

MEMORIAL

DE

INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~  
AÑO L.—CUARTA ÉPOCA.—TOMO XII.  
~~~~~

NÚM. IV.

ABRIL DE 1895.



MADRID
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

—
1895.

SUMARIO.

Las compañías de Ingenieros en la campaña del Norte de Mindanao, por el capitán D. Rafael Rávena. Con dos láminas. (Se concluirá.)

Notas sobre algunos cementos de la provincia de Gerona, por el capitán D. Luis Monravá. (Conclusión.)

Estudio sobre la aplicación militar del sistema de Van Rysselberghe, por el primer teniente D. Emilio Navasqués. Con una lámina.⁽¹⁾ (Se concluirá.)

Un libro de Fortificación que pensó escribir el general Almirante, por el comandante D. Joaquin de la Llave.

Azimutmetro, instrumento de Topografía proyectado por el ingeniero primero del Cuerpo nacional de Minas D. Eusebio Sánchez y Lozano.

Material de puentes modelo danés: Carro furgón, por el coronel D. Domingo Lizaso. (Se continuará.)

Revista militar.

Crónica científica.

Bibliografía.

Sumarios.

Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 18 de marzo al 16 de abril de 1895.

Se acompañan los pliegos 1 y 2 de *Apuntes sobre Marruecos*, por el comandante de Ingenieros D. Eduardo Cañizares y Moyano. (Se continuará.)

(1) Con el número próximo se repartirá la lámina 2.^a



AÑO L.

MADRID.—ABRIL DE 1895.

NÚM. IV.

Sumario. — *Las compañías de Ingenieros en la campaña del Norte de Mindanao*, por el capitán D. Rafael Rávena. Con dos láminas. (Se concluirá.) — *Notas sobre algunos cementos de la provincia de Gerona*, por el capitán D. Luis Monravá. (Conclusión.) — *Estudio sobre la aplicación militar del sistema de Van Rysselberghe*, por el primer teniente D. Emilio Navasquós. Con dos láminas. — *Un libro de Fortificación que pensó escribir el general Almirante*, por el comandante D. Joaquín de la Llave. — *Azimutmetro*, instrumento de Topografía proyectado por el ingeniero primero del Cuerpo nacional de Minas D. Eusebio Sánchez y Lozano. — *Material de puentes, modelo danés: Carro furgón*, por el coronel D. Domingo Lizaso. (Se continuará.) — *Revista militar.* — *Crónica científica.* — *Bibliografía.* — *Sumarios.*

LAS COMPAÑÍAS DE INGENIEROS

EN

LA CAMPAÑA DEL NORTE DE MINDANAO.

SERMINADA la construcción de la trocha de Tucuran, que pone en comunicación las costas N. y S. de la isla de Mindanao por su parte más estrecha, y decidida la ocupación de la laguna de Lanao, centro comercial y resistente de la morisma, organizóse en la época de mando del general Weyler (agosto de 1891) una expedición á las órdenes del entonces coronel D. Luis Huertas, cuyo objeto fué castigar los desmanes cometidos por los moros en los pueblos de la provincia de Cagayan, y que sirvió al propio tiempo para reconocer el

terreno que más tarde sería necesario atravesar á fin de tomar posesión del objetivo de las campañas. Llegó hasta la embocadura del río Agus en la misma laguna (ranchería de Marahui), después de cinco días de penosa marcha.

Resistieron los moros en tres fuertes cottas de mampostería, que fueron asaltadas y tomadas por las fuerzas expedicionarias, y cumplido el objeto regresaron éstas á su punto de partida, desembocadura del río Dinamon, situado al O. del pueblo de Iligan.

Como resultado de esta expedición, construyóse el fuerte de General Almonte (Liangán), en la boca del seno de Panguil, al N. de Mindanao, y el de General Weyler (Momungan) en la orilla derecha del río Agus y en la línea de ocupación de la laguna de Lanao. De esta expedición formó parte

la primera compañía del batallón de Ingenieros, al mando de su capitán D. Félix Briones y tenientes D. Arturo Escario y D. Omer Pimentel, y por los méritos en ella contraídos fueron recompensados el capitán Briones y teniente Pimentel con la cruz roja de 1.^a clase, y el teniente Escario con la misma pensionada.

Permaneció la compañía en el territorio de Iligan, dedicada á los trabajos de construcción de los citados fuertes y al del camino directo desde aquel punto á Momungan, al mando de su nuevo capitán D. Salvador Navarro, hasta agosto del año 1892, fecha en que quedó encargado de ella el teniente D. Arturo Escario.

Hasta febrero de 1894 no se registran más ataques de los moros á las fuerzas de ocupación, que los dirigidos en diciembre de 1892 y marzo de 1893 contra las columnas de trabajo, por efecto de la mala impresión que les produjo el avance y permanencia de las tropas en el interior de la isla.

* * *

Con objeto de reconocer el terreno, á fin de determinar el camino más conveniente para el avance hacia la laguna, hiciéronse otras dos expediciones desde Momungan á la ranchería de Pantar, situada en la misma orilla derecha del Agus. Dedújose de ellas que era ventajoso seguir por ésta, según los informes que el comandante militar de Momungan, D. Nicolás Soro, dió al entonces gobernador general Excmo. Sr. D. Eulogio Despujol.

Decidióse, pues, la ocupación de Pantar, en febrero de 1894; cerráronse con el Sultán los tratos para la cesión de dos cottas de su propiedad; organizóse

la expedición, que partió de Momungan el 1.^o de marzo, y después de una penosísima marcha por terreno inculto, por espesos bosques, que fué preciso ir talando para dar paso no sólo á la columna sino también á la impedimenta, grande necesariamente, pues no era posible contar con elemento alguno en el país para el sostenimiento de los 800 hombres que formaban la columna, se llegó á Pantar el día 2, tomando posesión de las cottas, que eran sencillamente unos cercados de caña viva, en cuyo interior no existía alojamiento alguno. Fué preciso proceder inmediatamente á la construcción de éstos bajo la dirección del teniente Escario, único oficial que tenía la primera compañía, y mejorar al mismo tiempo las condiciones defensivas de la cotta, cuya situación dejaba bastante que desear por hallarse dominada desde la orilla opuesta del río.

Convencidos los moros de que era un verdadero avance hacia el interior el que se había realizado, y no una simple correría para volver al punto de partida, parece ser que decidieron, reunidos en gran número, cortar la retirada á los invasores, interceptando el camino é imposibilitando de este modo el suministro de víveres y municiones. Conocido lo cual por el comandante militar, creyó conveniente demostrar su superioridad atacando la posición más fuerte con que en esa región contaban y donde celebraban sus reuniones, que era la cotta de Kabasaran, situada á 3 kilómetros de Pantar.

Preparada la operación, dirigióse la fuerza, formada en dos columnas, hacia la citada cotta, en la mañana del 5 de marzo. En la primera columna, la de asalto, formaba en vanguardia la com-

pañía de Ingenieros. Emplazóse la artillería en una meseta próxima, donde hoy está construido el campamento de Ulama; colocóse la segunda columna en las alturas opuestas, á fin de evitar un ataque por aquella parte, y después de parlamentar, sin resultado, para la entrega de la cotta, con su defensor, el Datto Sampiano, dióse la orden de asalto por dos de sus frentes. Encontróse la mayor resistencia en el que correspondió á la compañía de Ingenieros, que fué la primera en coronar el parapeto de unos 4 metros de altura y construido todo él de tepes, y la primera también que formó en su interior, hecho por el cual se instruyó juicio de votación á su comandante accidental, teniente Escario, que fué propuesto para el empleo superior y mereció ser citado el primero en la orden general que, como resultado de la acción, dió en Manila el Capitán general del Archipiélago.

Dignos de elogio son los trabajos realizados en esta región por todas las fuerzas que la guarnecían, de las que formaba parte, como ya hemos dicho, desde agosto de 1891, la primera compañía de Ingenieros. La apertura del camino militar de Iligan á Momungan con los elementos de que se disponía, teniendo que salvar una altura de 600 metros á través de espesos bosques y por laderas cortadas casi á pico, es una obra que acredita á los oficiales del Cuerpo D. Salvador Navarro y D. Arturo Escario, que la ejecutaron. Las expediciones llevadas á cabo y la marcha á Pantar para tomar posesión de las cottas, demuestran un trabajo y una energía difíciles de apreciar por el que desconoce los obstáculos casi insuperables que presenta el terreno virgen que

constituye la isla de Mindanao, complicado todo esto con la imposibilidad material de vivir sobre el país y con las dificultades para el transporte de elementos de vida y de guerra.

*
* *

Al dar cuenta de la toma de Kabasaran el comandante militar de Momungan, pidió á la autoridad superior aumento de fuerzas, á fin de poder guarnecer las nuevas posiciones avanzadas. Ordenóse, en consecuencia, la inmediata salida de Manila de 800 hombres al mando del coronel D. Federico Novella, al que acompañaban el comandante de Estado Mayor D. Luis Fontana y el que suscribe. Estas fuerzas desembarcaron en Iligan el día 24 de marzo, y con ellas el total de hombres que se reunió en el campo de operaciones ascendía á unos 2500, declarándose abierta la campaña á los pocos días, el 31, en que tomó el mando del ejército, constituyéndose éste en debida forma, el Excmo. Sr. Capitán general del Archipiélago D. Ramón Blanco, quedando entre las fuerzas afectas al cuartel general la primera compañía de Ingenieros.

La ocupación de Pantar obedecía á un plan premeditado de antemano, el de cruzar el río Agus por las inmediaciones de esta posición, en vez de salvarlo, como se pensó primeramente, aprovechando, no sólo las buenas condiciones del río en la proximidad de Momungan, sino el que siendo amiga la ranchería de este nombre y la de Balut, hubiera podido efectuarse el paso sin necesidad de forzarlo, como sucederá probablemente ahora. Sin duda estas favorables circunstancias no debían compensar los obstáculos que pre-

senta el camino en la primera parte de Momungan á Marahui, por la orilla izquierda del río, que fué el seguido por la expedición del año 1891, cuando decididamente se ordenó la ocupación de Pantar y el paso de aquel aguas-arriba de Balut. No es este lugar de discutir cuál de las dos resoluciones hubiera sido la más conveniente, ni nuestro objeto entrar en esa clase de consideraciones por el momento: únicamente deseamos relatar los servicios desempeñados por las fuerzas de Ingenieros, exponiendo tan sólo los hechos que para la mejor inteligencia sea necesario citar.

Solivantada la morisma de la laguna, según antes decíamos, por la definitiva permanencia nuestra en Pantar, situado á unos 8 kilómetros de aquélla, pretendió obligarnos á desalojar esta posición presentándose en gran número ante las cottas en los días 25, 26 y 27 de marzo, haciéndonos fuego de fusilería y de lantaca, preparando algunas emboscadas á la descubierta y causando bastantes bajas, entre ellas un cabo europeo de la compañía de Ingenieros, muerto de un metrallazo, y un soldado indígena herido; hasta que convencidos de su impotencia y obligados á retirarse la mayor parte, quedaron tan sólo los encargados de molestar á diario á la guarnición del fuerte con disparos sueltos, hechos desde la orilla opuesta del río, donde tenían instaladas á cubierto varias lantacas, aprovechando su ventajosa posición con respecto á la de las cottas. No era posible conservar éstas, á menos de haber ejecutado obras de importancia para desenfilarlas, á lo que no se prestaba tampoco el terreno en que se asentaban, razón por la cual se propuso al general en jefe la construcción de un campamento,

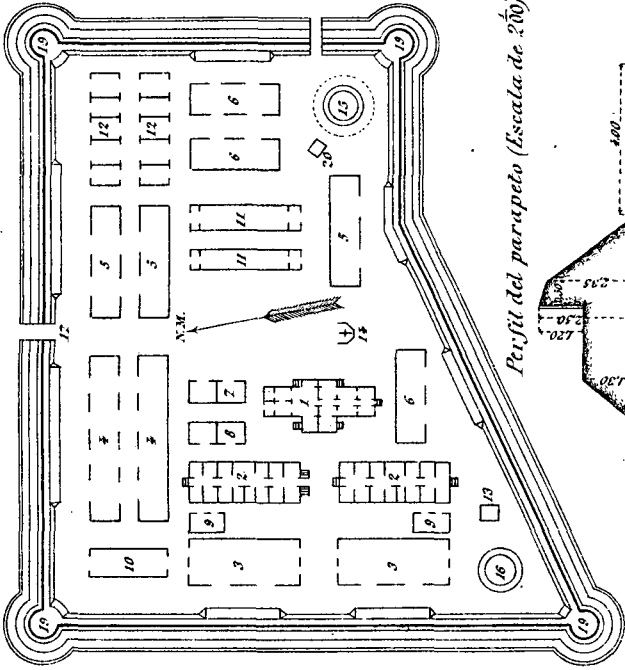
base avanzada de operaciones, en una meseta próxima, la misma donde el día de la toma de Kabasaran estuvo instalada la artillería, y desde la que se dominaba perfectamente esta cotta y todo el terreno de la orilla opuesta del río Inaguan, afluente del Agus, en donde se desarrolla el camino obligado de los moros que vayan de la laguna. Aceptada en principio la idea por aquella autoridad, ordenó un reconocimiento previo, no sólo del emplazamiento propuesto, sino también de los pasos del río Agus, conocidos por los moros amigos, trabajo que practicaron el comandante Fontana y el que suscribe, acompañados por la compañía de Ingenieros y otras fuerzas, informando á S. E. la conveniencia de ocupar la citada meseta, y manifestando, respecto del paso del río, que ninguno de los dos reconocidos ofrecía ventajas para la construcción de un puente, por lo que quedó este asunto en espera de mayor estudio.

* * *

Antes de dar comienzo á la construcción del campamento practicóse un reconocimiento ofensivo el 19 de abril, en el que se tomaron la cotta de Ulama y las trincheras que en la meseta habían construído los moros, advertidos, sin duda, de nuestras intenciones, con fuerzas de infantería, artillería é ingenieros, al mando del general González Parrado, que, como comandante general de Mindanao, vino á tomar parte en las operaciones. Al siguiente día 20 se empezaron las obras con todas las fuerzas disponibles, que pernoctaron en ellas desde la noche de aquél, por no ser posible dejar abandonados los trabajos, que hubieran sido destruídos por el enemigo.

CAMPAMENTO DE ULAMA.

Planta (Escala de $\frac{1}{2000}$)



Capacidad ordinaria 2000 hombres.

Id. extraordinaria 4000 id.

Fronte. A.B. Longitud de magistral. 144 metros.

Id. B.C. id. de id. 119 id.

Id. C.D. id. de id. 78 id.

Id. D.E. id. de id. 95 id.

Id. E.A. id. de id. 156 id.

Angulo. en A. 90°

Id. en B. 65°

Id. en C. 152°

Id. en D. 88°

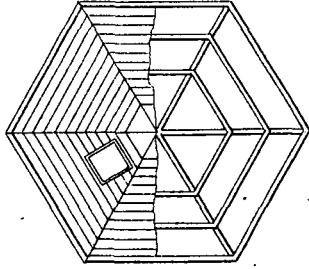
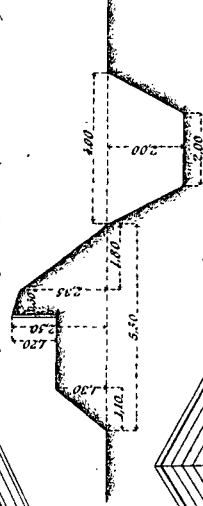
Id. en E. 90°

Radio de los tambores en la magistral 7 m.²

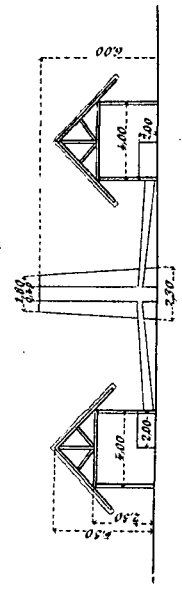
Superficie asignada a cada hombre 138 m.²

Corte transversal de un Camarin de tropa.

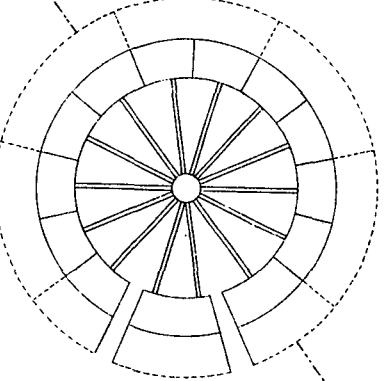
Perfil del parapeto (Escala de $\frac{1}{200}$)



Corte por A. B.

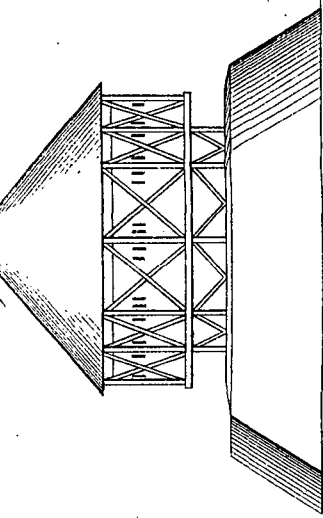


(Escala de $\frac{1}{400}$)



Torreón.

(Escala de $\frac{1}{200}$)



EXPLICACIÓN.

