias para el caso.

9.<sup>a</sup> En casos de nieblas ó lluvias muy persistentes, en los que la escasa claridad del día no tiene suficiente poder actínico para impresionar al papel sensibilizado, puede hacerse uso para este objeto, de la llama producida por la combustion de la siguiente mezcla, que debe manejarse con precauciones porque es explosiva al choque:

- 8 gramos de clorato de potasa.
- 4 id. de sulfuro de antimonio.
- 2 id. de azufre.
- 2 id. de magnesio en polvo.

## NECROLOGÍA.



ER morir al jóven enfermizo ó al viejo decrépito, entristece y aflige, pero no sorprende. El fatal desenlace venía preparándose, era lógico y estaba aceptado de antemano en el ánimo de todos. Mas cuando la muerte arrebató á un hombre poco há vigoroso, cuyas facultades se nos mostraban todavía en la plenitud de su accion, el corazon se oprime, á la vez que triste, sobrecogido por la rudeza de lo imprevisto. Esto ha sucedido al desaparecer de entre nosotros el brigadier del cuerpo y secretario de la direccion general, D. Arturo Escáριο y Molina. Los que le vimos ántes del pasado verano, retratando en la viveza jovial de su carácter y en la prontitud de sus maneras la actividad de una naturaleza moral y física todavía jóven, á pesar de sus 63 años, no acertamos á dar crédito á nuestros propios ojos, que han visto despues colocar sobre su cuerpo la pesada losa, en tanto que rodeaban el sepulcro abierto, hijos que han perdido á un padre amante, deudos y amigos que de él se despedian con dolorosa pesadumbre; jefes, compañeros y subordinados que sentían en su ánimo la penosa impresion del vacío que deja en las filas del cuerpo quien tantos servicios prestó en él á la pátria. Recordarlos es grato á los que despues de conocerle hicimos preciada estimacion de su valer; que tiene el pesar sincero, secreto placer en la memoria de cuanto le mantiene y acrecienta.

Nació Escáριο el 13 de mayo de 1825 en la isla de Jersey, á la que los azares de aquel tiempo llevaron á su padre, D. Joaquin Escáριο, militar tambien y brigadier del ejército despues. Cursó los estudios académicos desde 1844 hasta 1848, entrando en ellos con el empleo de alférez de milicias, y al terminarlos fué destinado al regimiento, entónces único, del arma, en el que permaneció hasta noviembre de 1850 y fué ántes recompensado, por méritos de guerra, con el grado de capitán.

Su actividad no se acomodaba al ordinario servicio de guarnicion que el regimiento prestaba en Madrid y Guadalajara, sino que, buscando más ámplios horizontes, le llevó por voluntad propia al ejército de la isla de

Cuba. Allí, desde 1850 hasta 1856, se dió á conocer como oficial distinguido en las difíciles situaciones creadas por las expediciones filibusteras en 1851 y 1855. Agregado durante la primera al estado mayor de aquel ejército y encargado cuando se realizó la segunda del mando de una compañía de obreros que recorrió el distrito de Cinco-Villas, mereció en ambas bien de la pátria, elogios de sus jefes y el grado de comandante que, como recompensa, le fué otorgado. Aparte de estos señalados servicios, prestó Escáριο otros no ménos distinguidos en las obras militares y civiles del departamento Occidental, tales como el estudio de reforma del ferrocarril desde la Habana al surgidero de Boctabanó; el proyecto de un puente para Pinar del Rio, el de una casa de dementes en el Potrero-Yerro, cuya construccion dirigió, las obras en la casa gobierno de la Habana, los trabajos de la carretera de Holguín á Jibara, el proyecto y direccion del cuartel de Pinar del Rio, y en fin, las muchas comisiones y estudios que consigo tenían los cargos á él encomendados en 1851 y 1852, de segundo director del ramo de calles, de secretario de la comision superior de policia urbana y de ingeniero director facultativo de las obras públicas en esta comision. Entre todos ellos merece mencionarse, por sus excepcionales dificultades, el servicio del empedrado de calles, sobre un suelo, cual es el de la Habana, falto de consistencia y firmeza.

