

MEMORIAL

DE

INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

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

NÚM. VIII.

15 DE ABRIL DE 1888.

SUMARIO.

Fortificacion de campaña, por el capitan D. Eusebio Torner (conclusion). = *Los cañones pneumáticos*, por el teniente coronel D. Genaro Alas. = *Conduccion de aguas á la plaza de Joló*, por el capitan D. Cárlos de Las Heras (conclusion). = *Crónica*. = *Bibliografia*.

(Se acompañan los pliegos 15 y 16 de *Aerostacion militar*.)

~~~~~  
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 edicion.—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> —Lineas de cable. Material de estaciones. Medios de transporte.—1 vol., 4.º, con laminas.                                            | 2        | VIDAL Y RUA: <i>Aplicacion del cálculo diferencial á la teoria de líneas y superficies.</i> —1 vol. . . . .                                              | 6,60     |
| 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>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 ABRIL DE 1888.

SUMARIO. — *Fortificación de campaña*, por el capitán D. Eusebio Torner (conclusion). — *Los cañones pneumáticos*, por el teniente coronel D. Genaro Alas. — *Conduccion de aguas á la plaza de Joló*, por el capitán D. Carlos de Las Heras (conclusion). — *Bibliografía*. — *Crónica*.

## FORTIFICACION DE CAMPAÑA.

NOTICIA SOBRE ALGUNOS PROGRESOS QUE SE HAN PROPUESTO RECIENTEMENTE.

(Conclusion.)



El segundo perfil tiene un relieve de 1<sup>m</sup>,70, y un espesor de parapeto de 6<sup>m</sup>,50. En el fondo del foso una verja, unida al suelo por hormigon de cemento de fraguado rápido. Tres órdenes de fuegos, dos en la banqueta y el tercero en el foso detrás de la contraescarpa. Para facilitar la subida á la banqueta, hay escalones.

El perfil núm. 3 tiene por objeto evitar el ángulo muerto. El relieve es de 1<sup>m</sup>,30 en el frente de cabeza, y en el de gola de 0<sup>m</sup>,80; parapeto triangular, rodeado de una alambrada que equivalga al obstáculo del suprimido foso.

De estos perfiles, los dos primeros tienen tambien, como el tercero, parapeto triangular formado por el plano de fuegos, que se prolonga hasta cortar el terreno natural. La escarpa con la inclinacion natural de las tierras, y al pié de ella la verja de que se habló.

En el segundo perfil, como se ha establecido al pié de la contraescarpa un órden de fuegos, su altura, más la del pequeño glásis, es la necesaria para hacer fuego, es decir 1<sup>m</sup>,20. La profundidad del foso del perfil número 1, es 2 metros.

Por lo que se refiere al perfil interior, despues del talud interior á  $\frac{3}{1}$ , banqueta de 1 metro para las dos filas de tiradores, que comunica por medio de escalones con la trinchera interior, de 1 metro de profundidad.

El perfil número 3 se diferencia de los otros dos en que el foso tiene su escarpa en prolongacion del plano de fuegos, y en él hay una alambrada de 6 metros de anchura. La banqueta y trinchera interior de 1 metro de anchura y profundidad respectivamente.

*Trazado.* De muy poca profundidad para que el enemigo tenga que dispersar sus disparos, evitando en lo posible el bombardeo y los efectos de la granada de metralla.

Esta profundidad es tan pequeña, que la trinchera interior del frente de cabeza se une á la correspondiente al frente de gola, resultando así de 4 metros de anchura. En este caso el perfil del frente de gola tiene un parapeto de un relieve de 0<sup>m</sup>,80 y de 4<sup>m</sup>,80 de espesor, precedido de un foso de pequeña profundidad, en el que está la alambrada.

*Organizacion de las obras.* La proteccion contra las demás clases de fuegos no se ha tratado de obtener, prescindiéndose por consiguiente, de traveses, paracascos y espaldones: solo habrá un través en los salientes si las caras fuesen enfilables. Los

abrigos para las tropas, casi suprimidos; los de combate, en absoluto; los de alojamiento, reducidos á los de la guardia que la obra exija para su vigilancia.

La artillería del defensor, fuera de la obra.

*Defensas accesorias.* Adoptan talas y alambradas, como defensas accesorias pasivas, fogatas como defensas accesorias activas, y entre éstas cartuchos de melinita, colocados en pequeñas trincheras ó surcos que no presenten abrigo al enemigo, y unidos entre sí de modo que se les pueda dar fuego en el momento oportuno. 1.ª colocacion, con relacion á la obra y entre sí, de estas defensas accesorias, está como sigue. A 50 metros de la obra una línea de alambradas ó talas de 20 metros de profundidad, colocadas en un pequeño antefoso; ésta se extenderá algo más que el frente de la obra. Entre esta línea y la obra, fogatas; y á unos 50 metros más hacia el terreno exterior, la línea de cartuchos de melinita de que hemos hablado. El autor de dicho artículo no cree convenientes las estacadas y palanqueras.

**FORTIFICACION DEL CAMPO DE BATALLA.** Por lo que se refiere al perfil, relieve pequeño, cree es dimension conveniente 1<sup>m</sup>,30 y no emplear los superiores á éste; espesor del parapeto, 3 metros; banqueta, para dos filas de tiradores; no hay foso.

De trincheras-abrigos, la de tirador acostado y la de tirador de pié, suprimiendo la berma para que proteja mejor; el espesor del parapeto, 0<sup>m</sup>,80 preferible.

De las aplicaciones de la fortificacion de campaña considera los dos casos siguientes:

**ORGANIZACION DEFENSIVA DE PUEBLOS Y CASERIOS.** Su defensa se hará organizando un recinto exterior á la plaza y á una distancia lo ménos de 50 metros de los edificios. Su extension, así como la de el segundo recinto y último atrincheramiento, cuando se establezcan, se arreglarán á los principios admitidos. No debe ponerse artillería ni en el interior ni delante de las

poblaciones. Contra los incendios han de tomarse precauciones más cuidadosas que de ordinario.

**ATRINCHERAMIENTO DE BOSQUES.** El lindero, transformado en talas de 100 metros de profundidad, como término medio. Detrás, parapetos-talas de 1 metro de espesor, para que resistan á los proyectiles de las armas portátiles más recientes.

Y por consideracion final, el procurar en la aplicacion al terreno de la fortificacion, que la combinacion de los elementos asegure á las tropas la mayor movilidad posible.