1. Cuartel general.

2. Pabellones de oficiales.

3. Cuartiles para 260 hombres cada uno.

4. Id. id. 260 id.

5. Id. id. 15 id.

6. Id. id. 155 id.

7. Pabellón de Agudantes.

8. Parque de Artillería e Ingenieros.

9. Camarines para asistentes.

10. Factoría.

11. Hospital para 80 Camas.

12. Cuadra para 160 Caballos.

13. Deposito de municiones.

14. Capilla.

15. Cocinas.

16. Letrinas.

17. Puerta principal.

18. Puerta de servicio.

19. Torreones flancuantes.

20. Horno.

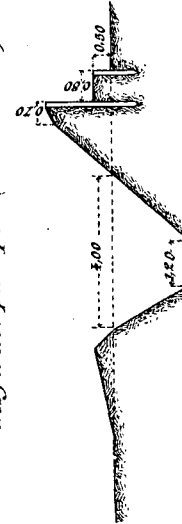
EXPLICACIÓN.

Nº 1 Camarin para 150 hombres.

Nº 2 Camarin para 100 hombres y dependencias.

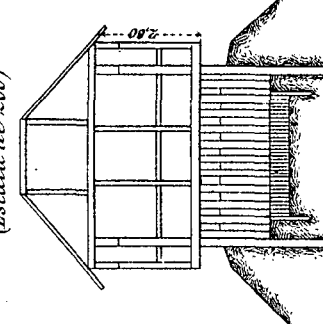
Longitud de la magistral 160 m.²

Perfil del parapeto (Escala de $\frac{1}{200}$)



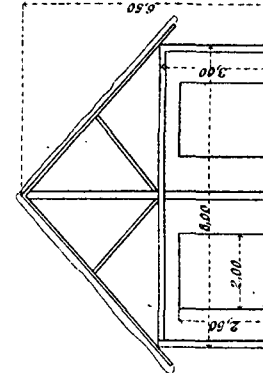
Torreón. Corte y Vista

(Escala de $\frac{1}{200}$)



Corte transversal de un Camarin.

Escala de $\frac{1}{200}$.



A este efecto empezóse por construir un pequeño reducto, cerrado con un parapeto provisional en los dos frentes, que habían de ser los definitivos del campamento, y por una estacada en los otros dos, y en su interior se levantaron dos barracas capaces para 400 hombres, que desde la primera noche durmieron á cubierto.

La actividad por todos desplegada en las diez horas de trabajo que se emplearon en la construcción de esta primera obra, digna es de mención. El éxito coronó los esfuerzos hechos con la satisfacción de que la tropa no pasase una sola noche á la intemperie, primera condición impuesta por el general en jefe, tan conocedor de los perjudiciales efectos del clima en estas latitudes, y más en la que nos ocupa, donde raro es el día que deja de llover y donde, por lo tanto, lo mismo el terreno que la atmósfera se mantienen en una humedad constante.

Arranca de Iligan la línea de ocupación de la parte Norte de Mindanao, y siguiendo por Momungan, á 17 kilómetros de aquél, y cruzando el río por las inmediaciones de Pantar, en Panac, á 12 kilómetros del segundo punto, seguirá hasta Marahui, distante unos 8 kilómetros de éste y situado en la orilla misma de la laguna de Lanao.

Era, pues, necesaria esa base de operaciones de primera línea, donde pudieran reunirse todas las fuerzas que han de tomar parte en el avance definitivo y todo el material de guerra y de transporte indispensable para la completa dominación de la laguna; á llenar esta necesidad ha venido el campamento de Ulama, cuya capacidad ordinaria es de 2000 hombres y de 4000 la extraordinaria, construido como tal

campamento, con los elementos del país, sin que se haya empleado en la ejecución de los camarines y dependencias que lo constituyen otro alguno, y cuya vida es la suficiente para llenar el cometido que se le confía, puesto que una vez terminada la campaña, el nuevo fuerte de Salazar, en Panac, ha de servir como punto de etapa, y desaparecerá el actual campamento, insostenible é innecesario.

Sobre esta base se ha ejecutado la obra y sobre la de prevenir un ataque por sorpresa de los moros, limitando el servicio de trinchera á lo estrictamente necesario. A estas condiciones obedece el perfil adoptado para el parapeto, y á la forma del terreno la de la planta, en la que ha sido necesario quebrar el frente de gola con objeto de no tener que retirar mucho éste, imposibilitando el flanqueo del camino de bajada á la aguada y la defensa de ésta.

Ni tenemos tiempo, ni creemos necesario entrar en una descripción detallada de esta obra, que el plano que se acompaña hace ver. En su ejecución no ha habido que resolver complicados problemas, pero sí que vencer grandes dificultades y no pocos contratiempos, por las condiciones en que se ha llevado á cabo, en la época peor del año, pues las abundantes y constantes lluvias retrasaban los trabajos, obligando á construir repetidas veces la misma obra, como ha sucedido con el parapeto, formado de tierras excesivamente arcillosas. Ha sido necesario combinar este servicio con los demás de habilitación de caminos, abastecimiento de las fuerzas, operaciones de guerra, etc., á pesar de lo cual, al mes justo de haber dado principio á los trabajos, se hallaban instalados perfectamente 2000

hombres con todas las dependencias necesarias.

Merece citarse, como modelo de rapidez en la ejecución, lo ocurrido con motivo de la llegada al campamento del general en jefe. Presentóse éste sin previo aviso á las doce del día 5 de mayo con todo su Estado mayor; se carecía en absoluto de alojamiento para aquella autoridad, y á la una de la tarde principió uno de 75 metros cuadrados la compañía de Ingenieros, auxiliada por algunos disciplinarios. A las siete quedó instalado en él S. E., mereciendo las fuerzas que lo ejecutaron grandes elogios de todos, y en particular del general en jefe, que las recompensó dignamente.

* *

Pocos días después de empezado el campamento ordenóse la construcción de un fuerte para 200 hombres, en el sitio denominado Panac, aceptado definitivamente como paso del río Agus, y el estudio de un puente en dicho punto, sin que á esta decisión precedieran, por razones que se ignoran, nuevos reconocimientos.

El proyecto del fuerte fué encomendado al teniente Berico, que ya formaba parte de la primera compañía, el cual lo replanteó el día 2 de mayo. Inmediatamente empezó los trabajos la segunda compañía disciplinaria, cuyo capitán, D. Pedro Salazar, le dió nombre, en memoria de su heroica muerte, en la acción de 9 de julio.

Tan pronto como se pudo instalar en él la citada compañía, destruyéronse las cottas de Pantar.

La situación del fuerte Salazar no puede ser más ventajosa como posición, por el dominio que tiene sobre el terre-

no de los alrededores, y muy especialmente sobre el de la orilla opuesta del Agus. Será un buen punto de etapa para el porvenir; pero como baluarte del puente que ha de construirse á su pié, y teniendo en cuenta la clase de guerra que hace el moro, no puede servir sino de atalaya para el día, la cual necesariamente ha de completarse con otras obras que imposibiliten un golpe de mano por la noche, según se detallará cuando en otra ocasión se trate de la construcción del puente. Consecuencia es esta del mal emplazamiento elegido para éste, por razones que se ignoran, según ya hemos manifestado.

Entre el campamento de Ulama y el fuerte Salazar está instalado un servicio heliográfico, á cargo de la compañía de Ingenieros.

* *

En mayo fueron destinados á este ejército en operaciones el capitán don Félix Briones y teniente D. Félix Angosto, encargándose de la tercera compañía, cuyos individuos estaban agregados á la primera.

Con este aumento de oficiales pudo ya regularizarse algo el trabajo de habilitación del camino de Momungan á Ulama, encomendado hasta entonces á las fuerzas destinadas al servicio de convoyes, que se limitaban á talar, ensanchándolo, á fin de prevenir las emboscadas de los moros, pero sin obedecer á un plan fijo. Para realizar éste fué destinado á Momungan el teniente Berico, el cual salía diariamente de ese fuerte con la columna que custodiaba el convoy, al mismo tiempo que de Ulama lo hacía el teniente Angosto, y ambos, cada uno

en su sección, dirigían los trabajos de arreglo, construyendo puentes en los arroyos, suavizando pendientes y abriendo verdadero camino en los sitios donde era necesario: todo esto combinado con el transporte de víveres por distintos procedimientos, que se ensayaron con buen resultado siempre para el racionamiento, que era lo más importante, pero con malo para el trabajo de habilitación. A esta causa se agregó otra no menos importante, para que los esfuerzos hechos por todos no dieran el resultado apetecido, que fué la época lluviosa que se atravesaba, conforme ya hemos indicado, pues los constantes aguaceros diarios obligaban á suspender los trabajos indefectiblemente todas las tardes entre dos y tres, siendo este mismo, por lo general, el número de horas que se aprovechaban, y aún menos.

*
*
*

Al propio tiempo, elegido ya el sistema de puente para el paso del río y estudiado el ante-proyecto en globo, por no haber sido posible hacerlo en detalles mientras no se forzara aquel paso, acopiáronse maderas en Ulama y en Panac para la obra, y se construyó en el primer punto el tablero, de 50 metros de longitud, con los carpinteros de la compañía de Ingenieros y algunos de la disciplinaria. El sistema elegido para el puente fué el colgante, con cables de acero ó hierro galvanizado, pues las condiciones del cauce del río, la corriente de éste y la naturaleza del emplazamiento, no permitían emplear otro, conforme se manifestará con detalles cuando, hecho el estudio definitivo, nos ocupemos de la ejecución de esta obra, la más impor-

tante de las que se llevan á cabo, por ahora, en la isla de Mindanao.

*
*
*

El maestro de obras militares D. Rafael Deza, residente en Iligan, con los escasos recursos que se le proporcionaban de hombres y materiales, se dedicaba por la misma época á terminar el hospital militar de la plaza, empezado hacía tiempo, capaz para 300 enfermos; la factoría; el cuartel de infantería y los edificios interiores de la cotta, donde se aloja la fuerza de artillería; el muelle para la descarga de efectos y los demás detalles de cada una de estas obras, á todas las cuales se dió mayor impulso cuando en 1.º de agosto fué destinada á este ejército la segunda compañía del batallón, al mando de sus tenientes D. Emilio Ochoa y D. Juan Reyes.

*
*
*

Por entonces también emprendióse la habilitación del camino de Iligan á Momungan y la construcción del nuevo fuerte de este nombre, por el mal estado en que se encontraba el primitivo, formado de una estacada, podrida hoy en su mayor parte. Apenas empezada esta obra fué necesario suspenderla para continuarla después, por falta absoluta de brazos. Era indispensable el arreglo del camino si no se quería ver desaparecer éste por completo, pues las continuadas lluvias, el no menos continuado tránsito de convoyes, formados de gran número de caballos y de carabaos (se hizo uno de 500 de estos últimos) habían ablandado de tal modo el terreno, que raro era el convoy en que no quedara algún caballo enterrado en un bache.

Emprendióse la reparación por un sistema análogo al seguido en el trayecto de Momungan á Ulama. Diariamente salían de aquél fuerte y de Iligan dos columnas, en las que iban uno de los tenientes Ochoa y Reyes, con su sección, para dirigir los trabajos, al mismo tiempo que esas fuerzas conducían raciones á Momungan; pero, aquí como allí, el trabajo era penoso y deslucido, por cuanto el objeto principal era el abastecimiento, y el secundario la reparación del camino. Sin embargo de tantas dificultades, de tanto contratiempo y de los rozamientos que necesariamente ha habido que vencer por los múltiples servicios que se han llevado á cabo simultáneamente, la constancia y el entusiasmo con que se ha trabajado, han contribuido á que se realice el objeto apetecido; y á que hoy, en los 30 kilómetros de camino abierto, sólo se encuentre algún mal paso en los bosques que hay que atravesar. En proyecto se halla el afirmado total de aquél, para el cual están ya acumulados los elementos necesarios en Iligan, esperando tan sólo que se disponga del número de brazos necesarios.

*
**

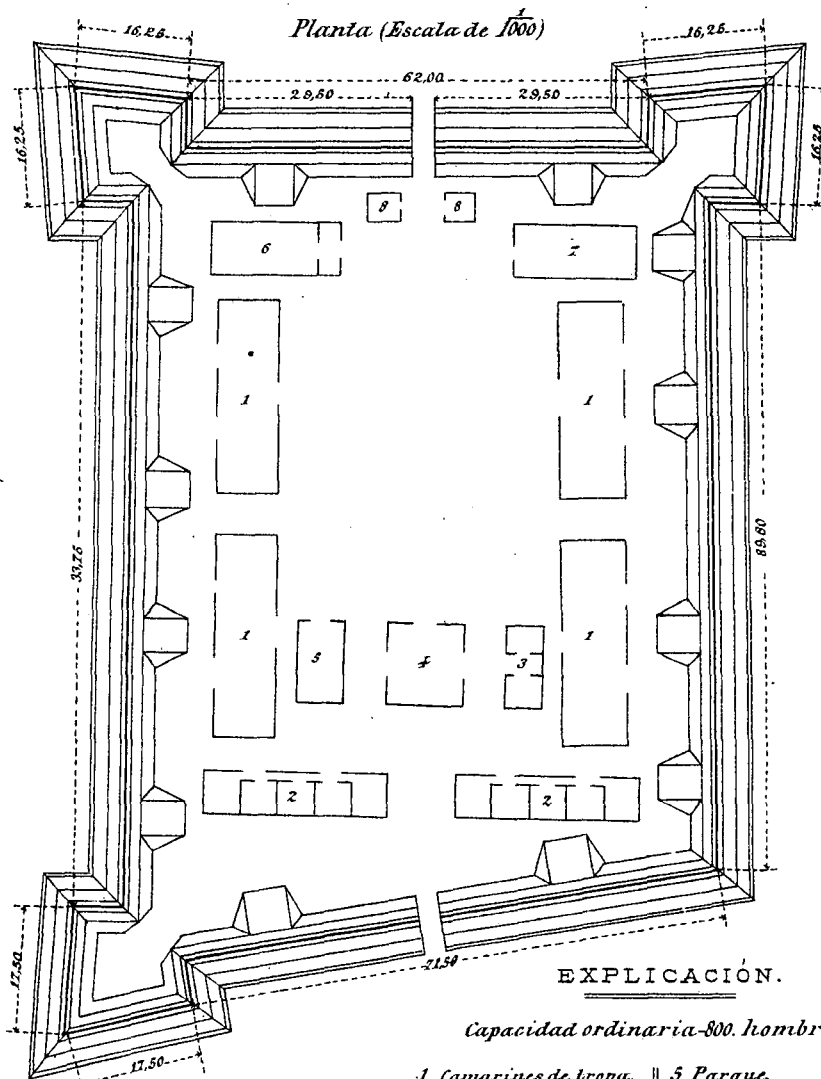
Resulta, pues, que se han encontrado en curso de ejecución al mismo tiempo, en esta campaña, el campamento de Ulama, el fuerte Salazar, el puente sobre el Agus, el fuerte de Momungan y la reparación de los 30 kilómetros de camino militar que une los extremos de la línea de ocupación, todo á cargo de los oficiales de Ingenieros, auxiliados con fuerzas de todas las armas; y combinado con estos trabajos, el racionamiento constante de los fuertes avanzados y el transporte de todo el mate-

rial de guerra y del que ha de constituir el futuro puente sobre el río Agus, por medio de convoyes constantes, verdadero caballo de batalla de esta campaña, por los pocos elementos de que se dispone y por atravesarse esa gran distancia en territorio enemigo, donde las emboscadas son verdaderas batallas, como se verá cuando de este asunto tratemos. A este abastecimiento ha sido preciso subordinar los demás servicios, y aun habiendo atendido á él preferentemente, no se ha conseguido tener depositado en la base de operaciones mayor número de raciones que las necesarias para diez días, por no tener el de hombres precisos para el desarrollo que se ha dado á la campaña, á pesar de hallarse en ésta la mayor parte de las fuerzas que guarnecen el archipiélago. La principal deficiencia en este sentido se nota en las compañías de Ingenieros, compuestas de 90 hombres en el papel, que se reducen generalmente á 60 ó 70 en la práctica, cuando todos los regimientos de infantería se encuentran hoy en pié de guerra, como es natural, pues en guerra estamos, y sus compañías tienen unos 200 hombres. Así resulta que pomposamente se dice que hay tres compañías de Ingenieros en operaciones, pero no se cuenta con que entre las tres componen hoy 130 hombres y 18 clases europeas; sólo de estas últimas, el elemento más necesario para su bondad, debiera haber 36, según plantilla.

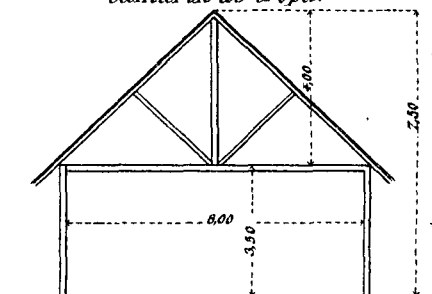
Algo parecido sucede con los oficiales; durante mucho tiempo ha estado solo el teniente Escario. En la actualidad, las tres compañías, que deberían tener otros tantos capitanes, seis tenientes y tres agregados, no cuentan más que uno de los primeros y tres de los se-

FUERTE DE MOMUNGAN

Planta (Escala de $\frac{1}{1000}$)



Corte transversal de un
camarin de tropa.



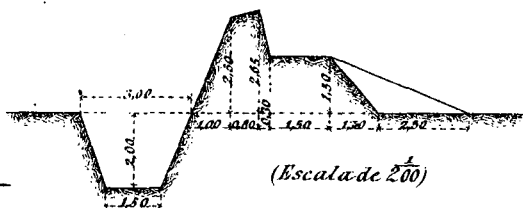
Escala de 200.

EXPLICACIÓN.