Despues de una licencia, única en toda su larga carrera, que le permitió visitar los Estados-Unidos, regresó á la península en 1857, y sirvió en el regimiento hasta 1859; en la comandancia y subinspeccion de Valencia (donde de nuevo se distinguió en los estudios de acuartelamiento en la capital) hasta marzo de 1864, fecha de su ascenso á comandante del cuerpo; en la plaza de Cartagena, y en el batallon de obreros, del que fué segundo jefe, hasta 1866.

Nombrado entónces por el ministerio de Ultramar jefe de seccion en la inspeccion de obras públicas de la isla de Cuba, pasó á servir este destino, en el que cesó al año siguiente, y vuelto á la península y al cuerpo desempeñó hasta 1872 varios otros en Vitória, Bilbao y Pamplona.

Nuevamente volvió á Ultramar y estuvo

encargado durante dos años de la comandancia de Puerto-Rico, hasta que en 1874 pasó por tercera vez á Cuba con el empleo de coronel.

En los cuatro años que allí estuvo, hasta 1878, fueron tantos y tan señalados los servicios de todas clases prestados por el coronel Escáριο, que bastarían á formar una envidiable reputacion militar y científica. Los trabajos de defensa de la línea llamada del Aserradero, en la costa Sur, los de igual índole en Santiago de Cuba y de las líneas avanzadas primera y segunda de ingenios, los proyectos de hospitales militares para Guantánamo y Baracoa, los fuertes que añadió á la línea de la sierra Maestra, la conversion en cuartel del presidio de Santiago, son trabajos que atestiguan, á la vez que su celo por el servicio, su competencia como ingeniero.

De sus dotes militares fueron pruebas patentes, el desempeño de la comandancia general del departamento Oriental, en tanto que su propietario, entónces brigadier y hoy capitán general de aquella isla, D. Sabas Marin, dirigía las operaciones contra los rebeldes, y el acierto con que mandó por algun tiempo la primera brigada de aquella division. El actual capitán general de Cuba no ha olvidado los servicios del coronel Escáριο, que oficialmente consignó entónces, atestiguando el alto concepto en que le tenía, y que ha referido despues á alguno de nuestros compañeros con grandes elogios. Túvolos tambien muy cumplidos, para el distinguido jefe, el general D. Joaquin Jovellar, encargado del mando superior de la isla cuando aquél regresó á la península en 1878.

Desde entónces su historia es mas conocida de todos nuestros compañeros. Encargado del mando del 2.º regimiento hasta su ascenso á brigadier en 1883, supo mantener entre sus subordinados la exactitud del respeto, junta con la expansion del afecto, resortes que, bien combinados, sujetan la voluntad á la regla estrecha de la disciplina, sin oprimirla con los ásperos nudos de forzada imposicion. Celosísimo del bienestar del soldado, introdujo en el servicio del regimiento mejoras como las ollas Gonzalez y las lámparas que hoy usan todos nuestros regimientos para el alumbrado en los dormitorios. Cuidadoso de la instruccion, diriji-

gió las escuelas prácticas en Guadalajara en los años 1880 y 1882, de las que conservan grata memoria cuantos á ellas asistieron, especialmente á la primera, honrada con la presencia de S. M. Deseoso de promover siempre nuevos adelantos, fué el primero en proponer, y el encargado de organizar, el servicio de palomas mensajeras, para lo cual montó el palomar de Guadalajara con varios pares traídos de Bélgica por mediación del actual brigadier D. Juan Marin.

Desde su ascenso á brigadier en 1883 se encargó de la comandancia general subinspeccion de Valencia, hasta que en febrero de 1886 fué elegido secretario de la direccion general, destino en el que ha puesto de relieve su espíritu conciliador, aunando siempre en lo posible los intereses particulares con las conveniencias del servicio.