Hace despues un resúmen, que viene á ser el que nosotros hemos hecho, pero más en general, añadiendo que las obras semipermanentes, tales como hoy se conciben, deben desaparecer (1).

Entrémos ahora en el exámen de las disposiciones cuya reseña antecede, siguiendo la misma marcha que en la exposicion.

**FORTIFICACION DE POSICION.** El relieve inferior á 2 metros, es el admitido por todos los ingenieros hace tiempo; 1<sup>m</sup>,70 ó 1<sup>m</sup>,80 es lo general; admitir más, sería caer en todos los inconvenientes de los

(1) Con el título de *Fortification nouvelle. Défense contre les obus à melinite et poudres analogues.*—(Brochure autographiée et croquis explicatifs, par G. S.—Reims, février, 1887), hemos leído un folleto en el que su autor propone sustituir la fortificacion permanente por obras de carácter de campaña. No las estudiamos con detalle porque dejan bastante que desear en todos conceptos; propone, por ejemplo (por lo que se refiere á detalles técnicos): *blockhaus de madera, chapados de palastro*, incluso por el techo, que no tiene nada que lo proteja; abrigos para las tropas, formados por una trinchera en cuyo fondo descansan los soldados, protegidos de la intemperie por una *tela impermeable*, que basta, segun el autor del folleto, para que el enemigo sea *reçu vigoureusement par ces soldats disposés: les feux par lesquels ils accueilleront leurs adversaires seront autrement vifs et précis que ceux d'une troupe haletante, grelottante* ..... etc.

Para juzgar dicho folleto, creemos que basten estos ejemplos;

parapetos altos, que si en tiempo de Vauban y en las guerras de Flandes eran necesarios, hoy no lo son por las razones de todos conocidas. Esto no tiene, pues, novedad ninguna; como tampoco la supresion del foso, y mucho ménos el que se deje sin flanquear, si se pone. Lo que sí nos ha extrañado un poco, es que se diga que se podrá prescindir de la trinchera interior cuando el relieve sea el suficiente; porque si el relieve es grande, de alguna parte se habrán sacado las tierras, y de no admitir el foso, de la trinchera interior han de salir, puesto que á nada conduciría conseguir la desenfilada por el *relieve* sólo, cuando por el *relieve y terraplen* se consigue más fácilmente. Si es el terreno la causa, ya la cuestion varía.

La segunda dimension del perfil, es el espesor. Este, en los tres perfiles indicados más arriba, es de 10,20, 7,80 y 6,50; y admitiendo que sean estos números (como se acostumbra) *vez y media* la penetracion del proyectil, resulta que están calculados para 6<sup>m</sup>,80, 5<sup>m</sup>,20 y 4<sup>m</sup>,32 de penetracion, números que á primera vista parecen un poco grandes, si se considera que en las experiencias de Kummersdorf, la granada del mortero de 21 centímetros, de 5 calibres de longitud, y carga de 26 kilogramos de algodón-pólvora con espoleta retardatriz, penetró 4 metros (1) en tierra arenosa. Tal vez, sin embargo, haya que cambiar, en lo relativo á espesores de parapeto, la relacion acostumbrada, y hacerlos *dobles* de la penetracion del proyectil, porque como el embudo que forma la explosion es muy grande (4<sup>m</sup>,80 de diámetro, por 2<sup>m</sup>,40 de profundidad, en el caso arriba citado), parece posible que si se hacen de vez y media solo, lleguen sus efectos demasiado cerca del talud interior, y aunque los embudos que producen unas explosiones son en parte llenados por las explosiones inme-

diatas, debe contarse con que dos proyectiles den en sitios muy próximos, circunstancia comprobada repetidas veces en las experiencias de tiro y en los sitios de las plazas, admitiendo pues, que los espesores sean el doble de la penetracion, serían éstos más aceptables; pero así y todo parecen muy grandes para los efectos que de las granadas de la artillería de campaña puedan esperarse, á menos que correspondan á distintas clases de tierras, cosa que no se indica.

La forma triangular del parapeto es una consecuencia del pequeño relieve y el gran espesor que tiene; de este modo la escalada se facilita bastante, por más que se ha tratado de compensar este inconveniente con las verjas ó alambradas del foso. En éste, la verja no la creemos muy segura porque esté cubierta de las vistas; el fuego de sumersion se encargaría si no de destruirla pronto, especialmente si podía hacerse de enfilada, por lo ménos de producir desperfectos no despreciables. Las alambradas y talas han demostrado en todas las experiencias á que se han sometido, sus buenas condiciones de resistencia; era por consiguiente natural que se eligiesen para aplicarlas.

Respecto á la proteccion que el parapeto proporcione, claro es que su menor relieve ha de hacer la zona desenfilada más pequeña; pudiendo la granada de metralla al hacer explosion batir con la rama fijante la trinchera interior.

La accion que el atrincheramiento ejerza sobre el terreno exterior, para los fuegos lejanos, será como de ordinario; la disposicion adoptada para detener á las columnas de asalto por la combinacion de defensas accesorias, pasivas y activas combinadas (batiéndolas convenientemente), está bien hecha. Las segundas las creemos de un efecto moral muy considerable, no sólo por lo que la experiencia de las escuelas prácticas nos ha hecho ver, sinó también por lo que se ha visto en campaña todas las veces que se ha recu-

(1) Brialmont: *La fortification du temps present*.—Tomo I.—página 125.

rrido á este sistema de defensa, del que creemos que debiera hacerse aplicacion siempre que hubiera elementos para ello.