Capacidad ordinaria-800. hombres

- | | |
|---------------------------------------|----------------------|
| 1. Camarines de tropa. | 5 Parque. |
| 2. Pabellones para Ofi. ^o | 6 Enfermería. |
| 3. Pabellón del Comand. ^{te} | 7 Factoría. |
| 4. Comedor de Oficiales. | 8 Cuerpo de guardia. |

Perfil del parapeto



(Escala de $\frac{1}{200}$)

gundos, todo por efecto de la mala organización del Cuerpo en Filipinas, donde falta un cuadro de oficiales para eventualidades, como los que tienen las armas generales.

Resulta de esto un exceso de trabajo para los oficiales; pero en compensación es también mayor la gloria que á cada uno corresponde. Con orgullo podemos asegurar que la fama del Cuerpo hoy en Mindanao está á la altura que siempre ha tenido en todas partes, y á sostenerla ha contribuido principalmente el teniente Escario, cuya compañía es un modelo de disciplina y arrojo, según manifestación de cuantos á su lado han trabajado y combatido desde el año 1891, y según hemos tenido la satisfacción de comprobar personalmente. Oficial incansable y valeroso que desconoce la fatiga y el peligro, lleva tres años en constante lucha, sin que las penalidades que tan larga residencia en esta región representan hayan hecho decaer su energía un momento. El capitán Briones y los tenientes Berico y Angosto han demostrado también, en cuantas ocasiones se les han presentado, la *buena madre* de que proceden, lo mismo al frente de los trabajos de ingeniería á ellos encomendados, que por el valor demostrado en los combates, como haremos notar más adelante. Lo propio decimos de los tenientes Ochoa y Reyes, respecto al servicio del Cuerpo, en el corto tiempo que llevan en operaciones.

Las clases de las compañías son un modelo en todos sentidos y merecen alabanzas de propios y extraños, particularmente de estos últimos, que por no ser de casa, realzan más su mérito y satisfacen también más á los que las tenemos á nuestras órdenes.

La gloria alcanzada por nuestros compañeros en los trabajos ejecutados, escrita queda sobre el terreno y en la memoria de cuantos los han presenciado: la que les ha correspondido en los combates, al frente de sus tropas, demostrada está con las recompensas á que se han hecho acreedores, y para que han sido propuestos por las diversas acciones en que han tomado parte, de las que, para finalizar estos apuntes, haremos una sucinta relación.

RAFAEL RÁVENA.

(Se concluirá.)

NOTAS SOBRE ALGUNOS CEMENTOS

DE LA

PROVINCIA DE GERONA.

(Conclusión.)

III.

Peso volumétrico.

Los circunstancias influyen principalmente en el peso de un cierto volumen de cemento: primera, el grado de finura del polvo, y segunda, la magnitud del volumen, que está en razón directa de aquél, por cuanto las capas inferiores estarán más comprimidas, disminuirán de volumen y resultará mayor el peso total de lo que sería si lo estuviesen menos.

De aquí se origina la necesidad de fijar las condiciones en que debe determinarse el peso volumétrico de un cemento, haciendo intervenir el grado de molido, el volumen pesado y la mayor ó menor compresión del polvo.

En Francia generalmente se sigue el sistema de evitar, en lo posible, el asiento del cemento, mientras que en

Alemania se determina el peso correspondiente al máximo de compresión, á cuyo efecto, ya sea automáticamente ó á mano, se sacude de continuo la medida mientras se vierte en ella el material.

Nosotros hemos determinado el peso del litro haciendo resbalar el polvo, tal como viene de la fábrica, á lo largo de una canal de zinc inclinada 45°, y cuyo extremo inferior dista 0^m,15 del fondo de la medida; por este procedimiento puede considerarse nulo el grado de compresión.

El ingeniero de caminos Sr. Baldasano, en los pliegos de condiciones para la recepción de cementos portland, fija el peso mínimo del cemento sin comprimir, que pasa á través de un tamiz de 5000 mallas por centímetro cuadrado, en 1 kilogramo por litro; pero otros ingenieros prescindían de esta condición, por creer, apoyándose en las experiencias de Mr. Grant, que no existe ninguna relación entre la densidad y la resistencia.

Examinando detenidamente el cuadro en que se detallan los resultados que hemos obtenido, se ve que en general (pero no en absoluto), á mayor densidad corresponde mayor resistencia á la tracción, no sólo en los ejemplares de cemento puro, si que también en los de mortero de 1 X 1, que es el tipo estudiado en todas las clases consideradas.

Antiguamente, que no se daba la importancia que hoy á la finura del polvo, era una garantía de la bondad de un cemento su mayor peso, pues podía indicar que la caliza de que procedía había sufrido mayor grado de cocción, puesto que aumentando con él la dureza del producto, la pulverización era más difícil, la cantidad de granos

mayor, y por consiguiente, el peso volumétrico más considerable.

IV.

Finura de molienda.

El grado de molido de un cemento se mide, como es sabido, por la cantidad de granzas que quedan retenidas en los tamices de cierto número de mallas por centímetro cuadrado. Ya dijimos que los empleados por nosotros son de 324, 900 y 5000 mallas. Los resultados obtenidos, término medio de varias experiencias, se consignan en el cuadro general.

A propósito de este importante asunto se lee en la obra *Materiales de construcción*, del ingeniero de caminos don Manuel Pardo: «..... El interés que se atribuye al grano fino en los cementos, estriba en que de este modo se evita el que algunas partículas queden envueltas por otras ya fraguadas, resultando inertes, y en que ha de transcurrir mucho tiempo para que las reacciones químicas que producen el endurecimiento se propaguen hasta el centro de los granos relativamente gruesos. Por lo común, conceptúan los constructores que son inertes los residuos que quedan en el cedazo de 900 mallas; algunos, no obstante, juzgan eficaz tan sólo el polvo impalpable que pasa por tamiz de 5000 claros: exagerado parece este aserto, porque si el agua no obra inmediatamente en los granos que quedan en este cedazo y pasan por aquél, es óbvio que actuará en cortísimo espacio de tiempo.»

El teniente coronel, comandante del Cuerpo, D. Manuel Cano y de León, que con tanto interés se ocupa de todo lo que á materiales de construcción se refiere, dice en su notable memoria

Los materiales hidráulicos, que bajo dos puntos de vista es importante el grado de finura de los cementos: en primer lugar, porque cuanto más fino sea el polvo, el fraguado es más rápido, toda vez que está demostrado que las granzas que quedan en el tamiz de 900 mallas son inertes, y por lo tanto, á mayor proporción de materia activa, mayor efecto en las reacciones del fraguado, reacciones facilitadas, además, por la mayor división de la materia. En segundo lugar, influye en la resistencia (según se deduce de las experiencias que cita de Mr. Michaëlis, las cuales consistieron en hacer pasar varios cementos, sucesivamente, por tamices cada vez más finos) confeccionar ejemplares de ensayo, agregando al material, tal como viene de la fábrica, cinco partes de arena, aumentando ésta en una y media y en dos unidades más por cada tamiz por que pasaba el cemento; las resistencias obtenidas con los diferentes cementos para las cuatro clases de mortero, fueron casi las mismas.

De lo expuesto parece deducirse que se obtendrá mayor resistencia empleando cementos desprovistos de las granzas que quedan en los tamices de 324, 900 y 5000 mallas, que en caso contrario. En las experiencias que hemos llevado á cabo no se ha visto comprobada esta ley, si bien en los morteros se ha notado tendencia á ella.

Para demostrar lo dicho pasaremos á exponer detalladamente las experiencias. Determinada el agua límite para cada clase de cemento, tal como se expende en el comercio, empleábamos la misma para los tamizados, obteniendo generalmente mayor resistencia en los no tamizados. Este resultado se consideró dudoso, por cuanto se observaba

que la pasta tenía menos consistencia en los cernidos, y en lo sucesivo se determinó para cada uno de éstos el agua límite; mas aún así los resultados no se diferenciaban mucho de los anteriormente obtenidos. Finalmente, se amasaron cementos naturales y tamizados con diversas cantidades de agua, en más y en menos de la límite, comparando luego las mayores resistencias medias obtenidas para cada uno, y los resultados tampoco demostraron la ley.

Tal vez la razón de estos fenómenos estriba en que las granzas rodeadas de polvo de cemento sean atacadas á la larga por el agua, aumentando entonces la resistencia del cemento.

Parece deducirse de aquí que cuando se tenga que emplear cemento sin arena, será conveniente que no se halle desprovisto de granzas; pero dado caso que experiencias más precisas y numerosas demostrasen este principio, sería necesario determinar la cantidad y calidad de las que diesen el máximo de resistencia al material.

Para comprobar si las granzas retenidas por los diferentes tamices eran ó no inertes, se elaboraron con ellas algunos ejemplares de ensayo, que conservados en seco, acusaron á los veintiocho días las siguientes resistencias á la tracción:

	Kilógramos por cm ² .
Vicat núm. 1 (5000 mallas). .	4,50
Id. núm. 2 (5000 ») . .	5,75
Genover. R. (324 ») . .	2,30
Id. (900 ») . .	2,63
Id. (5000 ») . .	2,88
Pagés. R. (324 ») . .	2,08
Id. (900 ») . .	2,33
Id. (5000 ») . .	4,75

Por si las resistencias así obtenidas se debiesen al polvo de cemento que

envuelve las granzas, se hicieron otras experiencias lavándolas, á cuyo efecto se colocaban sobre un tamiz de 5000 mallas, y con una regadera se les echaba agua hasta que salía limpia, confeccionándose entonces los ejemplares, que á los veintiocho días acusaron en la máquina Michaëlis resistencias de

	Kilógramos por cm ² .
San Juan. L. (324 mallas). .	0,75
Id. (900 ») . .	1,00
Id. (5000 ») . .	2,25
San Juan. R. (324 ») . .	1,00
Id. (900 ») . .	0,75
Id. (5000 ») . .	1,00
García. L. (324 ») . .	1,00
Id. (900 ») . .	1,25
Id. (5000 ») . .	1,00
García. R. (900 ») . .	1,75
P. Gerona. (324 ») . .	1,00
Id. (5000 ») . .	3,50

Las tres clases de granzas procedentes de los dos cementos de San Juan de las Abadesas, después de lavadas no llegaron á fraguar sumergidas en agua.

Las procedentes del de San Celoní no fraguaron en seco ni en agua después de lavadas.

Las granzas de los otros cementos no se experimentaron sumergidas en agua.

Se confeccionaron también ejemplares de ensayo con mortero de 1 X 1 en volumen, empleando cementos tamizados y sin tamizar: las resistencias obtenidas con éstos fueron, en su mayoría, las menores, lo cual está en armonía con lo que dijimos anteriormente.

No pasaremos á otro punto sin antes recordar que muchas veces la finura del polvo procede de ser poco cocidos los cementos; cualidad muy perjudicial, pues al principio suelen acusar resistencias grandes á la tracción y compresión, resistencias que con el tiempo disminuyen considerablemente.

V.

Fraguado.

La duración del fraguado se midió valiéndose de la aguja Vicat, que, como es sabido, tiene de sección un milímetro cuadrado y está cargada con un peso tal, que el del conjunto resulta ser de 300 gramos. La pasta en estudio se colocaba sobre una plancha de zinc, llenando un cilindro del mismo metal, abierto por ambas bases, de 0^m,08 de diámetro y 0^m,04 de altura. Es preferible emplear, en vez del zinc, el caucho, por su mala conductibilidad para el calor. El principio del fraguado lo acusa la aguja cuando no atraviesa toda la altura del cilindro, y se considera terminado en el momento en que no produce impresión sobre la superficie del cemento.

La aguja Vicat es suficiente si no se trata de experiencias minuciosas, pues se comprende lo muy difícil que es fijar por su medio el momento en que empieza ó acaba el fraguado. Cuando se quiera mayor exactitud habrá que valerse de otros aparatos más precisos, entre los cuales es muy recomendable para el caso el *aparato registrador de Tetmajer*, descrito en la página 76 y siguientes del MEMORIAL del Cuerpo, correspondiente al año 1894.

La temperatura del agua influye en la duración del fraguado, pues sabido es que ésta disminuye cuando aquélla aumenta; de aquí la conveniencia de hacer todas las experiencias con agua á igual temperatura, que generalmente es la de 15°.

VI.

Agua.

Sabido es que se llama *agua normal* de un cemento á la cantidad de agua con que tiene que amasarse para que

la pasta adquiriera una consistencia determinada é igual para todas las experiencias. Esta agua normal se determina por medio de la aguja Vicat, modificada por Tetmajer, modificación que se reduce á substituir la aguja, propiamente dicha, de un milímetro cuadrado de sección, por un cilindro de un centímetro de diámetro, siendo también 300 gramos el peso del conjunto. Amasado el cemento con una cantidad de agua arbitraria, se llena el cilindro de zinc (y mejor de caucho) descrito al tratar del fraguado; enrasada la pasta se hace descansar sobre ella el cilindro de un centímetro de diámetro, el cual, según que en un período de cinco minutos atraviase por completo la masa, quede á unos 5 milímetros por encima del fondo ó cerca de la superficie superior, indica que la cantidad de agua empleada es excesiva, la normal ó deficiente.

Se comprende que la cantidad de agua con que se amasan los cementos ha de ejercer grandísima influencia en las resistencias ulteriores, toda vez que si es excesiva produce una pasta poco consistente, y por lo tanto, su resistencia será escasa. Si la cantidad de agua es deficiente, las reacciones que se producen durante el fraguado no podrán efectuarse por completo, lo cual se traducirá también en menor resistencia del producto.

El catálogo de la casa Vicat, al ocuparse del cemento artificial de doble cochura, que es precisamente el que hemos estudiado, recomienda mucho que no se elabore con poca agua, como dice suelen hacerlo los contratistas para acelerar el fraguado, recomendación que justifica con los resultados obtenidos en la experiencia que detalla el siguiente cuadro:

EDAD de los ejemplares.	Resistencia á la tracción de ejemplares de cemento Vicat, sin arena, amasados con		OBSERVACIONES.
	20 por 100 de agua.	25 por 100 de agua.	
7 días:	44,6	33,8	Los ejemplares tenían 16 cm. ² de sección y se conservaban sumergidos en agua.
28 »	41,8	40,9	
84 »	40,7	41,3	

Por nuestra parte, hemos podido observar que el máximo de resistencia no corresponde al agua límite, sino á una cantidad de agua menor; pero no hay que olvidar que nuestras experiencias sólo se refieren á los períodos de siete y veintiocho días.

En el cuadro con que damos fin á este artículo puede verse también que el agua límite no guarda proporción con el peso volumétrico del cemento; así es que el sistema seguido en el *Instituto mecánico de ensayo de materiales*, de Berlin, que, según hemos visto, hace depender la cantidad de agua con que se amasan los morteros de la densidad de los cementos, no lo creemos recomendable en absoluto; y efectivamente, en la cuarta conferencia para la unificación de los métodos de ensayo de los materiales de construcción, que tuvo lugar en Viena durante los días 24 y 25 de mayo de 1893, se acordó pasar á la comisión permanente la determinación de la consistencia normal de los morteros, el estudio de un aparato para la confección mecánica de los ejemplares de ensayo y el de las condiciones necesarias para obtenerlos con una densidad uniforme.

VII.

Resistencia á la tracción.

Sólo se estudió la resistencia á la tracción, que es lo que suele hacerse

generalmente cuando no se trata de un estudio profundo, pues conocidas son las dificultades que presenta la determinación experimental de la resistencia á la compresión. Por otro lado, se sabe que muy aproximadamente el coeficiente de la fractura por compresión es igual á ocho veces el relativo á la extensión. En la fábrica de Boulogne se comprobó, en sus productos, que este coeficiente debía multiplicarse por 7 ó 5 para tener aquél, según se trata-se de cementos puros ó de morteros. De todos modos, estas reglas sólo pueden considerarse como aproximadas, dentro de ciertos límites de tiempo, pues la resistencia definitiva á la compresión la adquieren los materiales hidráulicos mucho más pronto, y no se ha comprobado que esta resistencia sufra las oscilaciones que se observan en la correspondiente á la extensión.

Aunque á primera vista parezca que la resistencia á la tracción por unidad superficial ha de ser independiente de la sección transversal de los ejemplares de ensayo, no es así. Se ha demostrado que el coeficiente de fractura varía en razón inversa del área de la sección, de donde emana la necesidad de fijar esta área para que los resultados sean comparables. Los estudios hechos para determinar la más conveniente condujeron á la de 5 centímetros cuadrados en vez de la de 16 aceptada al principio, y aquélla ha sido la adoptada en los ejemplares de ensayo que se han experimentado en la máquina Michaëlis.

Después de lo expuesto al tratar del *plan de experiencias*, sólo nos resta añadir que:

1.º A fin de hacer constar el grado de uniformidad de los cuerpos ensaya-

dos, conviene anotar al lado de los resultados medios la mayor resistencia obtenida en cada caso; pero estas resistencias máximas no las hemos puesto en el cuadro general para no darle excesivas dimensiones.

2.º Creemos muy recomendable el romper para cada experiencia seis ejemplares de ensayo, desechar las dos resistencias menores y tomar el término medio de las cuatro restantes; acuerdo tomado en las conferencias que se han ocupado de la unificación de los métodos de ensayo de los materiales de construcción en lo relativo á sus cualidades mecánicas.

VIII.

Conclusión.

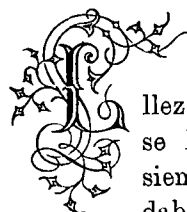
Para conocer las propiedades de un cemento, además de los ensayos de que acabamos de hablar, hay que investigar el grado de estabilidad de su volumen, la fuerza de adherencia con los otros materiales, su impermeabilidad, etc., etc.; pero se comprende perfectamente que algunos de estos estudios se salen de los límites á que deben circunscribirse los gabinetes de ensayo de las Comandancias, para entrar de lleno en los que, con más elementos, debe sostener el Estado, á fin de que los constructores, conociendo las propiedades de los materiales del país, no tengan que acudir muchas veces al extranjero en busca de los que, con mayor economía é igual resistencia, elaboran tal vez las fábricas nacionales, para cuyos dueños sería también un estímulo saber que los productos de su fabricación eran objeto de detenido estudio y que gracias á éste encontrarían fácil salida si reuniesen las propiedades debidas.