Dolorosa enfermedad de seis meses ha abatedo sus fuerzas físicas, ha paralizado sus miembros y ha agotado al fin su vida; mas no ha quebrantado su espíritu ni apagado la luz de su razon, que conservó hasta sus últimos momentos.

Reciban sus hijos, uno de ellos compañero nuestro, y su hermano, el testimonio mas sincero de la profunda pena que con ellos sentimos.

La muerte del brigadier Escario, sobre ser dolorosa para los muchos que le queríamos bien, es para el cuerpo grande motivo de duelo, porque ha perdido uno de sus mas distinguidos jefes, cuando se prometía de él valiosos servicios y esperaba verle llegar un día á su cabeza, dando digno remate á una honrosa carrera.

¡Sea para él la paz del sepulcro, principio de una vida mejor!

### CRÓNICA.



El comité central alemán de la exposicion de Barcelona nos ha remitido el catálogo de productos y objetos expuestos en la seccion destinada á aquel país.

Las frases de agradecimiento con que está encabezado no pueden dejar de sernos gratas: el catálogo y la larga coleccion de anuncios que le sigue, demuestran la vitalidad de la industria alemana, aunque faltan los

nombres de muchos grandes fabricantes que por diversas causas no han concurrido al certámen.

Tenemos, y cumplimos gustosos, el deber de consignar aquí nuestra gratitud al comité por el envío del libro y por la carta que le acompaña.

Estado de los fondos de la *Asociacion filantrópica del cuerpo de ingenieros*, en fin de setiembre de 1888.

|                                                                                                                                            | Pesetas.  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Existencia en fin de junio. . . . .                                                                                                        | 8500'14   |
| Recaudado en el primer trimestre. . . . .                                                                                                  | 2881'25   |
| <i>Suma.</i> . . . . .                                                                                                                     | 11381'39  |
| Por la cuota funeraria correspondiente al Excelentísimo señor brigadier D. José Navarro. . . . . 2000                                      | } 2006,00 |
| Diferencia cobrada de más en cuatro meses al capitán D. Rafael del Riego, que se le cobró de comandante debiendo ser de capitán. . . . . 6 |           |
| <i>Existencia en 30 de setiembre.</i> . . . .                                                                                              | 9375'39   |

### IMPORTANTE.

Nuestros actuales suscritores y cuantos deseen serlo pueden adquirir con ventaja considerable la *Historia contemporánea* (Anales desde 1843 hasta la conclusion de la última guerra civil), obra en seis gruesos tomos en 4.º con mapas, planos á dos tintas, de las principales acciones, retratos, etc., en la cual se hallan reunidos datos y documentos importantes que permiten estudiar y apreciar claramente todos los sucesos contemporáneos.

El precio de venta de esta obra es de 66 pesetas y hemos convenido con su autor don Antonio Pirala en que todo el que envíe á esta administracion dicha cantidad, recibirá, sin más desembolso, la obra completa y el MEMORIAL DE INGENIEROS durante año y medio.

Como la suscripcion á este periódico importa en dicho tiempo 18 pesetas, el coste de la obra queda reducido á las 48 restantes.

MADRID:

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*

M DCCC LXXX VIII

## CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del cuerpo, notificadas durante la primera quincena de noviembre de 1888.