El trazado general adoptado (que no presenta novedad ninguna) no es de los que el general Brialmont cree aceptables; pues aunque es cierto que las desviaciones longitudinales son mayores que las laterales, «la aplicacion de este proyecto no permite dar á los frentes laterales una longitud suficiente para batir con eficacia los intervalos de los reductos.» Es cierto que en fortificacion permanente ha sido adoptado este criterio por varios ingenieros de los que han presentado proyectos de fuertes en estos últimos años, pero las condiciones son distintas; pues, por ejemplo, á un fuerte del tipo Schumann ó análogo, en que la artillería está toda acorazada (segun las tendencias últimas), le es posible, por el gran campo de tiro de que las cúpulas disponen, batir más eficazmente el intervalo entre dos fuertes, que á los raquíuticos flancos de dos reductos de este tipo, el comprendido entre ellos. Ya sabemos que así se tropieza con la necesidad de los traveses, que en los reductos muy aplastados hay que suprimir por la falta de espacio para colocarlos; pero no nos parecen tan inútiles como al autor del artículo de la *Revue du cercle militaire* á que nos venimos refiriendo, por las razones que siguen: 1.<sup>a</sup>, los traveses *para infantería*, si se adopta el principio indicado por Girard, no absorben cresta de fuegos, ya se dispongan como dicho ingeniero propuso, ó se acuda á los traveses corchetes de Brialmont: la única variacion á nuestro juicio necesaria, sería aumentar algo la profundidad de la trinchera en esta parte, y si acaso tender las tierras que provengan de la excavacion en forma de glásis por el lado expuesto á los fuegos; 2.<sup>a</sup>, el espesor necesario, como se consigue dejando un dado de tierras entre cada dos trincheras, bastará que se hagan un poco más léjos para conseguirlo; y si la longitud del frente lateral no es

muy grande, bastará hacer esta trinchera un poco más larga y profunda, para que puedan protegerse todos los defensores en pocas trincheras. Creemos esto preferible á los inconvenientes de que los intervalos entre dos obras queden mal batidos y haya que acudir á otra obra ó á la movilidad de las tropas para conseguirlo.

Tampoco estamos conformes con que la obra esté en su interior formando, por decirlo así, *un patio* grande; el gran poder explosivo de los proyectiles modernos disparados con trayectorias curvas, no creemos que permita prescindir del espaldon. Si la obra no se hace tan aplastada, será posible poner un espaldon con perfil de glásis.

La supresion de los abrigos en las obras, el día que la artillería de campaña emplee la granada-torpedo, si para entónces no se ha estudiado un tipo conveniente, será un mal necesario por el que haya que pasar.

FORTIFICACION DEL CAMPO DE BATALLA. El perfil de los trincherones es admisible; en cambio, la trinchera-abrigo con perfil para tirador acostado, no nos satisface, ni contra los nuevos proyectiles ni contra los antiguos.

ORGANIZACION DEFENSIVA DE LOS PUEBLOS Y CASERÍOS. No presenta novedad ninguna lo propuesto.

ATRINCHERAMIENTO DE BOSQUES. El dar al lindero del bosque transformado en talas, 100 metros de profundidad, si el lindero tiene alguna extension, ha de exigir bastante trabajo y gente; tal vez de aplicar este sistema haya que contentarse con organizar los salientes, entradas, etc., así, y en el resto no dar tanta profundidad á los trabajos.

Guadalajara, enero de 1888.

EUSEBIO TORNER.

## LOS CAÑONES PNEUMÁTICOS.



ON el propósito de echar una ojeada al estado de la opinion militar europea respecto á la importancia de las fortificaciones en las futuras guerras, habíamos reunido algunos autores de nota, escogidos entre los que en Francia, Alemania, Italia, etc., etc., tratan este asunto con presumible competencia. Hemos de confesar que no por predisposicion á la profecía, pero por una íntima conviccion de que tenemos ante nosotros, los españoles, una larga era de paz exterior, en todas las cuestiones militares prestamos más atencion á descubrir los gérmenes de futuras trasformaciones, que á analizar y sintetizar elementos de la actual organizacion militar. De aquí que llamára poderosamente nuestra curiosidad un párrafo titulado «Brisanzgeschütze» que figura en la tercera parte de la obra de Scheibert. Es el autor un aleman decidido, es decir, un partidario de la ofensiva á toda costa, lo mismo en sentido estratégico que en el táctico; y en el párrafo citado se hacen objeciones á la fortificacion permanente, acorazada ó no, tomando pié de los progresos de la artillería, que hacen presentir la próxima aparicion de proyectiles cargados con sustancias explosivas, ante cuya fuerza destructora todas las disposiciones defensivas, desde la cúpula Gruson al simple parapeto de tierra, serán tan ineficaces como la coraza del hombre de armas en frente de las pelotas de arcabuz.

Precisaba, para nuestro ulterior objeto, aclarar esta cuestion prévia; y creyendo que tambien puede interesar á los lectores del MEMORIAL, que no siempre tendrán ocasion y vagar para entregarse á tales investigaciones, dedicamos cuatro renglones al resultado de las nuestras, sin pretensiones de agotar el asunto, ni mucho ménos; pero con la seguridad de que en el momento actual no hay probabilidades

de que el problema de disparar proyectiles cargados con los explosivos de la especie de dinamitas, algodón-pólvora, etcétera, etc., haya hecho adelantos respecto á lo que vamos á exponer. Todo lo cual está tomado de algunos periódicos profesionales, ingleses y americanos, tales como *Proceedings of the royal artillery institution, Woolwich; Engineering; Scientific american; etc.*

## I.

Segun estas autoridades, lo mejor que en este nuevo camino de la invencion artillera se ha logrado hasta el día, es debido al teniente del 5.º regimiento de artillería de los Estados-Unidos E. L. Zalinski. Al parecer hay muchos reclamantes al derecho de prioridad; pero todas las tentativas de lanzar proyectiles cargados con dinamita, empleando la fuerza impulsiva de la pólvora, han fracasado hasta la fecha; y esto por la razon esencial de que á pesar de haberse progresado mucho en la fabricacion de pólvoras lentas, el choque inicial es siempre sobradamente brusco para imposibilitar el uso de cebos detonantes, sin los cuales no le asegura la explosion de la carga del proyectil. El *Engineering* se burla, con toda la gracia sajona, de un cierto teniente Graydon, que al parecer es una especialidad para inventar medios de reventar cañones.

Hoy por hoy parece preciso contentarse con la fuerza impulsiva, que pueda producir la expansion del aire comprimido, y en este sentido debe citarse á Mr. Mefford, del Ohio, que en 1883 construyó el primer cañon pneumático, de 2 pulgadas de calibre y 28 piés de largo: el aire obraba á una presión de 300 libras por pulgada cuadrada, obteniéndose alcances de 2100 yardas. Las experiencias sugirieron reformas, y Mr. G. F. Reynolds fabricó otro cañon de 4 pulgadas y 40 piés, para presiones de 1000 libras; los resultados fueron satisfactorios, y estudiados por Zalinski condujeron á la construccion del

arma denominada *pneumatic dynamite torpedo Gun*, de 8 pulgadas de calibre, 60 piés de longitud y 1000 libras de presión: con este cañon-torpedo se hicieron tres series de experiencias en 1886 y 1887, algunas de las cuales, por cierto, presenciaron oficiales de nuestro ejército y armada.