Material.	ÍNDICE de híd- rau- lici- dad.	PESO en g. de un litro.	TANTO POR CIENTO EN PESO DE LOS RESIDUOS EN LOS TAMICES DE MALLAS				LITROS de agua por 1 l. de mezcla	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN EN KG. POR CM. ²					
								á los 7 días en			á los 28 días en		
			324	900	5000	polvo.		seco.	agua dulce.	agua demar	seco.	agua dulce.	agua demar
Vicat núm. 1.	0,51	1062	0,28	1,25	10,00	88,47	0,28	31,50	28,25	»	41,50	40,25	»
Mortero de 2 c. (en volumen) X 1 a. . .	»	»	»	»	»	»	0,20	21,75	20,25	»	28,38	33,50	»
Id. de 1 X 1.	»	»	»	»	»	»	0,18	14,50	12,75	»	23,00	18,63	»
Id. de 1 X 2.	»	»	»	»	»	»	0,17	4,50	6,67	»	12,00	13,13	»
Id. de 1 (en peso) X 3 y 10 p ⁰ / ₁₀ de agua.	»	»	»	»	»	»	»	5,25	5,30	»	11,13	9,63	»
Vicat núm. 2.	0,62	961	0,09	0,31	6,48	93,12	0,26	26,25	18,25	»	36,50	34,38	»
Mortero de 2 c. (en volumen) X 1 a. . .	»	»	»	»	»	»	0,19	19,50	18,00	»	28,38	30,50	»
Id. de 1 X 1.	»	»	»	»	»	»	0,16	13,88	8,08	»	21,88	14,88	»
Id. de 1 X 2.	»	»	»	»	»	»	0,16	3,00	2,62	»	7,80	9,37	»
Id. de 1 (en peso) X 3 y 10 p ⁰ / ₁₀ de agua.	»	»	»	»	»	»	»	6,33	6,50	»	10,50	10,50	»
San Celoni.	»	869	21	14	14	51	0,32	6,50	6,00	»	13,50	13,00	»
Mortero de 1 c. (en volumen) X 1 a. . .	»	»	»	»	»	»	0,20	2,75	2,75	»	5,17	6,25	»
Id. de 1 (en peso) X 3 y 10 p ⁰ / ₁₀ de agua.	»	»	»	»	»	»	»	1,00	0,75	»	2,25	1,13	»
San Juan L.	»	886	21	9	10	60	0,34	4,88	5,13	»	8,62	13,50	»
Mortero de 1 c. (en volumen) X 1 a. . .	»	»	»	»	»	»	0,20	1,25	1,62	»	3,00	5,37	»
Id. de 1 (en peso) X 3 y 10 p ⁰ / ₁₀ de agua.	»	»	»	»	»	»	»	1,12	1,12	»	2,13	2,75	»
San Juan R.	»	818	9	10	11	70	0,30	6,38	5,13	»	10,25	12,12	»
Mortero de 1 c. (en volumen) X 1 a. . .	»	»	»	»	»	»	0,20	2,00	1,50	»	3,25	6,25	»
Id. de 1 (en peso) X 3 y 10 p ⁰ / ₁₀ de agua.	»	»	»	»	»	»	»	1,50	1,25	»	2,63	2,63	»
P. Riera de 1. ^a	»	852	4	1	7	88	0,32	28,63	22,50	»	32,50	31,75	»
Mortero de 2 c. (en volumen) X 1 a. . .	»	»	»	»	»	»	0,21	22,75	19,00	»	31,25	20,87	»
Id. de 1 X 1.	»	»	»	»	»	»	0,20	13,50	8,37	»	20,75	14,37	»
Id. de 1 X 2.	»	»	»	»	»	»	0,18	5,13	3,00	»	11,00	7,62	»
P. Riera de 2. ^a	»	908	0,05	0,15	16,80	83,00	0,33	15,87	12,87	»	23,87	18,13	»
Mortero de 2 c. (en volumen) X 1 a. . .	»	»	»	»	»	»	0,23	15,50	10,00	»	23,88	15,88	»
Id. de 1 X 1.	»	»	»	»	»	»	0,20	14,63	10,25	»	21,25	15,63	»
Id. de 1 X 2.	»	»	»	»	»	»	0,19	5,63	3,33	»	11,38	7,88	»
Riera L.	»	870	22	9	8	61	0,30	16,50	10,50	»	28,62	12,63	»
Mortero de 2 c. (en volumen) X 1 a. . .	»	»	»	»	»	»	0,23	6,75	5,88	»	8,50	8,00	»
Id. de 1 X 1.	»	»	»	»	»	»	0,22	5,00	3,63	»	6,75	4,38	»
Id. de 1 X 2.	»	»	»	»	»	»	0,19	1,37	1,25	»	3,00	2,75	»
Riera R.	»	935	30	8	10	52	0,32	17,88	12,12	»	23,88	18,00	»
Mortero de 2 c. (en volumen) X 1 a. . .	»	»	»	»	»	»	0,27	9,87	5,13	»	18,25	10,50	»
Id. de 1 X 1.	»	»	»	»	»	»	0,22	6,25	3,50	»	11,13	8,25	»
Id. de 1 X 2.	»	»	»	»	»	»	0,21	2,50	1,38	»	6,13	4,00	»
Genover R.	»	875	30	8	8	54	0,32	23,88	13,88	»	27,63	21,88	»
Mortero de 2 c. (en volumen) X 1 a. . .	»	»	»	»	»	»	0,25	13,13	9,25	»	19,50	16,70	»
Id. de 1 X 1.	»	»	»	»	»	»	0,22	9,38	4,88	»	15,13	13,00	»
Id. de 1 X 2.	»	»	»	»	»	»	0,21	1,50	1,40	»	2,38	3,40	»
Pagés R.	»	850	27	10	9	54	0,36	14,83	13,00	»	20,75	20,67	»
Mortero de 2 c. (en volumen) X 1 a. . .	»	»	»	»	»	»	0,27	8,67	7,00	»	13,17	14,00	»
Id. de 1 X 1.	»	»	»	»	»	»	0,24	1,75	1,50	»	6,75	5,50	»
Id. de 1 X 2.	»	»	»	»	»	»	0,20	1,10	1,12	»	4,60	3,00	»
García L.	»	844	23	6	6	65	0,32	8,88	8,00	»	21,88	19,50	»
Mortero de 1 c. (en volumen) X 1 a. . .	»	»	»	»	»	»	0,22	1,50	1,25	»	6,60	6,50	»
Id. de 1 (en peso) X 3 y 10 p ⁰ / ₁₀ de agua.	»	»	»	»	»	»	»	0,75	0,50	»	3,50	2,83	»
García R.	»	685	15	4	4	77	0,30	9,75	7,40	»	17,42	17,33	»
Mortero de 1 c. (en volumen) X 1 a. . .	»	»	»	»	»	»	0,18	9,10	3,88	»	10,71	8,50	»
Id. de 1 (en peso) X 3 y 10 p ⁰ / ₁₀ de agua.	»	»	»	»	»	»	»	2,20	2,21	»	4,08	4,94	»
Llistuella R.	»	801	25	8	8	59	0,40	14,25	9,25	»	22,00	13,63	»
Mortero de 2 c. (en volumen) X 1 a. . .	»	»	»	»	»	»	0,32	7,17	4,33	»	8,50	4,13	»
Id. de 1 X 1.	»	»	»	»	»	»	0,26	3,75	2,25	»	5,25	1,50	»
Id. de 1 X 2.	»	»	»	»	»	»	0,20	1,50	1,50	»	1,70	1,25	»
P. Gerona.	0,48	1193	1	8	16	75	0,26	23,00	23,87	»	33,38	30,50	»
Mortero de 1 c. (en volumen) X 1 a. . .	»	»	»	»	»	»	0,17	15,13	10,13	»	21,33	16,00	»
Id. de 1 (en peso) X 3 y 10 p ⁰ / ₁₀ de agua.	»	»	»	»	»	»	»	4,17	3,75	»	6,75	6,88	»
Gerona R.	0,68	802	21	9	13	57	0,34	23,62	18,30	28,50	32,87	24,20	31,20
Mortero de 2 c. (en volumen) X 1 a. . .	»	»	»	»	»	»	0,33	3,50	3,17	3,70	7,50	5,00	11,40
Id. de 1 X 1.	»	»	»	»	»	»	0,30	3,87	2,60	2,50	6,70	4,80	4,62
Id. de 1 X 1 1/2.	»	»	»	»	»	»	0,24	2,62	»	»	4,25	»	»
Id. de 1 X 2.	»	»	»	»	»	»	0,27	1,40	1,50	1,50	1,70	2,00	2,70
Yeso.	»	959	20	10	70	»	0,40	7,75	»	»	9,00	»	»

LUIS MONRAVÁ.

ESTUDIO

SOBRE LA APLICACION MILITAR DEL SISTEMA DE VAN RYSELBERGHE.



A economía y la sencillez son dos problemas que se han tratado de llevar siempre á la práctica. Indudablemente lo más sencillo es también lo más económico, pero no siempre esto resuelve las exigencias de la práctica, por lo que, para tratar de realizar la mayor economía posible dentro de ellas, los hombres de conocimientos ámplios sobre cada materia, han necesitado largos años de estudio.

Entre ellos, Van Rysselberghe, valiéndose de un sólo hilo para la conversión telegráfica y telefónica, ha realizado una notable economía siempre que se trate de estaciones dobles, aunque independientes.

Para ello ha empleado condensadores y resistencias graduadoras de las corrientes de línea y de pila.

En las operaciones militares, en que además de la economía hay que contar con el tiempo, elemento importantísimo, el sistema de que se trata tiene inmediata aplicación, y sobre todo en nuestras estaciones que son casi siempre telegráficas y telefónicas, porque si bien el peso de las cargas aumenta algo con los accesorios que exige el sistema, ese pequeño aumento de peso es insignificante al lado de la ventaja inmensa de la mayor extensión que pueden abarcar nuestras líneas con el mismo número de bobinas de cable.

Pero como no siempre se puede tener dos líneas enteramente indepen-

dientes, para realizar los dos servicios, telegráfico y telefónico, con completa independencia, sino que á menudo, sea por falta de cable, sea por falta de tiempo, sólo se dispone de un hilo, el llenar ambos servicios en este caso con completo desembarazo, presenta alguna dificultad. Buena prueba de esto es lo que ha sucedido en las pasadas manio- bras del Guadarrama, en las que no disponiendo más que de un sólo hilo para la comunicación telegráfica y telefónica entre Madrid y Villalba, debido á la generosidad de la red civil, el servicio se encontraba á veces detenido para dar lugar á conversaciones telefónicas, muy frecuentes por cierto.

No es de extrañar, que para remediar este inconveniente en lo futuro, la superioridad propusiese, como objeto de estudio para la Escuela Práctica del otoño pasado, el ensayo del sistema de Van Rysselberghe, valiéndose al efecto de unos aparatos, basados sobre esas ideas, de que dispone el batallón y que estuvieron funcionando con éxito favorable entre Madrid y el Pardo.

El dar cuenta de los trabajos efectuados y el modo de adaptar el material actual á las ideas del autor, ha dado origen al presente artículo, que para su más fácil exposición dividiremos en tres partes:

- 1.^a Descripción y uso del aparato, que sirve de base á este estudio.
- 2.^a Juicio crítico del material actual y del anterior aparato.
- 3.^a Aplicaciones.

PRIMERA PARTE.

Descripción y uso.

ESTACIÓN TELEGRÁFICA. (Lám. 1.^a)—
Como se vé en la figura 1, dispone de

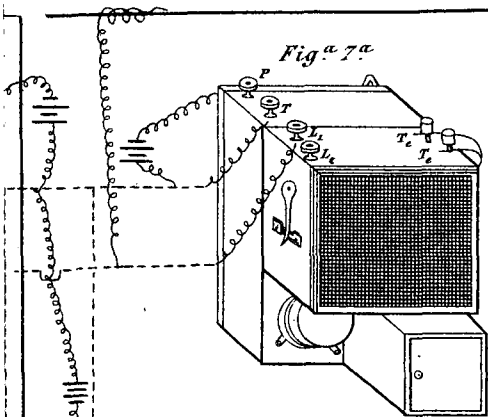


Fig. 5.

Observando por L_1 y L_2

A_1	L_1	B	B	L_2	A_2				
		R_1	T	R_2	L	L	P	P	

Observando por L_2 y recibiendo por L_1

A_1	L_1	B	B	L_2	A_2				
		R_1	T	R_2	L	L	P	P	

Observando por L_1 recibiendo por L_2

A_1	L_1	B	B	L_2	A_2				
		R_1	T	R_2	L	L	P	P	

Observando por L_2 y transmitiendo por L_1

A_1	L_1	B	B	L_2	A_2				
		R_1	T	A_2	L	L	P	P	

Observando por L_1 y transmitiendo por L_2

A_1	L_1	B	B	L_2	A_2				
		R_1	T	R_2	L	L	P	P	

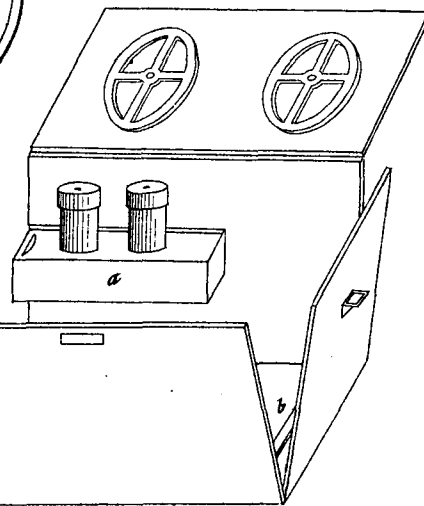
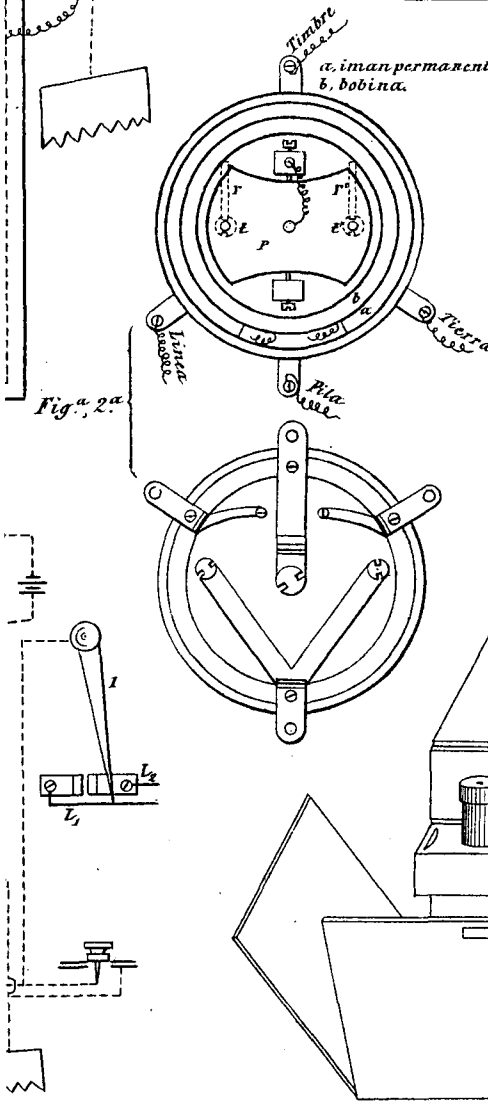
Reconocimiento del aparato por L_1

A_1	L_1	B	B	L_2	A_2				
		R_1	T	R_2	L	L	P	P	

Reconocimiento del aparato por L_2

A_1	L_1	B	B	A_2	A_2				
		R_1	T	R_2	L	L	P	P	

Fig. 6.



un receptor Morse, con su aparato de relojería, un galvanómetro de gran sensibilidad, dos relevadores respectivamente para la línea 1.^a y línea 2.^a, un timbre común para ambas líneas, un conmutador y cinco botones de empalme con las letras P , L_1 , L_2 , T , P : esto sobre la parte superior de la mesa; y debajo, encerrado en una caja, un condensador y dos resistencias graduadoras de las corrientes de línea y de pila E_1 y E_2 respectivamente.

El receptor y el aparato de relojería nos son conocidos. El condensador de planchas se encuentra encerrado en una caja, cuyas paredes laterales y fondo son de hierro perfectamente pintado y la tapa la constituye una espesa capa de espelma. Está fijo al fondo de la caja antes dicha.

Igualmente lo están las dos resistencias E_1 y E_2 , cuyos carretes están recubiertos con ebonita. Pasemos á describir las demás partes.

RELEVADOR. (Fig. 2).—Está formado de un carrete rodeado de un imán fijo, y la corriente de línea, al pasar por él, produce las oscilaciones de la planchita p que, en virtud del contacto sucesivo de los tornillos t y t' con los resortes r y r' , produce el cierre del circuito local. El todo lo cierra una plancha sujeta con tres tornillos y para graduar las oscilaciones de la planchita p es necesario desarmarlo todo.

TIMBRE.—El timbre es de los ordinarios y el golpe es producido sobre una pestañita interior de la campana, por lo que, para graduarlo, es necesario quitar la campana, y después de puesta, colocar la pestañita á la distancia conveniente del martillo.