| Empleos en el cuerpo. | NOMBRES Y FECHAS.                                                                                                   | Empleos en el cuerpo. | NOMBRES Y FECHAS.                                                                                                             |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <i>Con orden de regresar.</i>                                                                                       |                       | Cueto, al 2.º batallón del 2.º regimiento.—O. del D. G. 5 noviembre.                                                          |
| C. <sup>n</sup>       | D. José Ferrer y Llosas, por haber cumplido el tiempo de obligatoria residencia en Cuba.—R. O. 8 noviembre.         |                       | <i>Comision.</i>                                                                                                              |
|                       | <i>Destinos.</i>                                                                                                    | B. <sup>f</sup>       | Excmo. Sr. D. Vicente Beleña y Yanguas, una de un mes para Málaga.—O. del D. G. 5 noviembre.                                  |
| T. <sup>e</sup>       | D. Alfonso Rodriguez y Rodriguez, á Filipinas á las órdenes del capitán general del archipiélago.—R. O. 30 octubre. |                       | <i>Licencias.</i>                                                                                                             |
| T. <sup>e</sup>       | D. Luis Cabanilles y Sanz, al batallón de telégrafos.—O. del D. G. 5 noviembre.                                     | T. <sup>e</sup>       | D. Francisco Ternero y Rivera, dos meses por asuntos propios, para Marchena (Sevilla).—O. del C. G. de Andalucía, 26 octubre. |
| T. <sup>e</sup>       | D. Gumersindo Alonso y Mazo, al 2.º batallón del 1.º regimiento.—Id. id.                                            | C. <sup>n</sup>       | D. Francisco Maciá y Llusá, un mes por id., para Villanueva y Geltrú y Barcelona.—Id. id. de Cataluña, 6 noviembre.           |
| T. <sup>e</sup>       | D. Alberto de Fuentes Bustillo y de                                                                                 |                       |                                                                                                                               |

### RELACION del aumento sucesivo de la biblioteca del Museo de ingenieros.

**Aramburu** (Fernando), comisario de guerra, etc.: *Motores de viento*.—Descripción de los sistemas modernos americanos.—Madrid, 1888.—1 vol.—4.º—103 páginas, 39 figuras intercaladas en el texto y una lámina.—Regalo del autor.

**Berenguer y Ballester** (Pedro A.), profesor de historia militar en la academia general de Toledo: *De la educación moral del soldado, por el general italiano Cárlos Corsi*.—Traducción española.—2.º edición.—Madrid, 1888.—1 vol.—4.º—417 páginas.—Regalo del traductor.

**Espartaco**: *Estudios sobre división territorial*, precedidos de una carta del Excelentísimo Sr. D. Manuel Merelo, senador vitalicio.—Madrid, 1888.—1 vol.—4.º—xxvi-270 páginas y una lámina.—Regalo del autor.

**Fischer-Treuensfeld** (R. von): *Feldtelegraphie*.—Berlin, 1888.—Un folleto en 4.º, con 5 páginas.—Regalo del autor.

**Gomez Mañés** (D. Leon), teniente coronel, comandante de artillería: *Resúmen de los datos numéricos relativos al material de batalla*.—Madrid, 1888.—1 vol.—8.º—45 páginas.—Regalo del *Memorial de Artillería*.

**Govantes y Nieto** (D. Juan), comandante de artillería: *Material de artillería. Descripción del reglamentario en España*.—Obra declarada de texto para la academia general militar por real orden de 28 de noviembre de 1887.—Madrid, 1887.—1 vol.—4.º—157 páginas y un atlas con 33 láminas.—20 pesetas.

**Lévy** (Maurice), ingenieur en chef des ponts et chaussées: *La statique graphique et ses applications aux constructions*.—2.ª edición.—III.ª partie.—Paris, 1888.—1 vol.—4.º—x-418, páginas con figuras intercaladas en el texto y 8 láminas.—17 pesetas.

**Mayandía y Gomez** (D. Antonio), capitán de ingenieros: *Fortificación permanente. Frente de estudio*.—Memoria reglamentaria.—Madrid, 1888.—1 vol.—4.º—41 páginas y 2 láminas.—Regalo del autor.

*Memoria sobre las obras publicadas en 1885, en lo relativo á ferrocarriles*, presentada al Excmo. señor ministro de Fomento por el Ilmo. Sr. D. José Gallego Diaz, director general de obras públicas.—Madrid, 1888.—1 vol.—Fólio.—418 páginas.—Regalo de la dirección general de obras públicas.