La última experiencia, el 20 de setiembre de 1887, hecha en el fuerte Lafayette (Nueva-York), demostró que el teniente Zalinski había vencido las dificultades primitivas, y la sancion de su triunfo se manifestó en la orden para construir un cañonero dinamitero, que ha de llevar tres cañones pneumáticos; dos de 10,5 pulgadas y uno de 12,5. En la construcción del cañon de 8 pulgadas figura como importante colaborador el ingeniero mecánico Mr. Nathaniel W. Pratt; pero Zalinski resolvió por sí solo el importantísimo problema de la organización del proyectil-torpedo, y por eso, con razón, el arma debe llevar exclusivamente su nombre. Entrémos en detalles.

## II.

El cañon, montado sobre una plataforma de costa, es un largo tubo de bronce de una pieza, de 8 pulgadas de calibre y  $\frac{1}{8}$  de pulgada, de espesor: vá revestido de otro tubo de hierro forjado, de  $\frac{5}{8}$  de pulgada, de espesor, dividido en cuatro trozos (1). La carga se hace por la culata, y el cierre se reduce á una puerta reforzada con una zapata de madera, forrada de fieltro. El afuste consiste en dos piés derechos, cilíndricos y huecos, que soportan las muñoneras; de la perspectiva que tenemos á la vista no es fácil obtener un conocimiento exacto de los detalles de la

(1) En este detalle tenemos una duda que no hemos podido aclarar; no estamos seguros de si es lo que decimos arriba, ó hay cuatro magnitudes superpuestas, y cuyas longitudes sean respectivamente 60, 45, 30 y 15 piés; una perspectiva del arma parece indicar lo último, pero los textos y el raciocinio inclinan á creer lo primero.

maniobra de elevacion y aparato de puntería; pero la cuestion es de poca importancia. Sobre la plataforma giratoria ván 8 tubos de hierro forjado, de 12,75 pulgadas de diámetro exterior, que suman una capacidad de 137 piés cúbicos de aire comprimido á algo más de 1000 libras por pulgada cuadrada; estos depósitos están en comunicacion con otro central, cubierto á prueba de bomba, y en el cual las máquinas compresoras mantienen la presión superior á la dicha. Los depósitos de la plataforma comunican con los piés derechos huecos, y de aquí, atravesando válvulas especiales, con la recámara de la pieza.

El ánima del cañon es lisa; el inventor está haciendo estudios para ver si es posible aplicar el rayado; pero por ahora lo impide el poco espesor de la caña y de las paredes del proyectil, incompatibles con el pequeño paso que exigiría la gran longitud del último (una vuelta en 11 calibres): témesese además que el choque necesario para obtener la velocidad angular produzca la detonacion.

Como hemos dicho, la parte más ingeniosa del invento, la que ha venido á dar á todo él valor práctico, es la organización del proyectil; como es natural no son de dominio público todos los detalles; pero he aquí lo que se sabe. El proyectil está formado de un cuerpo cilíndrico, hueco, con una ojiva sólida, ambas partes de bronce; la primera, de 40 pulgadas de longitud, y la segunda de 12; lleva además una varilla de madera, que dándole las propiedades de un cohete, asegura la marcha con la ojiva hácia adelante: parece que ya se han hecho proyectiles metálicos completamente, que dan más seguridad al tiro, aunque fué satisfactoria la obtenida con los de casilla de madera. La gran cuestion era la espoleta y explicaremos por qué: el inventor ha querido obtener más bien un torpedo aéreo que un proyectil, es decir, que aspira á que un disparo tenga un efecto destructor sufi-

ciente sin necesidad de hacer blanco; y como el cañon por ahora se ha estudiado principalmente contra barcos, era preciso obtener una espoleta que pueda obrar bien por la percusion contra los costados ó cubierta del buque, bien á modo de una espoleta de tiempos, despues de haber entrado más ó ménos en las aguas de aquél. Al efecto, el cebo detonador está en contacto con un alambre de platino, que forma parte de un circuito eléctrico, en el cual están incluidos en série, dos pilas; la una, húmeda, está permanentemente cargada, y sirve para la percusion contra cuerpos sólidos, merced á una aguja que cierra el circuito al chocar; la otra, seca, solo entra en actividad al ser humedecida, y así la explosion tiene lugar despues de penetrar el proyectil en el agua, merced á unos canales que dan entrada al líquido. El inventor ha extremado su ingenio hasta el punto de graduar la profundidad de agua á que ha de tener lugar la explosion; y las experiencias de setiembre próximo pasado, han coronado con un éxito pleno sus laboriosas investigaciones. Para obtener el mayor efecto posible, el punto de ignicion de la carga está en la parte posterior del proyectil. Experiencias convenientes han demostrado que los gases desarrollados obran como un atraque contra los que se forman posteriormente.

Describamos ahora las experiencias á que se ha sometido esta arma y los resultados obtenidos.

1.º *Experiencias de junio de 1886.*—Se hicieron cinco disparos, todos con un ángulo de elevacion de 10º 40', presion inicial de 1000 libras y pérdida de presion de 50 libras; el aire gastado pesaba 98 libras, y el proyectil 145 libras; servido el cañon por artilleros que desconocían el mecanismo; se emplearon en los cinco disparos 9 minutos y 40 segundos. Soplabá un fuerte viento de derecha á izquierda. Aún no se había estudiado la espoleta y parece que los proyectiles no llevaban carga explosiva; el experimento

puede decirse que tenía por objeto el alcance y precision del arma, y he aquí los resultados:

|           | Desviacion |           | Alcance     | Velocidad en la boca 600 piés. |
|-----------|------------|-----------|-------------|--------------------------------|
|           | Derecha    | Izquierda |             |                                |
|           | —<br>Piés  | —<br>Piés | —<br>Yardas |                                |
| 1.º tiro. | 16         | »         | 1613        |                                |
| 2.º »     | »          | 8         | 1620        |                                |
| 3.º »     | »          | 9         | 1613        |                                |
| 4.º »     | »          | 22        | 1613        |                                |
| 5.º »     | »          | 16        | 1613        |                                |

No debe extrañar la exacta igualdad del alcance, si se tiene en cuenta que un nivel de aire colocado sobre el cañon no tuvo la más ligera oscilacion durante el disparo; y que la presion inicial y la final, le gradúan con toda la precision apetecible.