GALVANÓMETRO. (Fig. 3).—1 es la vista de frente, en la que se vé un semi-

círculo graduado que lleva el cero en la parte superior y un índice indicador de las oscilaciones de la aguja imantada. Esta va en el hueco de dos carretes unidos en série y arrollados en sentido contrario, colocados en el interior del galvanómetro. En 3 se vé la tapa que cierra posteriormente el galvanómetro, donde va fijo el imán director, que se maniobra desde fuera con la manivela m .

Todo va encerrado en una caja prismática de latón, compuesta de varias partes que se sujetan con tornillos del mismo metal.

En 2 se vé la disposición interior.

PARABAYOS.—En la figura 4 se vé la disposición adoptada.

CONMUTADOR Y SU MANEJO.—**COMUNICACIONES.**—El botón P comunica con un extremo del electroimán E_2 , cuyo otro extremo va á una de las planchas P del conmutador, la otra plancha comunica directamente con el contacto anterior del manipulador y con el botón P ; son, pues, dos circuitos, uno resistente y otro corto para poder modificar la corriente de pila, según su intensidad.

Los botones L_1 y L_2 van directamente á las planchas L_1 y L_2 del conmutador.

El electroimán E_1 comunica por un extremo con una de las planchas L y por el otro con la plancha A_1 del conmutador: sobre este circuito está el condensador montado en derivación á tierra. La otra plancha L tiene comunicación directa con las planchas A_1 y A_2 del conmutador.

Los relevadores comunican por un lado con las planchas R_1 y R_2 respectivamente y por el otro lado con el botón T .

El botón P , para el circuito local, está en comunicación con las planchas p de los relevadores y con un extremo del electroimán del timbre; el otro extremo de éste y los resortes r y r' de los relevadores van al botón T .

El galvanómetro tiene sus extremos respectivamente unidos á cada una de las planchas B del conmutador.

El pararrayos con A_2 y con T , es decir, en derivación á tierra.

La plancha T al botón T .

El conmutador dispone además de otras dos planchas muertas y de cinco clavijas para restablecer las comunicaciones necesarias para el uso del aparato.

Los distintos casos que se pueden presentar en el uso del aparato, son: observar por ambas líneas; observar por línea 1.^a y recibir por línea 2.^a, y recíprocamente; observar por línea 1.^a y transmitir por línea 2.^a, y recíprocamente; y reconocimiento del aparato. Todos están completamente detallados en la figura 5, lámina 2.

Como se deduce de la observación de la figura 5, al transmitir están intercaladas las resistencias E_1 y E_2 de la estación transmisora; la corriente que envía ésta á la línea, al llegar al casquillo L_1 ó L_2 de la estación receptora, se divide en dos: una que por el teléfono va á tierra y la otra que va á tierra también á través del receptor ó relevador. Es necesario que aquella derivación sea lo bastante débil para que no perjudique la conversación telefónica y graduar el receptor y el relevador para la intensidad de la otra derivación. Para conseguir esto se intercalan dichas resistencias graduadoras en la línea.

DISPOSICIÓN DEL CONJUNTO.—De la observación de las figuras se deduce

que hay que considerar en este aparato la parte visible y la invisible. Aquella va dispuesta encima de la mesa, en la forma que indica la figura 1, y ésta en el interior de una caja de $0^m,38 \times 0^m,21 \times 0^m,08$, en una disposición análoga á como indica la parte baja de la misma figura.

Todo ello va encerrado en una caja de $0^m,41 \times 0^m,24 \times 0^m,24$, análoga á la de nuestro Morse de campaña (fig. 6), que en su pared posterior lleva una caja a de $0^m,12 \times 0^m,04 \times 0^m,03$, en cuya tapa se encuentran fijos dos tinteros.

En la construcción de este aparato han perseguido la idea de poderlo desarmar, pero el efectuarlo es operación algo penosa, por lo que en la segunda parte se dará una idea de la modificación que lo remedia.

ESTACIÓN MICROTELEFÓNICA. (Fig. 7.)—Se compone de un micrófono, sistema Dejongh, un teléfono, un traslator diferencial, gancho de suspensión, condensador, pararrayos, un interruptor y seis botones, dos de ellos con las iniciales T_e y los otros cuatro con las L_1 , L_2 , T y P respectivamente.

COMUNICACIONES. (Fig. 4.)—Del botón P va una comunicación que, á través del micrófono y del hilo inductor del traslator, por el gancho de suspensión llega al botón T .

Uno de los botones T_e se une con un extremo del hilo inducido, cuyo otro extremo se une al botón T ; el otro botón T_e , á través del condensador, se une al eje del interruptor I . Sobre este circuito, en derivación á tierra, está el pararrayos.

El resorte M del gancho de suspensión se une al botón T . Los botones L_1 y L_2 tienen comunicación directa con las planchas l_1 y l_2 del interruptor.

DISPOSICIÓN DEL CONJUNTO. (Fig. 7.) En dos cajas, una de $0^m,23 \times 0^m,17 \times 0^m,07$, y de $0^m,13 \times 0^m,13 \times 0^m,08$ la otra, está encerrado todo: ambas están unidas por tornillos, según se observa levantando la tapa *M* de la *C'*, sobre la que se encuentra fijo el condensador.

En la más pequeña, *C*, y en un departamento situado en su parte anterior, se encuentra el micrófono. Este se compone (fig. 8) de cuatro barras de carbón completamente libres, señalando los puntos de contacto sobre ocho pedazos de carbón unidos en serie los cuatro de cada lado y fijos sobre una tabla delgada de pino, delante de la cual hay una rejilla. Unos goznes fijos en la arista inferior permiten registrar el interior del micrófono.

En el otro departamento de esta misma caja se encuentran el gancho de suspensión y el traslator diferencial.

En la parte anterior que de la caja *C'* queda libre al exterior, se encuentran fijos, una cajita de $0^m,08 \times 0^m,06 \times 0^m,06$ para guardar un teléfono y el pararrayos.

En la figura 1 está indicado el montaje de esta estación doble.

EMILIO DE NAVASQUÉS.

(Se concluirá.)

UN LIBRO DE FORTIFICACIÓN

QUE PENSÓ ESCRIBIR

EL GENERAL ALMIRANTE.



PARA todos los que han consultado con frecuencia el *Diccionario Militar* del general Almirante, esa obra de tan vasta erudición, fruto de un talento clarísimo que sabe desentrañar las verdaderas causas de los hechos his-

tóricos, los móviles de las acciones humanas, las relaciones entre las diversas épocas, que presenta de tan admirable manera el cuadro de nuestras organizaciones militares en su íntimo enlace con los desenvolvimientos sucesivos de la cultura española; para aquellos que hayan meditado después de leer las páginas en que el autor vertió el fruto de largos años de estudio, no puede ocultarse la inteligencia, el acierto, el profundo conocimiento con que el general Almirante disertaba sobre el objeto, el alcance, la utilidad real del arte defensivo en sus relaciones con el de la guerra en general.

Pero creemos no equivocarnos al decir que muy pocos, aún entre los que mejor conocían al general Almirante, sospecharán que éste tuviese hechos estudios especiales para escribir un libro de fortificación. Aún el que esto escribe, á pesar de haber hablado repetidas veces con el general de asuntos y libros fortificatorios, y de saber que tenía recogidas innumerables papeletas de bibliografía especial del arte defensivo, ignoraba que se hubiese nunca ocupado en preparar una obra propia sobre él.

Algunos meses antes de la muerte del general (cuando ya tenía la enfermedad que había de llevarle al sepulcro y que por de pronto le había privado casi por completo de la vista y por lo tanto de la lectura, su ocupación habitual), en una larga visita que le hice, hablando de mi reciente destino, como profesor de fortificación, á la Escuela superior de guerra, que me restituía á los estudios que constituyen la afición preferente de mi vida, me manifestó su creencia de que ya no podría terminar, ni publicar por lo tanto, la obra pre-

parada con el título *La fortificación.—Estudio bibliográfico*; me habló de otros materiales que tenía reunidos, también sobre fortificación, y de que ya abandonada la idea de hacer con ellos un libro especial, se le había ocurrido utilizarlos para un prólogo extenso que debiera preceder á aquella, á la manera del que llevó la *Bibliografía militar* en 1876, y concluyó por decirme: «llévese usted este mamotreto, vea lo que de él puede sacarse; cuando lo haya usted visto me dirá lo que le parece y si, como creo, me muero antes, se queda con él y lo utiliza como le parezca.»

Lléveme, en efecto, los materiales, y cuando pude examinarlos despacio, ví que comprendían dos partes distintas: primera, tres cajas con algunos miles de papeletas bibliográficas de obras de fortificación antiguas y modernas, algunas muy recientes, hasta del mismo año 1893, lo que demostraba una labor constante de anotación de cuanto llegaba á noticia del general, pues no sólo están anotados los libros, sino también muchos artículos de revista; segunda, dos voluminosas carpetas de apuntes, que al primer examen comprendí que eran notas y materiales para escribir un libro de fortificación.

El método de trabajo del general Almirante, que es el del verdadero sabio, consistía, en efecto, en leer siempre con la pluma en la mano. Copiaba párrafos, extractaba, resumía, sintetizaba la obra que estudiaba y añadía siempre algunas observaciones críticas, reducidas, á veces, á una de esas frases ingeniosas que eran en él características. Así había estudiado la mayor parte de los autores clásicos del arte, los grandes maestros de los siglos pasados; así también había leído atentamente,

tenemos las pruebas á la vista, las obras modernas de Villenoisy, Prevost, Girard, Tripier, Brialmont, Plessix, Delair y otros muchos.

El conjunto de estos materiales no está organizado de un modo definitivo, aunque la agrupación de cuartillas en cubiertas de papel con epígrafes marca ya cierto embrión de plan. Muchas cuartillas son apuntaciones de ideas que quería el autor tener presentes al redactar la parte correspondiente, y esto se ve sobre todo en lo relativo á la historia de la fortificación, por donde, sin duda, se proponía el general empezar su trabajo. Véanse, en efecto, algunas de estas anotaciones.

FORTIFICACIÓN.. Historia.

CUATRO ÉPOCAS.	<i>Antigua...</i>	Torres.
	<i>Transición.</i>	Siglos xv y xvi.
	<i>Moderna...</i>	» xvii y xviii.
	<i>Novísima.</i>	Desde 1815.

1.^a época. Obstáculo, altura de escarpa, «no se necesita foso».—Primero, sin torres; luego empotradas; evitar la escalada.—Liza y falsabraga de Edad media. Alguna vez camino cubierto.—Hay fosos muy posteriores á la construcción primitiva. Hasta el siglo xiv eran poco profundos.—Al caer Roma todo degenera.—Búsquese feudalismo en *Diccionario* «dominar con poca gente».—Ataque vinca, pluteo, equilibrado con defensa.

2.^a época. Hacer ver lo lento de la transición de 1342 á 1500.—El cañón encima conmueve mucho y es fijante. Se pone al nivel del suelo. Ocupa poco el afuste. Tronera al exterior, redonda con raja siglo xv.—Bala de piedra, inútil.—Armas manuales.—Embrión de trinchera, simultánea con músculos.—Segunda mitad del siglo xv.—Progreso.—Baterías de ataque lejanas y cubiertas.—Primera mejora, el foso ya obligatorio, ancho y de agua, aplicado á los altos muros viejos.—Aplicación también de nuevas falsabragas; secos, muy hondos.—Adosar tierras.—Mamposterías huecas, contrafuertes; bóveda de apoyo.—En el Renacimiento no se sabe más que á Vejecio.—Se doblan espesores, pero son caros y no hay

tiempo.—Tierra, se va perfeccionando.—Defender los anchos fosos, embrión de casamatas, *moineaux*.—Siglo XVI, todo se va consolidando.—Principian á sobresalir ingenieros italianos, como en todo en el Renacimiento.—En Alemania, Speckle; más tarde Rimpler, escarpa de mampostería hueca.—Búsquese perfiles de Castriotto, Speckle y Lorini, con escarpas ya muy rebajadas y la falsabraga convertida en camino de ronda.—Tableta ya en terreno natural.—Estudiar guerras de Flandes. Furor por la tierra, lo rebajado y el foso de agua.—1.º Marolloy y Freitag. 2.º Coehorn.—Sitio de Ostende 1601.—Bragas de tierra cubridoras de antiguas torres, *ouvrages à cornes, couronnes*, etc.

3.ª época (siglo XVII). Sully crea *ingénieurs ordinaires du roi, en corps spécial. École française*.—Errard (1594) *le père*, aunque joven de 22 años.—Rimpler (1669) *maçonnerie creuse*, artillería en bóvedas, *le père de l'école allemande*.—Sitio de Candía. Fuegos curvos. Caballeros de trinchera ó *agger*.—Pagan, su *braie ó faussebraie ó couvre-face ó contregarde* «c'est égal»: estudiar esto.—Vauban (véase su cuartilla).—Baudin pone estacada de camino cubierto al fin del talud interior.—Salientes: marca distintiva de fortificación antigua y moderna.—Moderna, la caracteriza el saliente angular.—Baluarte (véase su cuartilla). La transformación es simultánea en el primer tercio del siglo XVI.—San Michele.—Existía el baluarte, pero no el «frente abaluartado».—En los primeros trazados italianos, baluarte en medio y flancos «sólo» para batir fosos. Idea que Rimpler resucita como base de fortificación alemana.—En 1540 los baluartes de Amberes ya se flanquean entre sí. Nacimiento, pues, del sistema. Grandes frentes.—Cuestión eterna de la longitud de la «línea de defensa». 240 á 290 metros De Ville.—El fuego de cañón todavía era lento.—320 metros Coehorn.—Los fusiles también de pacotilla.—El punto de ataque ya no es la puerta en medio de la cortina. Se va borrando la parte vistosa, arquitectónica.—Lo italiano y alemán se van completando entre sí.—Tartaglia (1546), Alghisi (1570), Castriotto (1564) *brisent la courtine*.—Todavía Cattaneo (1567) ataca el centro de la cortina.—Speckle (1589) abre algo los flancos y los hace perpendiculares á la línea de defensa.—En tiempo de Guisa (Metz

1552) se pone ya en honor *la pelle et la pioche* contra lo «brusco» en sitios.—Trinchera con plazas de armas intercaladas por Montluc en Thionville.—Maurice de Nassau *contravalation*.—Sistema atenazado.—Rebellin en todo frente.

*
* *

Generalmente los historiadores de fortificación se han dejado llevar de un instinto de polémica, buscando apoyo para sus sistemas y opiniones.—Mandar defiende á Montalembert, Zastrow la prioridad tedesca en todo, Prevost lo abaluartado.

Edad antigua. Distinguir las grandiosidades de Oriente con las pequeñeces contemporáneas de Occidente.

No hay fosos todavía. El muro sencillo bastaba. El foso supone muro con terraplen: excesivo gasto para, entonces y para Edad media:

Incontestable superioridad de la defensa sobre el ataque. Alborea la poliorcética con Demetrio.—Entre los romanos se cultivaba después de César.—Vejecio sobre todos (siglo IV) es el «dogmático».—No hay todavía la menor idea del «flanqueo».

En los pueblos montañeses de raza *ariana* y sedentaria, la vida es aislada, individual. Cada montaña, un principado; cada roca, fortaleza; cada cueva, morada.—En llanuras las tribus nómadas tienen que agruparse y fortificarse.—Recinto y atalaya ó acrópolis, campo atrincherado.

Edad media. No caer en la vulgaridad de las «tinieblas».—La fortificación *adelanta*.—Para castillos roqueros y empingorotados inútil el ariete, inútil el foso.

Se diferencia esencialmente de la «antigua» por *chicanes*, escaleras, resaltos, matacanes, *hourds*, defensa vertical. Puentes levadizos. Cortaduras. Torres aisladas. Donjon.

No se sabe por qué unas torres son redondas y otras cuadradas y otras tajamadas.

Herses, órganos, trampas.

Mucho castillejo pequeño y pocas plazas grandes, correspondiendo al feudalismo, á la dislocación.

Asombro, repugnancia, ante el cañón que nace. Como los primeros, sólo tiran *bolaños* no se les teme mucho. La pella de hierro ya «asusta». Pero en Francia no se puede de-

cir que existe *artillería* hasta Luis XI, hasta Carlos VIII en su expedición á Italia. Pasma de Guichardino, Maquiavelo, etc.

De aquí los Vinci, Miguel Angel, San Michele, San Gallo, artistas é ingenieros. Prioridad *italiana* indiscutible.

De ahí arrancan realmente las mejoras, los ingenieros, las escuelas, los *sistemas* «modernos». Hasta allí todo observación, iniciativa, práctica. En adelante ya *teoría*, secta, discusión.

La fortificación moderna es mezcla de todo. No exclusiva de Durero ni tudescos, más bien de italianos que la vulgarizan.

*
* *

El origen del baluarte y del frente abaluartado se proponía el general tratarlo con extensión y crítica, á juzgar por las muchas cuartillas de extractos que sobre este asunto había reunido. Como base tenía el excelente artículo *Baluarte*, del *Diccionario*, que se proponía reformar y ampliar poniéndolo al corriente de los más modernos trabajos de la crítica histórica, publicados por Villenoisy, Wauwermans y el padre Guglielmotti.

El desarrollo de la fortificación en los siglos XVI y XVII está anotado en los siguientes apuntes, que copiamos textualmente:

En el siglo XVI distinguir bien los verdaderos ingenieros *militares* de los meramente constructores.—Estudiar Cristóbal de Rojas y el informe de Aparici, comparado con *Resúmen* de Varela.—Añádanse *jesuitas*, Camasa, etc.; también *matemáticos* y sábios como Dávila y Heredia, Ucenda, etc.

Fijar un criterio.—No admitir como *ingeniero* al que no sea soldado.—Esto en la primera página.—Como arquitecto sería el catálogo interminable. Fijarse, pues, en los *hombres de guerra*.—Establecer el significado de *ingeniero* en este sentido.