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

y que pueden adquirir los suscritores al mismo, con las rebajas de 40 por 100 un ejemplar y 25 por 100 los demás que pidan, y los librereros con las de 25 por 100 más de un ejemplar y 30 por 100 más de 10. — Los portes de cuenta del comprador.

|                                                                                                                              | Pesetas. |                                                                                                                                                                                                                                | Pesetas. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| ALBARRÁN (D. José): <i>Bóvedas de ladrillo sin cimbras.</i> —1 vol. y lám. . . . .                                           | 1        | LUNA (D. José): <i>Noticia sobre una máquina trituradora.</i> —1 vol. y lám. . . . .                                                                                                                                           | 1        |
| ARALDI (general italiano Antonio): <i>El problema de las letrinas.</i> —1 vol. . . . .                                       | 1        | LUXÁN (D. Manuel de): <i>Hospitales militares.</i> —1 vol. y láms. . . . .                                                                                                                                                     | 2'50     |
| ARROQUIA (D. Angel Rodriguez): <i>Estudios topográficos.</i> —1 vol. . . . .                                                 | 2'50     | LLAVE (D. Joaquin de la): <i>Apuntes sobre la última guerra en Cataluña (1872-1875).</i> —1 vol. y mapas. . . . .                                                                                                              | 4        |
| Id.: <i>Informe sobre la enseñanza del dibujo.</i> —1 vol. . . . .                                                           | 40       | Id.: D. Sebastian Fernandez de Medrano, como escritor de fortificación.—1 vol. . . . .                                                                                                                                         | 0'60     |
| Id.: <i>Apuntes sobre la guerra civil (primer cuerpo del ejército del Norte).</i> —1 vol. y láms. . . . .                    | 3        | MARIÁTEGUI (D. Eduardo de): <i>El capitán Cristóbal de Rojas ingeniero militar del siglo XVI.</i> —1 vol., con retrato. . . . .                                                                                                | 5        |
| BERNALDEZ (D. Emilio): <i>Reseña histórica de la guerra al Sur de Filipinas.</i> —1 vol., y láms. . . . .                    | 4        | MARIN (D. Juan): <i>Acuartelamiento higiénico sistema Tollet.</i> —1 vol. y láms. . . . .                                                                                                                                      | 1        |
| BRUNA (D. Ramiro de): <i>Equilibrio de los sistemas de enlaces.</i> —1 vol. y lám. . . . .                                   | 1        | MARVÁ (D. José): <i>La nitroglicerina y la dinamita.</i> —1 vol. y lám. . . . .                                                                                                                                                | 1        |
| CASTRO (D. Pedro L. de): <i>Rompeolas y muelles de hierro,</i> traducción del inglés.—1 vol. y lám. . . . .                  | 0'50     | O'RYAN (D. Tomás): <i>Tratado de arquitectura militar,</i> traducción del alemán (autor el coronel J. de Wurmb).—1 vol. y atlas. . . . .                                                                                       | 10       |
| CAYUELA (D. Andrés): <i>Tablas para el uso del anteojo-telómetro.</i> —1 vol. . . . .                                        | 0'30     | Id.: <i>Biografía del Sr. D. Antonio Rodríguez y Martínez,</i> general en el ejército francés.—1 vol. . . . .                                                                                                                  | 0'50     |
| CERERO (D. Rafael): <i>Noticia sobre el cemento de Vascongadas.</i> —1 vol. . . . .                                          | 0'50     | Id.: <i>Apuntes y consideraciones sobre la guerra franco-alemana,</i> traducción del alemán (autor el general ruso Annenkoff).—1 vol. . . . .                                                                                  | 1'50     |
| Id.: <i>Memoria sobre la construcción de azoteas.</i> —2. <sup>a</sup> edición.—1 vol. y lám. . . . .                        | 0'60     | Id.: <i>Guerra de Italia en 1859,</i> traducción del alemán (autor W. Rüstow).—1 vol. y mapas. . . . .                                                                                                                         | 4        |