2.º *Experiencias de 26 de marzo de 1887.*—Entre estas experiencias y las anteriores es posible que haya habido otras, por lo que dice alguno de los periódicos que hemos leído; pero no tenemos mas detalle sinó que se hicieron 10 disparos. En las de marzo, el proyectil pesaba 145 libras, de las cuales, 50 de gelatina explosiva.

| Tiros. . . . . | Peso del proyectil. . . . . | Presion inicial | Pérdida. . . . . | Elevacion. . . . . | Duracion de la trayectoria. . . . . | Alcance. . . . . | Observaciones                                     |
|----------------|-----------------------------|-----------------|------------------|--------------------|-------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------|
|                | Libras                      | Libs.           |                  |                    | Segs.                               | Yards            |                                                   |
| 1.º            | 146,00                      | 1002            | 47               | 14º 0'             | 9,6                                 | 1816             | Cebo rápido: reventó                              |
| 2.º            | 144,00                      | 1001            | 68               | 14º 0'             | 11,8                                | 2056             | Cebo lento: reventó despues de rebotar 436 yardas |
| 3.º            | 143,00                      | 1005            | 100              | 33º 30'            | 20,8                                | 2456             | Rompió la varilla: reventó.                       |
| 4.º            | 139,75                      | 1005            | 100              | 33º 30'            | 25,4                                | 3868             | No reventó.                                       |

El tercer tiro no pudo tomarse en cuenta por la rotura de la varilla.

GENARO ALAS.

(Se continuará).

## CONDUCCION DE AGUAS A LA PLAZA DE JOLÓ.

(Conclusion.)



la derecha del aliviadero superior se abre la luz de admision, con placa perforada, para detener los cuerpos suspendidos de algun tamaño, tales como hojas, etc., y de cierre voluntario á favor de otra placa que resbala sobre tornillos empotrados, por medio de las tuercas de orejas dispuestas para empujarla hasta la mortaja ó quicio labrado en la piedra: esta disposicion (fig. 4) dá acceso al filtro, que se halla dentro de un hueco cúbico abierto en la presa, y cerrado en su parte superior con plancha y cadena de sujecion, que permiten, cuando se quiera, inspeccionarlo cómodamente.

Dicho filtro lo forman varias capas de grava bien limpia, asentadas sobre nueva plancha perforada y movable, bajo la que se abre el aposador, de forma cilíndrica, rematada por una semiesfera y de cuya pared arranca la tubería; tiene el aposador en su fondo un registro de desagüe, que sale al exterior y se cierra como los aliviaderos inferiores: la presa tiene escalones de acceso á su cresta y descendentes hasta el cauce del arroyo, para el manejo de los desagües.

Salta á la vista la insuficiencia de un filtro como el descrito, pero no puede ocultarse á nadie que otro más perfeccionado hubiera sido costoso, ya que no imposible, en el caso actual, pues no existiendo verdaderos depósitos, á no darle gran superficie, la lentitud con que el agua lo atravesara impediría la entrada en la tubería de toda la de que es capaz, con las consecuencias que de este hecho lógicamente se desprenden. Así; con el proyectado sólo me propuse limpiar el líquido de las impurezas groseras, digámoslo así, que no haya perdido al detener su velocidad en la balsa y al pasar por la primera placa. Dada la abundancia con que,

como luego se verá, llega á la plaza el agua, el que quiera podrá tenerla en reserva y áun filtrarla, por mas que de ordinario se ha podido, una vez hecha la obra, verla salir limpia y cristalina de las fuentes, gracias á las escasas impurezas que recoge normalmente en su cauce.

Terminada la presa se cerró la caja del embalse con un murete hecho con la piedra recogida del arroyo; y las tierras de la presa auxiliar se adosan exteriormente á él, formando el terraplen que se marca en la figura 2: construyóse luego la pequeña presa de seguridad que cierra el cauce abierto, y cuya cresta, inferior en nivel á la principal, es no obstante más alta que su aliviadero de superficie, para dar una salida supletoria á las aguas en el caso de que eleváran mucho su nivel, si bien esto es difícil, porque ántes se extenderían por las márgenes anteriores al escarpe en que la presa las encajona, sin que deba esperarse que lleguen á abrirse otro camino, dada la naturaleza del terreno que forma el cauce.

La tubería con que se recoge el agua en la presa es, como ya se ha dicho, de fundicion, empalmándose sus piezas por medio de emplomes que se practicaron introduciendo previamente bonete de coco (fibra que se encuentra bajo la primera capa de esta fruta) á falta de estopa: apretada convenientemente la fibra del coco dentro del hueco entre cada dos tubos, se emplomó la union, cerrándola exteriormente con arcilla plástica, é introduciendo el plomo por un orificio perforado en la campana de enchufe del exterior.

Se dispuso la tubería sobre el terreno hasta las cercanías de la plaza para hacer más fáciles las reparaciones y la vigilancia de la línea; además, al llegar cerca del rio del Sultan quedarían los tubos, si se enterráran, al alcance del agua, que por el escaso relieve del terreno, se encuentra, en marea media, á ménos de un metro de profundidad, en el camino que conduce al fuerte y que sigue buen trecho la cañería:

para evitar que el sol caldee mucho el agua, se plantó seto vivo sobre la línea, cuyos ángulos se ajustaron á lo que permitían los tubos curvos mediante el pequeño juego posible en los enchufes. Ya conocemos el sistema de los registros colocados en los puntos bajos de encuentro de rasantes, para que pudieran desaguar la cañería, así como en los altos se pusieron sencillas ventosas de válvula esférica: se construyeron pequeños pedraplenes en los sitios que marca el perfil (fig. 7) y un puente de pilotes sobre el rio del Sultan, cuyos detalles dá la figura 6: pasado éste entra la cañería bajo tierra á la profundidad de 0<sup>m</sup>,50, que basta para protegerla dentro de la plaza de Joló, donde no transitan carruajes ni carros pesados. Todo cuanto sobre este punto puede añadirse lo suplen con exceso las figuras de la lámina.

Patenticemos ahora la suficiencia, en cantidad, del agua conducida.

Para ello haremos uso de fórmulas acreditadas, teniendo en cuenta los siguientes:

Datos de la conducción

- Radio del tubo  $R = 0,05$  metros.
- Pendiente por metro  $P = 0,001$  metros.
- Altura del salto  $H = 1,50$  metros.
- Longitud de cañería  $L = 1500$  promedio.