*
* *

El siglo XVI, todo práctico y experimental, se ocupó en acomodar y recomponer lo viejo. Los ingenieros sin gremio escribían poco.

Los sitios eran frecuentes. Los generales los dirigían por sí, asesorados lo más por hombres especiales. Por consiguiente, es difícil asignar la parte de inventiva que toca al *militar* y al *arquitecto* ó ingeniero.

*
* *

La ponderada fortificación *holandesa* nace de la especialidad del terreno, de la prisa, de la pobreza.—Los Nassau aprendieron de nosotros. El foso de agua, la costumbre de hacer diques, trajo el terraplén con berma y camino de ronda, y las *pièces noyées*, y los diques en los anchos fosos para estorbar circulación de barcos. La defensa «á palmos» por lo crudo y encarnizado de aquellas guerras. No hay, pues, tal sistema *holandés*, sino acertado empleo de recursos locales. Si no había escarpas era por ser muy caras. Obras del momento, buenas para la escasa artillería de entonces y la energía del patriotismo.—Sobresalen Stevin, Marollois, Freitag.

Mediado el siglo XVII viene la avalancha de catedráticos, *rheteurs*, civiles, teóricos, pedantes y..... *jesuitas*, Jean de Breuil (seudónimo Bitainvieu), Bourdin, Georges Fournier, Milliet de Chales.—Rohault, Pithois, Ozanam, *matemáticos* puros.—Sturm (hijo y padre), en Alemania; Rosetti (canónigo), en Italia.

*
* *

Tenía hecho el general Almirante un estudio muy completo sobre los *tracistas*, de los que había preparado un catálogo tan completo como le fué posible formarlos, acompañado de datos biográficos. Esta parte del trabajo no está terminada.

Es también muy curioso é interesante lo que está anotado sobre Montalembert y la escuela francesa.

Montalembert. Su mérito no reside esencialmente en su sistema ni en sus proyectos, no está en el Fuerte Real ni en la Fortificación Perpendicular, está en el combate victorioso con el doctrinarismo de Cormontaigne, y sobre todo, en el principio de asentar la defensa sobre la superioridad en artillería.

*
* *

Tenaz, intransigente, fecundo. Mesurado

en sus primeros escritos, la oposición le irrita y le lleva á la diatriba.

Mandar «arquitecto» fué su secretario.

Primero fué *perpendicular*, luego *poligonal*, «Fort Royal», que hace jalón histórico y *source* de lo tudesco.

En traza de Cherbourg mejora y simplifica, dejándola como tipo de lo poligonal posterior.

Contradictores bastionistas: Fourcroy, con su taifa; Grenier, Bosquillon, Frescheville, y más tarde, D'Arçon.

En 1748 se crea escuela Mezières, cuyos directores fueron Chastillon, Duvigneau y Villelongue.—Tipos y modelos: Cormontaigne algo exagerado.—Maestricht es quizá la sola plaza que tenga el frente *moderno*. Pero como continuaba el *secreto*, á pesar de las polémicas con Montalembert, puede decirse que hasta Bousmard (1797) no se «descorrió el velo».—Chasseloup, Meusnier, Marescot pertenecen á esa escuela. Noizet Saint-Paul.—Escuela de Metz.

Siglo XIX. Imperio.—Haxo, patriarca, *minutieux*, detallista, organiza el cuerpo algo «lego» en 1815. «Mejora» el tipo Mezières con más *chicanes*, *coupures*, *masques* y *teorías*. Precio inmenso, imposible. Noizet fué su mangalache, que usó planos acotados y vive en 1869? *Fortification spéculative*.

Sigue Choumara con sus sueños y exageraciones, cubiertas con *verve* y *style*.—Rogniat.

* *

Claro es que de los apuntes que aquí extractamos á lo que el general Almirante hubiera escrito para desarrollarlos, hay una distancia inmensa; pero á los que están acostumbrados á saborear el estilo del autor, á los que hayan leído con la atención que merecen los artículos *Fortificación*, *Baluartes*, *Rebellin*, *Bastión*, *Través*, *Caballero*, *Reducto*, *Glásis*, *Torre*, les bastará seguramente lo copiado para apreciar, por una parte, el mérito que el libro hubiera tenido, para lamentar, por otra, que no haya llegado á escribirse.

Ya hemos dicho que lo que parece

más preparado es la parte relativa á la historia de la fortificación; sobre la teoría moderna del arte sólo se encuentran extractos de Girard, Brialmont y demás autores, que no hemos de copiar, datos de espesores, penetraciones, indicación de fuentes de donde podían tomarse otros y algunos apuntes ligeros, como estos tres que presentamos como muestra.

Las últimas guerras demuestran que la artillería muy en alto es destruida con relativa prontitud; mientras que baterías rasas, piezas sueltas y escondidas, como en Belfort, resisten victoriosas largo tiempo.

* *

«Plaza sitiada plaza ganada».—Una plaza por sí propia no *vence*, no conquista, no extermina ni aleja al invasor; pero retarda, entorpece, ayuda, *gana tiempo*. Cuestión de días, de horas á veces.

* *

Mírese bien y la moda de fuertes destacados es una deducción de la nueva táctica. El orden compacto del siglo pasado se parecía al recinto; en él se abría brecha como en la línea de batalla; la dislocación é independencia del orden actual divisionario y el sistema de reservas, corresponde á la cintura de fuertes. Evidentemente esto es más aplicable que el viejo sistema de cordón.

* *

Una cuestión que preocupó mucho al general Almirante, y bien lo prueba lo que sobre ella dijo en el artículo *Fortificación del Diccionario*, es la del *crédito y descrédito de la fortificación*—así dice la cubierta que contiene las cuartillas que sobre este asunto tenía coleccionadas—y la en cierto modo conexa con ésta del empleo de la fortificación en la defensa de las fronteras. Había leído con gran atención á D'Arçon, Vauvilliers, Willisen y recientemente al francés A. G., *ancien élève de*

l'Ecole polytechnique (1), que resulta ser el comandante de artillería Grouard. Especialmente había estudiado con mucho cuidado á Vauvilliers, á quien consideraba como el más inteligente y temible de los adversarios de la fortificación; de él hay muchos extractos en la colección que tenemos á la vista; sirvan de ejemplo las notas siguientes:

Sobre los ríos. Decididamente son inadmisibles las ideas de Darçon (cap. 15 y 16). Preocupado siempre con su triple cintura, sólo encuentra ventajosos los terrenos accesibles y llanos. Los aguanosos, que tanto entusiasman á Willisen, los desprecia porque no se pueden militarizar á su manera. Vauvilliers tiene razón con su juego de cuatro esquinas.

«Les eaux, même celles des fleuves puissants, n'équivalent jamais à l'obstacle des montagnes et des grandes chaînes.»—A Willisen con eso.—Vauvilliers, pág. 326.

*
* *

«Ce qu'il y a de singulier c'est que l'Espagne n'a pas de têtes de pont sur ses grandes rivières (¿dónde están? *s'il vous plait*) et que sur les autres elles sont à contre-sens.»—Ah, bah!

«L'Ebre n'est pas une barrière qui puisse gêner longtemps.»—Ate V. cabos.

«Lérida, Tortosa, Mequinenza étaient des têtes de pont d'une force disproportionnée à la puissance de l'Ebre ou de la Sègre.»

Y todo esto en un párrafo (pág. 339).

*
* *

Fortificación de puertos militares en las costas y colonias.—De Darçon no hay

(1) Autor de varios folletos, en su mayoría de estrategia, en los cuales trata también del empleo de la fortificación en la defensa de los Estados, criticando el sistema adoptado en Francia en 1874. Citaremos *Une maxime de Napoleon, Une deuxième, Une troisième, Une quatrième maxime de Napoleon, Quelques maximes de Napoleon, résumé et conséquences, Encore une maxime de Napoleon, De la véritable utilité des places fortes, La perte des états et les camps retranchés*. Aunque aferrado y exclusivo en sus opiniones, posee y maneja bien la historia militar, y la lectura de sus escritos es muy instructiva y recomendable.

extracto posible: hay que leer y tomar enteros los cap. 10, 11 y 16, ricos en doctrina y seductores de estilo. Es lo mejor del libro.

Vauvilliers, apoyándose en Napoleón, concede la fortificación de plazas marítimas.—No sólo la concede sino que, á pesar de su bilis, la recomienda.—Sus pensamientos son fecundos y aceptables. *Voilà*:

«Quand une puissance non maritime fait la conquête d'un port, c'est une tête de pont à contresens pour elle; ce qu'elle aurait de mieux à faire ce serait d'en détruire les fortifications.

«Les têtes de pont maritimes de Cadix, Alicante, Carthagène, Tarifa et Lisbonne sauverent l'Espagne: Tarragone ne ceda que parce qu'on put l'isoler de la mer immense fleuve au pouvoir des Anglais; mais dans les mains de Napoleon elle ne fut qu'un embarras; il en fut de même de Barcelonne: c'étaient des têtes de pont à contre-sens.» (Vauvilliers, pág. 339.)

«Si la mer s'était retirée de Cadix, Napoleon serait encore sur le trône.»—(C'est trop fort, morbleu) pág. 331.

*
* *

Otro estudio que no sabemos si estaba destinado á formar parte del libro de fortificación ó á publicarse por separado, es el de los castillos y castros, es decir, de las fortificaciones antiguas, que mejor ó peor conservadas subsisten en España. Un catálogo de los castillos que existen, la indicación de los pueblos que llevan el nombre de Castro con sus compuestos y derivados y la razón de que lo tengan, la descripción de muchos castillos (1) extractada del *Semanario Pintoresco*, del *Diccionario Geográfico* de Madoz y de varias revis-

(1) Cañote de las Torres, Carcabuey, Carpio, Coca, Castell-León, Cabra, Condes (en Benavente), Bel-Alcázar, Bellvor, Belmez, Falset, Fera, Fernán-Núñez. Fuensaldaña, Granadilla, Guevara, La Jara, Játiva, Lugo, Magacela, Malmuerta, Mota, Montefrío, Murviedro, Pancorvo, Peña-Castel, Segura, San Cervantes y Alcázar (Toledo), Tordehumos, Turégano, Villaviciosa de Odón.

tas de arte y arqueología, vistas de los mismos dibujadas á mano ó recortadas de periódicos ilustrados, que hoy podrían en su mayoría substituirse por las fotografías publicadas por la casa Laurent, forman un copioso conjunto de materiales, que puestos en obra por artífice tan perito é ingenioso, hubieran dado como resultado un trabajo de gran valor.

También se encuentra entre los apuntes una colección de planos reducidos de las plazas españolas (1) dibujados en colores y una porción de estados y extractos de los trabajos realizados por las dos Juntas de defensa del reino, la que presidió el marqués del Duero antes de 1860 y la de 1881; pero creemos que estas notas habían sido recogidas por el general por curiosidad y para utilizarlas en informes y discusiones, cuando presidió la Junta especial de Ingenieros, sin que tengan nada que ver con el libro proyectado.

Lamentemos que éste no se escribiera, porque se ha perdido una obra que hubiera formado época, *hecho jalón*, en nuestra literatura militar; inscribamos, sin embargo, al general Almirante á la cabeza de nuestros autores de fortificación, que bien lo merece, aunque no fuera más que por los artículos especiales del *Diccionario*, y hagamos votos por que se publique, venciendo para ello los obstáculos que pudieran encontrarse, el *Estudio bibliográfico* de fortificación, que está pronto para ser entregado á la imprenta.

JOAQUÍN DE LA LLA VE.

(1) Melilla, Las Palmas, Tenerife, Chafarinas, Ceuta, Palma, Mahón, Cartagena, Tarifa, Cádiz, Ciudad-Rodrigo, Barcelona, Lérida, Pamplona, Vigo, Ferrol, Coruña, Badajoz.

AZIMUTMETRO.

INSTRUMENTO DE TOPOGRAFÍA

PROYECTADO POR EL INGENIERO PRIMERO DEL CUERPO NACIONAL DE MINAS

DON EUSEBIO SÁNCHEZ Y LOZANO.

ESTE nuevo instrumento de la Topografía moderna compete con la brújula, presentando *importantísimas* ventajas, que consignaremos después de dar á conocer detalladamente el aparato.

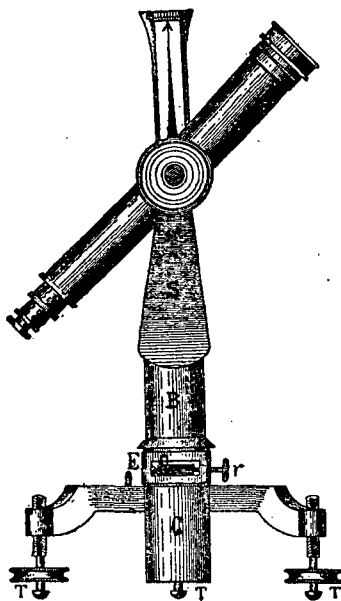


Figura 1.

Descripción del Azimutmetro.

Se compone de un eje material de giro *E*, que soporta una orientadora *O*, de igual longitud próximamente que el anteojo.

Descansa el eje *E* en una columna central *C*, unida á la plataforma de tres tornillos nivelantes *T, T, T*; por la parte superior entra *E* en el cilindro *B*,

que forma cuerpo con los soportes S del anteojo. Este es telemétrico, análogo á los empleados en las brújulas alemanas. En el extremo de la derecha del eje horizontal del anteojo encaja, á rozamiento suave, un anillo soldado en la caja del eclímetro, que se adapta al limbo zenital, invariablemente unido al eje horizontal de giro.

DETALLES INHERENTES AL INSTRUMENTO.—La caja abierta en el eje E , que da paso á la de la orientadora, tiene la holgura suficiente para que pueda girar ésta independientemente del eje, en una amplitud igual á la menor división del limbo azimutal. Dicho movimiento se ejecuta con el tornillo r y lo regula un resorte que actúa en sentido opuesto. La lectura, con la punta norte de la aguja, da la fracción de una cualquiera de las divisiones del limbo azimutal. La orientadora lleva dos índices, situados en el plano vertical $o - 200$, que enrasan la graduación del limbo, fijo en la base del cilindro B , invariablemente unido á la alidada de anteojo.

De un modo análogo se obtienen los ángulos zenitales que se refieren á la dirección de una aguja suspendida libremente ó situada en posición vertical, á favor de un pequeño peso, en el interior de una caja de dimensiones iguales á la de la orientadora.

Por la construcción del aparato se comprende que da la medida de los ángulos por un *nuevo procedimiento*, que vamos á detallar, refiriéndonos á la figura adjunta.

Sean eN una dirección dada, L un limbo, que en la figura suponemos dividido de cinco en cinco grados, $o - 200$ la dirección de la alidada, e el centro de giro.

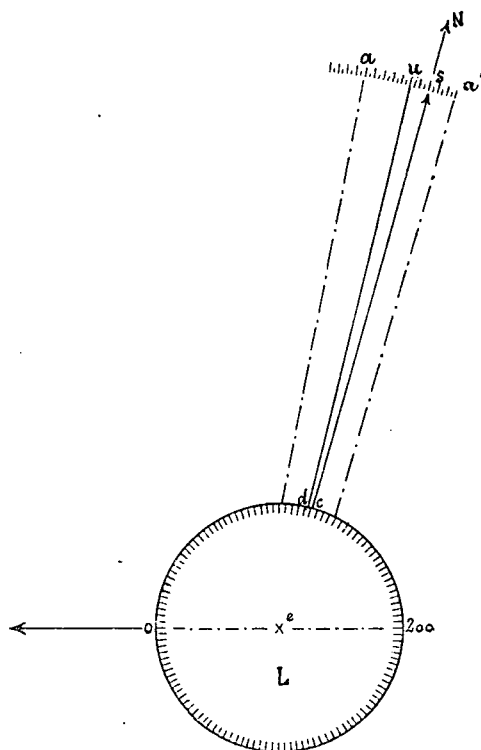


Figura 2.

El ángulo que la $o - 200$ forma con eN , lo miden los arcos $od + us$, para lo cual hemos hecho girar el radio eu hasta que coincida con el trazo d , según edu , y el arco arrastrado en el movimiento de giro se habrá transportado á aa' .

Ventajas del Azimutmetro.

Permite el empleo de limbos de poco diámetro, sin menoscabo de la requerida exactitud, con lo que se *reduce y facilita* á la par el coste de construcción. Consiente el empleo de agujas imantadas de mucha más longitud que las usuales, debido á que su graduación abarca sólo un corto número de grados, cinco en el modelo, y en las brújulas ordinarias ha de enrasar sus puntas el limbo, durante una revolución completa, ó sea, 400 grados.

El volúmen del instrumento y su peso son menores que los de los demás instrumentos á que substituye, lo que redunda en beneficio de la facilidad para su transporte y manejo.

La apreciación de las lecturas se hace á simple vista, aun de las fracciones de la graduación del limbo, lo que evita el empleo de microscopios y nónius, cuyos inconvenientes de todos son conocidos.

Una sola lectura es comparable al resultado de las repeticiones y reiteraciones, puesto que la de la fracción de la división del limbo se hace siempre en el mismo arco, ó sea en la graduación que enrasa la aguja imanada.

Para situar el instrumento en estación, basta consultar la horizontalidad de la orientadora y verticalidad de la aguja del eclímetro, substituyendo, por lo tanto, ambas direcciones á los niveles.

Con lo expuesto se comprende que el *nuevo procedimiento* en que está basado el *Azimutómetro*, es de importancia capital, ya bajo el punto de vista de la construcción, que abre *un nuevo campo á la industria española*, ya también bajo el punto de vista técnico, pues reduce á sus ejes el complicado mecanismo de los aparatos de precisión que hay que emplear en la moderna topografía.