| CONCAS (teniente de navío D. Victor Maria): <i>Desarrollo de los blindajes mixtos y de acero.</i> —1 vol. y láms. . . . .    | 1        | PLÁ (D. Eugenio), ingeniero de montes: <i>Márcos de madera para la construcción civil y naval.</i> —1 vol. . . . .                                                                                                             | 1'50     |
| DURAN (D. Joaquin Rodriguez): <i>Minas proyectantes ligeras.</i> —1 vol. . . . .                                             | 0'50     | PORTUONDO: <i>Proyecto de conducción de aguas á Santiago de Cuba.</i> —1 vol. y áms. . . . .                                                                                                                                   | 2'50     |
| ESCÁRIO Y MOLINA (D. Arturo): <i>Puentes provisionales con flejes de hierro,</i> traducción del inglés.—1 vol. . . . .       | 0'50     | QUIROGA (D. Juan de): <i>Datos sobre la existencia y carácter del Cid.</i> —1 vol. . . . .                                                                                                                                     | 0'75     |
| GARCÉS DE MARCILLA (D. Ambrosio): <i>Defensa activa de las plazas,</i> traducción (autor, general Picot).—1 vol. . . . .     | 0'50     | Id.: <i>Ojeada española sobre la cuestión de Oriente (1856).</i> —1 vol. . . . .                                                                                                                                               | 1        |
| GARCÍA (D. Mariano): <i>Trabajos hechos en la campaña de Africa por las compañías de pontoneros.</i> —1 vol. y láms. . . . . | 1'50     | SCRIBÁ (el comendador): <i>Apología en excusacion y favor de las fabricas del reino Nápoles.</i> Primera obra sobre fortificación escrita en castellano (1538), publicada por D. Eduardo de Mariátegui.—1 vol. y láms. . . . . | 5        |
| Id.: <i>Memoria sobre los telégrafos del ejército prusiano.</i> —1 vol. y láms. . . . .                                      | 1        | SHEIDNAGEL (D. Leopoldo): <i>Noticia sobre cales, morteros, estucos, pinturas, etc.</i> —1 vol. . . . .                                                                                                                        | 0'50     |
| Id. Y BARRANCO (D. Juan): <i>Organización de los pontoneros en varios ejércitos de Europa.</i> —1 vol. y láms. . . . .       | 2        | Id.: <i>Preparacion y conservación de maderas para vías férreas.</i> —1 vol. . . . .                                                                                                                                           | 0'25     |
| GARCÍA ROUKE (D. Jacobo): <i>Instrucción sobre heliógrafos.</i> —1 vol. y láms. . . . .                                      | 1'25     | Id.: <i>Empleo de la electricidad en las minas.</i> —1 vol. y láms. . . . .                                                                                                                                                    | 2        |
| HERRERA GARCÍA (D. José): <i>Exámen de las criticas hechas á sus sistemas de fortificación.</i> —1 vol. . . . .              | 50       | TORNER (L. Eusebio): <i>Una aplicacion de la teoría de números figurados.</i> —1 vol. . . . .                                                                                                                                  | 0'60     |
| IBAÑEZ (D. Carlos): <i>El arte de la guerra y las ciencias fisico-matemáticas.</i> —1 vol. . . . .                           | 0'50     | VANRELL (D. José): <i>Memoria sobre la defensa de la villa de Portugalete, en 1874.</i> —1 vol y láms. . . . .                                                                                                                 | 1        |
| <i>Informe sobre las obras del canal de Vento (Isabel II) en la Habana.</i> —1 vol. y lám. . . . .                           | 0'80     |                                                                                                                                                                                                                                |          |
| Id.: <i>sobre el naufragio de un puente militar en Logrono (1.º setiembre 1880).</i> —1 vol. y lám. . . . .                  | 0'75     |                                                                                                                                                                                                                                |          |
| LOPEZ GARBAYO (D. Francisco): <i>Ametralladoras,</i> descripción y uso.—1 vol. con grabados. . . . .                         | 2        |                                                                                                                                                                                                                                |          |