Tomámos próximamente como nivel del mar, el promedio de varias observaciones de alta y baja marea, obteniendo así una línea de nivel sensiblemente constante sobre el que se cuentan las ordenadas del perfil. Para el salto se adoptó el exceso de altura  $H$  del embalse sobre la boca de la fuente más elevada, que es la  $a$  de la figura 1.

Con la anterior notacion se tiene

Segun  $R P = 0,0006 \nu^2 \nu = \sqrt{0,08} = 0^m,28$  por segundo.  
 Darcy  $G = 3,1416 R^2 \nu = 0^m^3,0023 = 2,30$  litros por segundo.

Segun  $U = 26,79 \sqrt{\frac{2 R H}{L}} = 0,025 =$   
 Prony  $= 0^m,23$  por segundo.  
 $G = \frac{4 R^2 \nu}{1273} = 0^m^3,0018 = 1,80$  litros por segundo.

Y no obstante haber tomado un salto  $H$  menor que el verdadero, adoptámos los valores de Prony, á causa de los fuertes ángulos de la tubería que amortiguan la velocidad del agua.

Si multiplicamos el valor del gasto  $G = 1,80$  litros en cada segundo, por 86.400 segundos de un día, se tendrá para el gasto diario:

$$G = 1,80 \times 86.400 = 155.520 \text{ litros.}$$

Tenía entónces la plaza de Joló la población que expresa el siguiente cuadro:

|                                             | Habitantes. |
|---------------------------------------------|-------------|
| Particulares, europeos é indígenas. . . . . | 500         |
| Tropas de todas armas. . . . .              | 1000        |
| En los buques surtos en la rada. . . . .    | 400         |
| Chinos. . . . .                             | 250         |
| Deportados. . . . .                         | 90          |
| Confinados. . . . .                         | 350         |
| <i>Total de habitantes.</i> . . . .         | <u>2590</u> |

y por lo tanto podía contarse para el consumo por persona con 60 litros diarios próximamente; muy bastantes para la localidad, donde no hay el gasto exigido por los carruajes, máquinas, riego, etcétera, de una ciudad populosa.

Dentro del pueblo se instaláron para el servicio público tres fuentes, cuyo tipo representa la figura 5 de la lámina, y que están señaladas con las letras  $a$   $c$  y  $d$  en la figura 1. La fuente  $b$  es de adorno y se ha construido en la plaza de Moriones, ocupando el lugar del kiosco que existió dentro de los jardines de la misma. El pilon de esta fuente es de ladrillo y hormigon hidráulico: el centro lo forma un dól-

men ó isleta de madreporas extraídas de los bajos coralíferos próximos al muelle; escogidas las de forma más artística y más brillantes coloraciones, se reunieron sobre un núcleo de mampostería ordinaria, sujetándolas con mortero hidráulico y afectando en su disposición formas irregulares y caprichosas: para el coronamiento se escogieron taclobos ó valbas de mariscos, que alcanzan en la localidad grandes dimensiones, reuniendo tres que formaron á modo de una taza, de cuyo centro brota el surtidor, cayendo en ella el agua para rebosar por sus bordes: cuenta la fuente con llave de paso y desagües alto y bajo para su servicio y limpieza.

Se proyectaron derivaciones para el servicio de los cuarteles, de la casa de gobierno, y del hospital militar; mas no han podido aún ser instaladas por faltar llaves, y contando la seccion de éstas (0<sup>m<sup>2</sup></sup>,0004) apenas suman las cuatro, con la total de las fuentes, la mitad de la que dá el tubo, pudiéndose por tanto, en su día, aumentar el número de ellas para el servicio público, sin que ninguna acuse escasez. Hoy por hoy cubren las que existen toda clase de necesidades y permanecen cerradas algunas horas del día.

El día 17 de noviembre de 1884 corrieron las fuentes *a* y *b* (fig. 1), y quedaron concluidas del todo las obras en diciembre del mismo año, de lo cual dió cuenta á la superioridad el gobernador de Joló.

Falta, no obstante, introducir algunas mejoras y perfeccionamientos, tanto en el camino que sigue el tubo, desde el fuerte Princesa de Asturias á la plaza, como en la misma cañería y sus derivaciones á las fuentes; pero todas ellas son obras de escasa importancia, que no quedaron terminadas por la material dificultad de exigir medios que no se hallaban en Joló, y por haber dejado el mando del archipiélago el Excmo. señor general Jovellar; pues desde entónces cesaron los recursos que

venían de Manila, y aún se dificultaron los especiales de la localidad. Afortunadamente estaba ya conseguido el objeto principal.

Como último dato, y aunque sin garantizar completa exactitud, por no contar la obra con presupuesto propio, ponemos á continuación dos estados, uno de los gastos originados por la conduccion de aguas descrita, que se aplicaron á diversos fondos del Estado, y otro de los auxilios recibidos de particulares, de la marina y del presidio, sin aumentar el costo de la obra; auxilios que no obstante se presentan valorados.

ESTADO que manifiesta los gastos efectivos de la conduccion.

|                                                                                              | Pesos. | Cts |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|
| <b>MATERIALES (1).</b>                                                                       |        |     |
| 800 tubos rectos de fundicion con peso de 52.000 kilogramos, á 0,05 pesos kilogramo. . . . . | 2600   | 00  |
| 32 tubos curvos y crucetas, á 3 pesos. . . . .                                               | 96     | 00  |
| 15 llaves y grifos. . . . .                                                                  | 72     | 00  |
| 330 kilogramos de tubo de 3 centímetros, á 0,25 pesos. . . . .                               | 82     | 50  |
| 15 lingotes de plomo con 600 kilogramos, á 0,20 pesos. . . . .                               | 120    | 00  |
| 2 fuentes de fundicion. . . . .                                                              | 130    | 00  |
| 12.000 ladrillos de Borneo, á 15 pesos millar. . . . .                                       | 180    | 00  |
| <b>FLETES.</b>                                                                               |        |     |
| El de los materiales que anteceden. . . . .                                                  | 318    | 25  |
| <b>GRATIFICACIONES.</b>                                                                      |        |     |
| Por las de algunos operarios peones que las merecieron. . . . .                              | 230    | 25  |
| <i>Total gasto efectivo.</i> . . . .                                                         | 3829   | 00  |

(1) Todo el material de tubería gruesa se adquirió en la subasta que se hizo de las existencias de una fábrica de azúcar declarada en quiebra.

ESTADO valorado de los auxilios recibidos.