La construcción de estos aparatos es trabajo corriente y puede competir con el extranjero. Al llevar á la práctica mis proyectados aparatos de cálculo, tuve que resolver dificultades de construcción, algunas por mis propias manos, circunstancia que me hizo tal mella, que, al continuar los trabajos acerca de los instrumentos de la topografía moderna, pretendí eliminar las piezas

que mayor dificultad ofrecían en su construcción, fundándome en el conocimiento que por mí mismo había adquirido, de las dificultades que hay que vencer al pretender realizar un proyecto de esta índole.

Me fijé, desde luego, en la brújula, no ya por lo extendido que está su uso, á pesar de que se la da mayor campo de operaciones del que en un principio se le hubo asignado, sino por ser el aparato sancionado prácticamente en los reconocimientos y operaciones de detalle.

Al plantear el problema me encontré con dos pretensiones contradictorias: obtener una aguja muy larga para leer con claridad y un limbo muy chico para facilitar la construcción.

No por eso desistí de mi empresa, y á mi entusiasmo por ella debo la *solución completamente satisfactoria*.

Dicho se está que, á pesar de esto, ni yo tengo medios hábiles para dirigir la construcción de los aparatos, ni cuento con personal ni taller; mas sé que al dirigirme á una casa constructora puedo hacerlo, indistintamente, á las muchas que dan al comercio instrumentos de topografía, sin verme obligado á recurrir á aquellas que por lo esmerado de sus construcciones han *monopolizado la industria de los aparatos de precisión*.

Veamos ahora qué valor tienen las modificaciones introducidas.

Es evidentemente cierto que los progresos relativos á la construcción de los limbos son notabilísimos, *mas precisa no exagerarlos* y reducir á sus verdaderos límites los que se pretende alcanzar con los instrumentos de precisión, pues más de una vez resultan *nominales*, al tener en cuenta la visión distinta para las lecturas.

No basta que los trazos finísimos que señala la graduación estén ejecutados por un hábil constructor, ni que el número de divisiones de los *nónius* sea bastante grande, para que aproxime la apreciación de la lectura al grado de precisión requerida; precisa incondicionalmente que la amplitud entre los trazos divisorios esté al alcance de la vista del observador y se evite la duda *consiguiente al obtener, para determinadas posiciones del nónius, diferentes trazos en correspondencia aparente con los del limbo.*

Nada de esto ocurriría aumentando en la conveniente proporción el diámetro de los círculos que hay que graduar, pero saldríamos de los límites ordinarios sancionados por la práctica. Hemos de situarnos, por de contado, en un justo término medió que evite las apuntadas exageraciones. La práctica demuestra que en los pequeños instrumentos de topografía el *nónius* no debe exceder de diez partes.

No se da á entender con ello que no pueda aumentarse en número el de las divisiones; pero es *más práctico apreciar por estima* una fracción, que señalarla con los trazos divisorios del limbo.

En definitiva, lo que precisa en un círculo *no es el exceso de subdivisión*, es la exactitud del lugar que corresponde á cada trazo.

Las máquinas de dividir (1) llevan, como todo mecanismo, sus errores, y si

bien se pretendió eliminarlos adoptando la *curva de error* producida durante la marcha del mecanismo, calculada sin tener en cuenta la temperatura y otros agentes, se vió que esa curva era variable con los desgastes, debidos al procedimiento, resultando en definitiva una base que sólo puede tomarse como *fija*, al tener en cuenta la precisión necesaria en los limbos para las operaciones de campo.

Sin embargo, se sabe que algunos instrumentos relativamente pequeños pueden compararse con círculos astronómicos dos ó tres veces mayores, fabricados por el mismo artista; pero esto, que parece una anomalía, tiene su explicación fundada en el procedimiento de *la repetición de los ángulos*, imaginada por Borda.

De ahí que los resultados obtenidos en la triangulación de la carta de Francia sean comparables con los que resultaron en definitiva para la triangulación del mapa de Inglaterra, donde se emplearon instrumentos muy grandes, pero que no eran repetidores, resultando, en conjunto, un trabajo geodésico magnífico.

Para la nivelación ha sido preciso substituir la repetición por la simple inversión y reiteración.

Otras de las partes que necesitan grande esmero en su construcción son los ejes materiales de giro, á cuyo alrededor se han de situar las piezas en posición relativa determinada para los efectos de las observaciones. En un principio se pretendió la exactitud matemática, ó por lo menos su equivalencia en la práctica, cosa de la que hubo que desistir; mas comprendiendo que el problema entraba de lleno en el trabajado campo de la construcción, se acu-

(1) La primera máquina de dividir se construyó en Munich, á principios de este siglo; tenía el inconveniente de operar con gran lentitud, y ejercía, por lo tanto, grande influencia la variación de temperatura durante el trabajo, por lo cual se recurrió después á medios mecánicos, obteniendo la preferencia el tornillo sin fin. Gambey redujo el tiempo invertido á unas cuantas horas, pero su máquina era imperfecta, y sólo dirigida por él mismo dió buenos resultados.

dió á su auxilio, lo que proporcionó las indicadas *correcciones* para cada observación. En general, puede decirse que la forma geométrica más indicada para la persistencia durante el rozamiento, y si las presiones son de importancia, es la esférica, siempre que los movimientos tengan lugar en un plano horizontal, puesto que el mismo rozamiento tiende á dar esfericidad á los soportes (1). Mas no sucede lo propio al tratar de llevar á efecto los movimientos de un plano vertical, puesto que la visual ha de engendrar un plano; en este caso se impone la forma cilíndrica, que proporciona un eje material de rotación. En el *Azimutmetro*, dado su poco peso, puede adoptarse, desde luego, la forma cilíndrica para el eje material de giro, mucho más fácil de construir que la cónica.

Ahora bien, á pesar de los esfuerzos de los más hábiles artistas, para aproximarse á la exactitud matemática en la construcción de los aparatos topográficos y asegurar su conservación, han tenido que recurrir á las correcciones que pretendieron desde luego evitar.

Los tornillos de precisión son la parte de los instrumentos que llena más cumplidamente el papel que desde un principio se les asignó; tanto es así que su efecto es casi instantáneo: basta haber hecho algunas observaciones para conseguir, desde luego, las coincidencias por medio de los tornillos de precisión, y únicamente al actuar *las primeras veces* sobre los tornillos de la alidada de anteojo, habrá dudas en precisar la

puntería, debido todo á la inversión de la imagen, impresión que pronto se hace suya el observador y en nada le entorpece.

Ha habido constructor que ha eliminado las pinzas y los tornillos de precisión en sus instrumentos, y otros que en sentido opuesto adoptan tornillos de filete finísimo; pero un término medio, el más usado, y de ahí la denominación de tornillos ordinarios, es el indicado para los instrumentos de topografía, puesto que proporciona un movimiento lento y seguro (1).

Fundado en estas consideraciones, he proyectado mis aparatos en forma que encaje en los moldes ordinarios de la construcción, consiguiendo con ello el resultado práctico de obtener con poco coste un instrumento útil para el objeto á que se destina, y suficiente para competir por los resultados que proporciona con los que hasta la fecha han adquirido sanción práctica, tanto bajo el punto de vista de la precisión, cuanto por la rapidez en la determinación de los datos de campo.

MATERIAL DE PUENTES, MODELO DANÉS.

SECCION DE TRANSPORTE.

CARRO FURGÓN.

APARATO DE SUSPENSION AXIAL.



A suprimida Inspección general del Cuerpo, en 17 de abril de 1891, ordenó que por el regimiento de Pontoneros se formulase la propuesta del tipo de Material de Puen-

(1) En el *Tacheometre* de Porro se determina la posición del limbo azimutal por tres puntos, y de ahí que esté desprovisto literalmente de eje de rotación, si bien viene ya determinado, puesto que tres puntos fijan la posición de su circunferencia.

(1) El célebre *piamontés*, Porro, obtenía en su *Tacheometre*, el movimiento de coincidencia en el sentido vertical, forma excéntrica para obtener mayor rapidez.

tes de campaña, que reuniendo las mejores condiciones de aplicación en nuestro país, pudiera adoptarse como reglamentario, tomando, al efecto, por base el estudio comparativo de todos los trenes de puentes militares, llevado á cabo por virtud de lo dispuesto en Real orden de 26 de diciembre de 1889 (*Diario Oficial*, núm. 288).

En cumplimiento de lo mandado, el entonces primer jefe de dicho regimiento, D. Honorato de Saleta y Cruxént, nombró una comisión de oficiales del mismo, compuesta de los capitanes D. Emilio de la Viña, D. Antonio Mayandía y el jefe que subscribe, con el fin de que procediese al estudio que tan interesante trabajo requería, y como resultado formulase el oportuno proyecto.

La comisión nombrada, en miras del mayor acierto, dió á su primera labor la forma de ante-proyecto, que, aprobado en Real orden de 29 de octubre de 1891 (*Diario Oficial*, núm. 237), sirvió de base al proyecto definitivo, que fué sancionado por Real orden de 29 de octubre de 1892 (*Diario Oficial*, número 238), la cual, á la vez que aprobaba la construcción de una unidad, asignaba el crédito de 86.660 pesetas á que ascendía el presupuesto para llevarla á cabo.

En este proyecto, como ya saben los lectores del MEMORIAL del Cuerpo, se proponía la adopción del material de puentes usado en el ejército danés, porque, según se había demostrado en el estudio comparativo hecho entre los que emplean los ejércitos de todas las naciones de Europa y Estados Unidos de América, era uno de los que reunían mayor suma de condiciones ventajosas, en razón á que su organización de con-

junto y la peculiar de cada elemento ha sido derivada del estudio profundo de cada uno, bajo los puntos de vista mecánico y de aplicación práctica en campaña.

Juicio tan ventajoso se confirma de un modo concreto en el análisis comparativo hecho en el estudio preliminar á que se contrae el ante-proyecto citado, entre el tipo elegido y el Birago, hasta entonces reglamentario en España; y más aún en el proyecto definitivo, por medio de un análisis minucioso de cada una de las partes constitutivas de dicho tren, que comprende, no sólo el estudio mecánico de los elementos que lo forman, sino la comparación de sus resultados, con los que arroja un estudio idéntico, que, á la par, se hace con los elementos homólogos del tipo Birago. Allí se patentizan de modo evidente las especiales condiciones que avaloran el elegido y su superioridad sobre el Birago, de tal suerte, que la adopción del primero como reglamentario en el ejército, se hizo ya indudable y fué acordada, al aprobarse la construcción, por la soberana resolución que se menciona.

SECCIÓN DE TRANSPORTE.

Si la composición de la unidad de puentes en el tipo danés era completa, en cuanto se refiere al material de apoyos, tablero y carruaje de arrastre, y adaptable á nuestro ejército, con ligeras variantes, no sucedía así con la *sección de transporte*, que, inseparablemente, debe acompañar á toda unidad de puentes, pues que precisa conducir en ella variedad de efectos, sin los cuales sería imposible atender á las necesidades diarias, en marchas y campañas,

del personal y ganado que constituyen su dotación.

En el tren danés puede decirse que tal sección se reduce al carruaje de herramienta del zapador, que, además de los de arrastre del tren, conduce la unidad, por cuanto las necesidades apuntadas se extienden también á todo el regimiento de Ingenieros del que ésta forma parte, así como á las secciones óptica, eléctrica y ferroviaria.

Semejante organización constituía una deficiencia, dada la que tienen homólogos servicios en nuestro ejército, y creaba una dificultad, cuya resolución exigía investigación y estudio de lo más práctico y útil, para una sección de transporte. En el proyecto definitivo se propuso que ésta se compusiera de dos carros furgones, en los cuales habían de transportarse: los botiquines del personal y del ganado de la unidad, caudales, documentación, repuesto de prendas, cartuchería, menestra para un día de rancho, ollas para su condimentación, equipaje de oficiales, provisiones para éstos, instrumentos topográficos y de dibujo, herraje para el ganado y camillas; y, además, de otro carro, de los conocidos con el nombre de *catalanes*, para forraje, es decir, para llevar la ración de cebada de un día para el ganado y la paja para un pienso al menos.

Organizada de este modo dicha sección, y ya que la forma y estructura del carro catalán era conocida, por ser la misma que los usados con igual objeto en las unidades del Birago, cuyo vehículo se juzga siempre irremplazable, restaba estudiar detenidamente la organización en detalle del carro furgón que fuese más adecuada al fin que había de llenar, pero adaptando su for-

ma, en cuanto fuese dable, á la de todos los carruajes que constituían la sección de arrastre del mismo tren danés.

Con tal propósito, el jefe que suscribe estudió las disposiciones que se han dado en diversos países á tales carruajes furgones, y sólo encontró, en el material de puentes sueco, algo que, sin satisfacer, ni mucho menos, el objeto á que dicho carruaje está destinado, ofrecía una idea ingeniosa de sujeción de las cajas en el carro furgón, mixto de herramientas y cantina, que es propio de dicho tren, y aunque las dimensiones del carruaje en conjunto, en sus elementos y estructura, diferían notablemente de los del tren danés, aquella idea ha sido imitada en la disposición dada á las cargas en el carro furgón construido.

DOMINGO DE LIZASO.

(Se continuará.)

REVISTA MILITAR.

Algunas reflexiones sobre el moderno armamento. — Iluminación de los ramales de mina por medio de proyectores. — Duración del servicio militar y noticia de las unidades tácticas en varias naciones de Europa.



Los elementos, bien distintos en su esencia, lleva en sí un proyectil que es parte de una arma de fuego: la masa y la velocidad. Ambos marchan juntos para sembrar de espanto los campos de batalla. La masa sin velocidad es nula para el objeto; ésta sin aquélla no puede existir. La rapidez en el disparo se ha elevado á necesidad y los ejércitos se ven precisados al transporte de numerosas municiones; pero la estrategia exige una gran movilidad; á la vez el soldado, cargado ya de pertrechos de variada especie, tiene resistencia limitada y es evidente que debe evitarse toda causa que pueda inutilizarle sin combatir. Nada, pues, más lógico que tender, como se tiende, á disminuir cuanto se pueda uno de aquellos ele-

mentos, el que fatiga por su peso, á expensas del otro, pues al menguar el del proyectil, mermando su calibre, se concibe la posibilidad de hacerlo con el cartucho y arma sin que haya insuficiente fuerza de proyección y resistencia.

El *cañón* anda relativamente atrasado respecto al *fusil* en este asunto, pero en aquel existe un *elemento especial*, que hará crecer su importancia y acción destructora, disminuyendo rápidamente el peso del proyectil, haciendo descender muchísimo los calibres exagerados, y atendiendo quizá á la unificación de los mismos, para su empleo indiferente en cualquier servicio. Ese *elemento* es el explosivo especial que encierra en su seno. Las granadas torpedos que hoy se ensayan, con más ó menos reserva, han de hacer variar quizá la fortificación. Esta desde su origen parece un *cuadro disolvente*, y si no cambia con mayor rapidez, es por el agotamiento pecuniario de las naciones, que se preparan en silencio para alguna tempestad inesperada.

Dejemos el *cañón*: fijemos nuestra atención en el *fusil*, arma principal de combate.

Aquellas balas redondas, de gran peso, lento disparo, pequeña velocidad, pronunciada trayectoria y escasa precisión, que antes se fabricaba toscamente cada cual en su casa, vertiendo el plomo derretido en moldes ó turquesas bien sencillas, y que aún eran el temible elemento de guerra casi al mediar nuestro siglo, han sido substituidas por los pequeños estuches cilindro-ogivales de acero, rellenos de plomo endurecido con el antimonio, de pequeño calibre, esmerada construcción, rápido disparo, gran velocidad y tendida trayectoria. El salto ha sido enorme, aunque no repentino, pero es de temer que en este afán del *más allá* se quieran exagerar las ventajas, cayendo en el escollo opuesto; mas después de oscilar como un péndulo, quedará nuestra generación en un equilibrio relativo, y otra se encargará de alterarlo cambiando quizá el *motor* y el arma misma ó acudiendo á nuevos agentes de combate, acaso á la electricidad ¡quién sabe!....

El fusil Lebel, que admiró por su pequeño calibre, pasó ya al panteón de los museos y suerte análoga se reserva al Chassepot, Gras, Schmit, Remington, etc.

El calibre de 8 milímetros del armamento austriaco nos parece ahora una exageración; todas las naciones tienden á quedar por debajo. Bélgica con 7,75, Alemania é Inglaterra con 7,7, el Mausser español, modelo de 1893, 7,25, con intención de que baje á 7 milímetros, sin que esto obste para conservar la velocidad inicial de aquel, es decir, alrededor de 700 metros por segundo.

Según la *Revue du Cercle Militaire* (traducción de la *Tecnológico-Industrial* de Barcelona), el austriaco Mannlicher y el francés Daudetau, se disputan ahora la obtención del fusil más ligero, de trayectoria más rasante, de velocidad inicial mayor, de más rapidez y comodidad en el tiro, etc. Ambos adoptan cuatro rayas de 20 centímetros de paso. La referida revista, manifiesta que, á cambio de otras ventajas que tiene el Daudetau, como la de poder tirar con repetición ó tiro á tiro y la de tener el fusil sin bayoneta 300 gramos menos que el Mannlicher, éste resulta, sin embargo, más sencillo, y ambos dan una velocidad inicial alrededor de 715 metros.

Se han hecho ya en Chile, ensayos con el calibre de 6 milímetros y en Rusia se experimenta el de ¡5! Un folleto del general alemán Witte, confirma la creencia de que todas las potencias adoptarán este último calibre tan reducido.

¿Cuál será el límite en este descenso? Difícil es saberlo, pero tal puede ser la exageración en este sentido, que no puedan detenerse con tales medios las masas y sobre todo las cargas de caballería, ó el atacante, á pesar de llevar en sí hasta la muerte quizá por estar acribillado, tenga el tiempo y energía precisos para vencer todavía antes de morir.