| JORNALES.                                                                                                                  | Pesos.  | Cts |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| 660 de operario confinado, á 37,4 centavos de peso.                                                                        | 247     | 50  |
| (2) 7750 de peon id. id., á 18,6id.                                                                                        | 1433    | 75  |
| <b>MATERIALES Y OBRAS DE TALLER.</b>                                                                                       |         |     |
| 96 barricas de cemento costeadas por el comercio chino, á 6,25 pesos                                                       | 600     | 00  |
| Las piezas de laton y hierro construidas gratis en el taller de la Vencedora y en la estacion naval de la Isabela. . . . . | 65      | 00  |
| <i>Importan los auxilios recibidos.</i>                                                                                    | 2346    | 25  |
| <hr/>                                                                                                                      |         |     |
| Gastado en efectivo. . . . .                                                                                               | 3829,00 |     |
| Valoracion de auxilios recibidos.. . . .                                                                                   | 2346,25 |     |
| <i>Total importe.</i> . . . .                                                                                              | 6175,25 |     |

Manila y setiembre de 1885.

CÁRLOS DE LAS HERAS.

CRÓNICA.

 N 2 del actual se han remitido por el museo del cuerpo á Barcelona, los siguientes objetos, que figurarán en la exposicion internacional de aquella ciudad, y que son de los primeros en instalarse allí á pesar del atraso en que se hallan aún varios de los locales.

Plano en relieve de Gerona y sus inmediaciones.

Id. id. del terreno recorrido por el ejército español en la campaña de Africa (1859-1860), con indicacion de los puntos en que se dieron batallas ó acciones, y en que estuvieron los varios campamentos.

Id. id. de la fortaleza de la Mola de Mahon (Menorca).

Id. id. de la plaza del Ferrol y sus inmediaciones.

Id. id. de la id. de Cádiz, id id.

(2) Se incluyen los peones ocupados en confeccionar cal.

Plano en relieve de la plaza de Santoña, y sus inmediaciones.

Id. id. de la id. de Tarifa.

Id. id. de la ciudad de San Sebastian y alrededores, con indicacion de los puntos fortificados durante la última guerra civil.

Id. id. de la villa de Bilbao y su ria, hasta el mar, con representacion de las fortificaciones que formaron el campo atrincherado durante la última guerra civil.

La coleccion completa del MEMORIAL y varias obras escritas por jefes y oficiales del cuerpo.

Además, el señor coronel graduado, comandante del cuerpo D. José Marvá, ha remitido:

Un modelo del puente metálico portátil, de su invencion, y otro del *escuadrímetro*, instrumento tambien inventado por él, de cuyos inventos publicó su autor descripciones detalladas en este periódico. (Véase el tomo de *Memorias* de 1886.)

Por su parte nuestra academia ha remitido tambien para la referida exposicion, lo siguiente:

Un estado-resumen del plan de estudios.

Los reglamentos por que se rige el establecimiento.

Una coleccion de vistas fotograficas del edificio y de sus dependencias.

Coleccion de los libros de texto usados en la academia, de autores militares españoles, en la que figuran obras de los siguientes jefes y oficiales del cuerpo: Belon, Vidal, Bruna, Marvá, Reyes, Pedraza, Arroquia, Portuondo, Labaig, La Llave, Cano, Argüelles, Lopez Garbayo, Suarez, Lagarde, Aparici, Ortega y Banús.

Coleccion de trabajos gráficos de delineacion y diversas clases de dibujos, ejecutados por los alumnos.

Suecia y Dinamarca han encargado á la fábrica del Creuzot, planchas para blindar buques de guerra que tienen en construccion, uno la primera de aquellas naciones, y dos la segunda. Esto ha satisfecho mucho á los franceses, que ven en ello el triunfo definitivo de las planchas de acero del Creuzot, sobre las que producen las fábricas inglesas, sean de acero ó mixtas.

En la sesion de 27 de marzo último, se ha aprobado en la cámara de los diputados de Francia, el proyecto para reorganizar las tropas de artillería é ingenieros.

Se crean dos regimientos de artillería de montaña, de á seis baterías; y en la Argelia, dos regimientos mixtos de artillería, con diez baterías, dos de á pié, dos montadas y dos á lomo.

Se suprimen los dos regimientos de pontoneros afectos á artillería: nueve de sus compañías pasan á los regimientos de artillería, y las diez y nueve restantes, al arma de ingenieros.

Se crea un 5.º regimiento de ingenieros, llamado de *zapadores de ferrocarriles*, con ocho batallones de á cuatro compañías, más otra de *zapadores-conductores*.

En los diez y nueve batallones de zapadores actuales se suprime una compañía y se reemplaza por otra de pontoneros. Se crean quince nuevas compañías de zapadores-conductores, además de las cuatro existentes hoy, para que cada batallon de zapadores de cuerpo de ejército, tenga la suya propia.

La circular expedida para la recluta de este año en el ejército inglés, segun leemos en la revista *United service gazette*, determina los cuerpos que pueden admitir voluntarios para servicio activo, largo ó corto. El primero será de 12 años, todos en activo; y el segundo, en un número de años, variable segun los cuerpos, en activo, y el resto hasta los 12, en la reserva.

Para las tropas de ingenieros (exceptuando las de telégrafos y ferrocarriles), el enganche será de siete años en activo y cinco en reserva, ó bien en tres y nueve años, segun la capacidad ó instruccion del recluta. Para los telegrafistas y ferrocarrileros, los períodos en activo y reserva son de tres y nueve años; pero como sólo se admite el enganche de los empleados de telégrafos ó de las compañías de ferrocarriles, pueden permanecer más tiempo en reserva, durante la paz, mientras desempeñen sus peculiares servicios; y si hubiere guerra, dejarán de pertenecer al ejército activo, seis meses despues de cesar las hostilidades.

## BIBLIOGRAFIA.

**Edificios militares. — Cuarteles. —** *Por el comandante graduado, capitán de ingenieros D. Juan Avilés Arnau. — Barcelona, 1887. — 1 vol., 4.º, con 18 láminas.*

La profesion del ingeniero militar requiere, por lo vasto de su campo de aplicacion, del auxilio de obras de consulta, en las que se estudien con perfecto conocimiento del asunto los problemas, que traducidos despues en proyectos de obra, hay que llevar á la práctica. Dentro de la arquitectura militar no ha habido quizá materias más controvertidas que las que se relacionan con el acuartelamiento; y de aquí, que el reunir en un libro las opiniones más diversas y las teorías más opuestas, sea un trabajo interesante y por extremo difícil. El capitán Avilés ha hecho algo más que esto; su obra, como trabajo descriptivo, abraza el estudio de todos los elementos que constituyen un cuartel, desde sus cimientos, hasta su coronamiento; desde su dependencia más interesante, hasta el accesorio más trivial. En este concepto, el libro resulta importantísimo, no ya tan sólo para los que han de construir los cuarteles, sino que tambien para los que están llamados á ocuparlos.

Pero en lo que evidentemente sobresale la obra de que nos ocupamos, es en la razonada crítica de todas las disposiciones, en la juiciosa comparacion de todos los sistemas, y en la clara expresion de todos los detalles, que permite al lector hacerse cargo de las soluciones más convenientes en cada caso particular, segun sea la importancia que se dé á las condiciones higiénicas ó económicas, que son en general las más contradictorias en los cuarteles.

El juicio que ha merecido la obra á las principales revistas extranjeras que de ella se han ocupado y la notable aceptacion que ha tenido, dicen más en favor del libro del capitán Avilés que las frases que pudiéramos dedicarle, limitándonos por lo tanto á felicitarle por su útil é inteligente trabajo.

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 abril de 1888.

| Empleos en el cuerpo.                                                                                                                             | Empleos en el cuerpo.                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOMBRES Y FECHAS.                                                                                                                                 | NOMBRES Y FECHAS.                                                                                                                                         |
| <i>Destinos.</i>                                                                                                                                  | <i>Licencias.</i>                                                                                                                                         |
| C. <sup>n</sup> D. Bernardo Cernuda y Bausá, al 2. <sup>o</sup> batallón del 3. <sup>er</sup> regimiento.—O. del D. G. de 21 marzo.               | T. <sup>e</sup> D. Joaquin Llavenera y Alférez, dos meses por asuntos propios para Jaén, Granada, Madrid y Barcelona.—O. del C. G. de Andalucía 31 marzo. |
| C. <sup>n</sup> D. Fernando de Aranguren y de Alzaga, al batallón de telégrafos.—Id. id.                                                          | C. <sup>n</sup> D. Rafael de Quevedo y Llano, dos meses por enfermo para Marmolejo, Linares y Madrid.—R. O. 7 ab.                                         |
| <i>Excedente.</i>                                                                                                                                 | EMPLEADOS.                                                                                                                                                |
| C. <sup>n</sup> D. Vicente Mezquita y Paus, por supresión de la plaza que ocupaba en la plantilla de la junta especial del cuerpo.—R. O. 7 marzo. | <i>Bajas.</i>                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                   | M. <sup>o</sup> O. <sup>s</sup> D. Rafael Gimenez y Puncet, falleció en Cuba el 18 de marzo.                                                              |

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

- Armée française** (L') en 1887.—Paris, 1887.—1. vol.—8.<sup>o</sup>—202 páginas.—3 pesetas.
- Cornu** (L.), ingenieur: *Guide pratique pour l'étude de l'exécution des constructions en fer, a l'usage des architectes, ingénieurs, conducteurs de travaux, etc.*—Paris, 1887.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—vii-230 páginas y atlas con 20 láminas.—12 pesetas.
- Figuiet** (Louis): *Les nouvelles conquêtes de la science.*—Paris.—4 vols., fólío respectivamente iii-644, 644, 644 y 614 páginas y todos con numerosas figuras.—80 pesetas.
- Fossas Pi** (D. Modesto), arquitecto de la real academia de San Fernando: *Suplemento segundo al tratado de policía y obras públicas urbanas*, en el concepto de su legislación antigua y moderna.—Barcelona, 1887.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—344 páginas.—5 pesetas.
- Goupilliére** (M. Haton de la): *Cours d'exploitation des mines.*—Paris, 1884.—2 volúmenes.—4.<sup>o</sup>—xv-791 páginas y 453 figuras, y xv-889 páginas con 831 figuras, respectivamente.—60 pesetas.
- Laharpe** (Cl. de), ingenieur des arts et manufactures: *Notes et formules de l'ingénieur et du constructeur mecanicien.*—6.<sup>e</sup> edition argumentée.—Paris, 1887.—1 vol.—8.<sup>o</sup>—iv-624 páginas y 630 figuras en el texto.—7,50 pesetas.
- Lévy** (M. Maurice), membre de l'institut, ingenieur en chef des ponts et chaussées, &c: *La statique graphique et ses applications aux constructions.*—2.<sup>me</sup> edition.—Paris, 1886.—2 vol.—4.<sup>o</sup>—xxvi-549 y x-345 páginas, con figuras en el texto, y 2 atlas fólío con 26 y 32 láminas.—37 pesetas.
- Mariscal** (D. Leandro), comandante de caballería y profesor de las conferencias de oficiales de Castilla la Vieja: *Compendio de geografia militar de España y Portugal.*—Valladolid, 1882.—1 vol.—8.<sup>o</sup>—350 páginas.—6 pesetas.
- Meyer** (M. Juan), ingenieur en chef des chemins de fer de la Suisse occidentale et Simplon: *Mémoire sur la stadia topographique et son application aux levés de plans et aux études de chemins de fer, routes, canaux, etc.*—Paris, 1885.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—44 páginas y una lámina.—3 pesetas.
- Pascal**, ingenieur: *Traité pratique des ponts métalliques, calcul des poutres et des ponts par la méthode ordinaire et par la statique graphique.*—Paris, 1887.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—157 páginas, 106 figuras en el texto, y atlas de 12 láminas.—12 pesetas.
- Pourquoi la France n'est pas prête?**—Paris (s. a.)—1 vol.—4.<sup>o</sup>—311 páginas.—4 pesetas.

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

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 libreros 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 láms. . . . .                                          | 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-telémetro.</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     |
| CERER (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 María): <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 láms. . . . .                                                                                                                                  | 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 excusación y favor de las fábricas 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>Preparación y conservación de maderas para vías férreas.</i> —1 vol. . . . .                                                                                                                                           | 0'25     |
| GARCÍA ROURE (D. Jacobo): <i>Instrucción sobre heliografos.</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 críticas hechas á sus sistemas de fortificación.</i> —1 vol. . . . .              | 50       | TORNER (D. Eusebio): <i>Una aplicación de la teoría de números figurados.</i> —1 vol. . . . .                                                                                                                                  | 0'60     |
| IBAÑEZ (D. Carlos): <i>El arte de la guerra y las ciencias físico-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 Logroño (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        |                                                                                                                                                                                                                                |          |