* *

La idea emitida por Belidor en su *Tratado de la guerra subterránea*, relativa á la iluminación de las galerías de mina por medio de luz reflejada, ha tenido buena aplicación en el simulacro que en agosto de 1893 tuvieron los ingenieros rusos en Odesa, y cuyos detalles se han publicado hace poco.

Un ramal de ataque, abierto en un pozo de 3 metros, tenía el 17 de agosto, fecha en que se hizo aplicación de la luz reflejada, 19 metros de longitud, y una pendiente de 1/8. A la entrada del pozo se estableció un helió-

grafo de campaña, y en el fondo un espejo convenientemente orientado. El haz luminoso se proyectaba en el ramal con tal intensidad, que desde el fondo del pozo se reconocían clara y distintamente á los dos minadores y al sargento que trabajaban al extremo del ramal.

Pocos días después hubo necesidad de hacer un cambio de dirección, y á fin de iluminar las galerías se estableció un nuevo heliógrafo en el fondo del pozo, y el espejo se puso en el extremo del ramal principal, de modo que proyectara la luz al ramal secundario.

De siete de la mañana á cuatro de la tarde se pudo trabajar perfectamente. A esta hora se duplicaron los reflectores y pudo continuarse el trabajo dos horas más.

La substitución de la luz solar por la luz de la luna, no dió buen resultado; en cambio lo produjo excelente el aparato Tyschen, bien conocido de los ingenieros militares.

* *

La revista *Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie* da el siguiente resumen acerca de la duración del servicio en varias naciones de Europa, y á la vez publica una noticia de las unidades tácticas que tienen las mismas.

DURACIÓN del servicio militar de la infantería.

	AUSTRIA...	ALEMANIA...	ITALIA...	FRANCIA...	RUSSIA...
	Años	Años	Años	Años	Años
Sobre las armas	3	2	3	3	5
Reserva.	7	5	6	10	13
Landwehr (1. ^{er} llamamiento).	2	5	6	6	4
Id. 2. ^o id.	»	6	»	»	»
Landsturm (1. ^{er} llamamiento).	10	2	7	6	»
Id. 2. ^o id.	»	5	»	»	»
<i>Total años.</i>	22	25	22	25	22

UNIDADES TÁCTICAS.

	AUSTRIA...	ALEMANIA...	ITALIA...	FRANCIA...	RUSSIA...
Batallones. . .	934	1305	838	1133	1555
Escuadrones.	435	508	169	500	1253
Baterías. . .	268	504	270	696	473

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Aprovechamiento de las cataratas del Niágara.—El ferro-níquel.—La fabricación de cemento en Alemania.—Reformas en las locomotoras y vagones, y soldadura de carriles.—Método para fijar la posición del polo, y ferrocarril del Japón.



PIEZA ya el período de explotación industrial y financiera de las cataratas del Niágara, para cuya explotación se creó una gran compañía que no ha omitido gastos; como que los efectuados exceden de 4.000.000 de pesos. La Compañía, que ha establecido una gigantesca fábrica, en que se hallan instaladas turbinas capaces de poner en movimiento dinamos de 5000 caballos, piensa utilizar una fuerza de 120.000 caballos, y ha adquirido en las inmediaciones de las cataratas extensos terrenos para hacer instalaciones numerosas en que aplicar la fuerza eléctrica, generada por la potencia hidráulica del Niágara.

Ha construído también, en los terrenos citados, una aldea modelo para obreros, con red de alcantarillas perfeccionadas, abastecimiento de aguas, alumbrado eléctrico, calles perfectamente adoquinadas y grandes muelles y almacenes, cruzado todo por tranvías, que unen las distintas fábricas con las líneas férreas. Una de las primeras industrias que establecerá la Compañía, será la de fabricación de aluminio, dedicando á ello una potencia de 1500 caballos.

Numerosos industriales han trasladado sus fábricas y talleres á las cercanías de este nuevo centro para utilizar la potencia de la catarata, contando con la economía que habían de obtener en la fuerza motriz, y los resultados no han salido fallidos. Como prueba de ello citaremos la gran fábrica de papel *Niágara Falls Company*, la mayor de su clase en el mundo, que puede utilizar hasta 6600 caballos de fuerza, si bien no emplea hoy más que la mitad, siendo el coste, incluso el alquiler del terreno en que se asienta la fábrica, sólo de 8 pesos al año por fuerza de caballo y veinticuatro horas al día.

Se están ultimando los trabajos para el transporte de energía eléctrica á Búfalo, distante 30 kilómetros de las cataratas.

* *

Hace algún tiempo que se conoce la influencia que el níquel ejerce en el hierro, aumentando considerablemente su resistencia elástica, y esta influencia utilizó el Creusot al fabricar las famosas planchas de blindaje de acero niquelado al 3 por 100, que tan brillante resultado dieron en las experiencias de Annapolis, y que fueron el fundamento ó punto de partida del procedimiento de cementación Harvey, en el que se opera principalmente con planchas niqueladas.

Hace no mucho se ha ensayado una aleación de níquel y hierro, en que aquel metal entra en la proporción de 7,50 por 100, que ha dado excelentes resultados en los ensayos mecánicos, demostrando cualidades elásticas superiores, especialmente el límite de elasticidad, que alcanza valor considerable por el temple en agua y en aceite, y conserva aún después de un recocido á 500°.

Esta nueva aleación, llamada ferro-níquel, está llamada á tener grandes aplicaciones, no solamente en el material de artillería y planchas de blindaje, sino también en árboles de máquinas, generadores de vapor y entramados metálicos.

El ferro-níquel se presta, como el hierro dúctil, á los trabajos de forjado, laminado, estampado y embutición. En cambio no se presta á la soldadura por el fuego de forja.

* *

Conocido es de nuestros lectores el desarrollo grande que en Alemania tiene la fabricación de cementos, de cuyo material, que es de excelentes cualidades, se hace un enorme consumo en obras civiles, y también en obras militares, en las que se consumen anualmente en aquel imperio enormes cantidades para la fabricación de hormigones con destino á las obras de defensa.

Según leemos en un periódico profesional, existen en Alemania 66 fábricas de cemento, que produjeron en 1893 la cantidad de 10.500.000 barriles. El número de operarios que trabajan en esta industria es de 18.000.

La exportación de este producto es de más de 100.000 toneladas, siendo los mayores consumidores los Estados Unidos y el Brasil, que importaron, respectivamente, 69.340 y 22.300 toneladas.

* *

En *La Nature* de 9 de marzo se puede leer

un artículo referente á las modificaciones que se ensayan en las locomotoras y en los vagones para disminuir considerablemente las pérdidas y peligros que en la tracción origina el viento. Esa resistencia, en efecto, no es despreciable, pues á la velocidad de 40 kilómetros por hora la resistencia del aire es de 10 kg. por metro cuadrado; á la de 60, es de 35; á la de 80, es de 60, y á 100 kilómetros, pasa ya de 100 kg., llegando á 123 kg. la resistencia para la velocidad de 108 kilómetros por hora. La superficie que presenta el tren es de unos 6 metros cuadrados en dirección del movimiento, de modo que con 100 kilómetros de velocidad la locomotora tiene que vencer 600 kg. de resistencia por esa causa. Cada 1000 kilos de carga exigen, en rasante horizontal, unos 3 kg., y por tanto, el exceso de tracción para vencer la resistencia del aire es como si arrastrase el tren 200.000 kg. más sin ella.

En el número de 16 de marzo inserta otro artículo de algún interés, relativo al modo de soldar los carriles por sus extremos, cuando esto se haga necesario para la tracción eléctrica, empleando la fundición ordinaria y tratando de evitar la eléctrica, que es operación delicada. Lo copia *La Nature* del *Street Railway Gazette*, describiendo el método y material empleados en una línea de *San Luis*, para hacer esa clase de soldaduras de un modo más directo y económico.

Se reduce, en resumen, al transporte de un pequeño horno de fundición, que va en un carro á propósito, llevando los aditamentos necesarios para la inyección de aire en el cubilote y lo preciso para el moldeo que la operación exige.

* *

La revista francesa *Cosmos*, en su número del 14 de marzo, expone el método fotográfico empleado por Flammarion, para la determinación precisa del polo, que puede ser útil en muchas ocasiones. Más adelante habla del ferrocarril que atraviesa el Japón, enlazando la capital *Tokio* con el importante puerto en la costa opuesta *Naogyetsu*. En el centro de esta vía transversal se presentaron dificultades numerosas, de que da cuenta la citada revista, y después de multiplicados estudios, proyectos desechados y viajes por Europa de notables ingenieros japoneses,

han salvado las dificultades con el ferrocarril de cremallera de *Usui*.

Todos estos adelantos y otros muchos que va haciendo el Japón deben hacer vivir prevenido al gobierno español, por la proximidad de este imperio á nuestro archipiélago filipino.

BIBLIOGRAFIA.

El año militar español.—COLECCIÓN DE EPISODIOS, HECHOS Y GLORIAS DE LA HISTORIA MILITAR DE ESPAÑA.—*Obra ilustrada con numerosos croquis, planos y grabados, dedicada á los alumnos de las Academias militares, por el teniente coronel graduado, comandante de ejército, D. ESTANISLAO GUIU Y GIL, profesor de la Academia de Artillería.*—Barcelona.—Redacción y administración de la Revista Científico-Militar, 1887-1894.—Tres tomos en 4.º mayor, que suman XVII-1971 páginas.—Precio: 25 pesetas.

Con frecuente abuso se dice de un autor que ha prestado un verdadero servicio con la publicación del libro á que se debe el elogio. Sin temor de incurrir en ese abuso, y de que se crea que empleamos el cliché bibliográfico, afirmamos que es un servicio real el que ha prestado al ejército el comandante Guiu con su *Año militar español*.

Carrera como la de las armas, que tantas amarguras hace sufrir y tan grandes sacrificios reclama, amarguras y sacrificios que no encuentran compensación en los beneficios materiales, exige en los que se dedican á ella los alientos que infunden las ideas nobles y levantadas de honor, patria, gloria. A inculcar sentimientos tan elevados en los jóvenes alumnos de las Academias militares, se dirige la obra del Sr. Guiu, y no se dirá que es menos interesante este objeto que el del mejor libro de texto de los que figuran en los programas para la enseñanza de las asignaturas de las diversas especialidades.

En sus páginas se encuentran los grandes hechos que registra la historia militar de nuestra patria, las glorias adquiridas por nuestro ejército en el rudo y continuo pelear de tantos siglos, y se adquiere al propio tiempo saludable enseñanza, que servirá á

los jóvenes para guiarles en las situaciones difíciles de su vida militar.

Si del objeto de la obra pasamos á su plan y modo de desarrollarlo, no menos elogios nos merece el trabajo del Sr. Guiu. Precede una breve reseña histórica de las guerras sostenidas por España desde la dominación cartaginesa hasta nuestros días, que sirve como de lazo de unión de todos los hechos militares, batallas, combates, sitios, episodios, descritos con suficiente detalle, constituyendo *efemérides militares* por demás interesantes, por el atractivo que al hecho narrado añade la forma clara, concisa, y al mismo tiempo agradable, de la narración.

En el relato de los diversos hechos por orden cronológico, aparecen los nombres de los bravos que se distinguieron en los combates y de los que derramaron su sangre en cumplimiento de su deber; y como complemento, al final de la obra hay una *lista de honor* que contiene los nombres de los que conquistaron, con el sacrificio de sus vidas, gloria imperecedera.

El *Año militar* no es sólo conveniente á los alumnos de las Academias; merece ser leído por todos los oficiales. Los ingenieros militares encontrarán en él nobles ejemplos que seguir, dados por los que les han precedido en el ejercicio de la ingeniería militar, y comprobarán con orgullo, una vez más, cómo, á pesar de la calificación de *auxiliar* que se ha pretendido dar á nuestro Cuerpo por algunos pseudo-sabios, en combates, batallas, ataque y defensa de plazas, en todos los variadísimos servicios que les están encomendados, lo mismo batiéndose en orden abierto y asaltando posiciones, que aplicando el minador á la escarpa de un foso ó haciendo, bajo el fuego enemigo, los trabajos importantes de su profesión, han sabido colocar y mantener á gran altura el nombre del Cuerpo y del ejército.

Nuestra enhorabuena al Sr. Guiu por su excelente trabajo, cuya lectura recomendamos á nuestros lectores.

J. M.

* * *

Description et usage d'un appareil élémentaire de photogrammetrie, par le commandant V. LEGROS.—Paris, 1895.

En 1892 el comandante Legros publicó unos *Elementos de fotogrametría*, con el fin

de vulgarizar entre los aficionados á la fotografía que careciesen de conocimientos superiores de matemáticas, la aplicación sencilla á la topografía, á la arquitectura, á las observaciones científicas y á las operaciones militares, del problema, inverso de la perspectiva, de: *dada una vista fotográfica, deducir de ella las dimensiones y proyecciones del objeto representado.*

El autor desarrolla el plan de aquella obra, siguiendo las huellas que dejó trazadas el Dr. Gustave le Bon, en la suya *Les lévers photographiques et la photographie en voyage*, publicada en 1889; aunque vulgarizando más aún los procedimientos, y sentando como base la posibilidad de servirse de cualquiera de las máquinas fotográficas, siquiera sean éstas las empleadas por los aficionados, sin más que ligeras y sencillas adiciones, de poco coste y fácil colocación.

En el folleto que tenemos á la vista, el autor, siguiendo aún en la misma idea, indica, sin embargo, la conveniencia de un aparato especial, para cuando hayan de obtenerse vistas fotográficas de objetos, cuyas dimensiones sea necesario determinar con exactitud, proponiendo para ello un aparato sencillo, al cual puedan adaptarse fácilmente las cámaras fotográficas ordinarias.

La principal diferencia entre este aparato y los muchos modelos construídos hasta la fecha, y dedicados especialmente para las aplicaciones de la fotografía á la topografía, consiste, en que la cámara es de fuelle, á fin de poderla adaptar á vistas tomadas á cualquier distancia; pero esto ha obligado al autor á buscar un medio sencillo y práctico para determinar en cada caso la distancia focal. Lo consigue con un cuadrículado hecho en el vidrio deslustrado que sirve para enfocar.

Las 87 páginas de que consta el folleto, están dedicadas á la descripción del aparato, operaciones para colocarle en estación, modo de determinar los elementos necesarios para las operaciones fotogramétricas y ventajas obtenidas.

Por la ligera reseña anterior, se deduce, que el folleto del comandante Legros, es un complemento de su obra *Elements de photogrammetrie*; y es de desear que los dos primeros aparatos construídos, que, según dice, han sido adquiridos por el ministerio de las

Colonias de Francia, para trabajos topográficos, den el resultado práctico que su autor se promete; con lo cual, se habría dado un paso más en el lento desarrollo de los métodos prácticos de la fotogrametría, que tan útiles pueden ser, no ya sólo á los militares, sino á los topógrafos, arquitectos, ingenieros, exploradores, etc.

L. GALLEG0.

* * *

El fusil Mauser español, modelo de 1893.—*Descripción, municiones, accesorios, funcionamiento, nomenclatura, desarme, cuidados que exige, noticias de su fabricación, reconocimientos, propiedades balísticas y datos numéricos, por D. JOSÉ BOADO Y CASTRO, capitán de Artillería de la Fábrica nacional de armas de Oviedo.*—Un tomo en 8.º con 168 págs, 73 figuras intercaladas en el texto y dos láminas en colores.—Esta obra se vende en las principales librerías de Madrid al precio de 3 pesetas.

En otras ocasiones ha dado á conocer ya el MEMORIAL DE INGENIEROS trabajos apreciables del inteligente oficial de Artillería señor Boado; hoy tenemos el gusto de repetir su nombre y dar una sucinta idea de un nuevo libro del mismo autor.

De modo conciso y claro, acompañando en cada página las figuras necesarias para la completa inteligencia, se describen todas las piezas y detalles del fusil Mauser.

Cualquiera, militar ó paisano, que lea este libro, tomará y manejará dicha arma como si repetidas veces la hubiera tenido en sus manos.

Principia por dar á conocer minuciosamente el cañon y aparato de puntería, ó sea punto de mira y alza, el cajón que contiene el cierre, éste y todos los mecanismos que su objeto exige, tanto para la extracción, percusión y seguridad, como para la retenida de dicho cierre, expulsión de vainas ó cartuchos, aparatos de disparo y repetición, caja, guardamanos, baqueta y bayoneta.

Con igual esmero lo hace después al hablar de las municiones, en que comprende los cartuchos de guerra y de ejercicio, y del cargador adaptado á los cinco cartuchos que simultáneamente se introducen en el depósito del fusil.

Vienen á continuación todos los accesorios necesarios para el cuidado y limpieza del

mismo, tales como destornillador, tapaboca, limpiadores de ánima y recámara, brocha y cordeles de limpieza.

Hecho el estudio anterior, que pudiéramos llamar de *detalle*, pasa el autor al de *conjunto*, explicando el modo de funcionar; cómo se abre la recámara, se carga el depósito, se cierra aquélla y se hace fuego ó se continúa éste, bien guarneciendo de nuevo el cargador, ó bien con carga sencilla, por si alguna vez se inutiliza el aparato de repetición, etc., así como el manejo del seguro y del alza.

Para refrescar la idea hace luego un resumen de la nomenclatura de las 59 piezas que forman el fusil Mauser, terminando esta parte con algunas observaciones útiles.

Entra más tarde en las 14 operaciones sucesivas y necesarias para desarmar por completo el mismo, con número igual de otras inversas para volver todas las piezas á sus lugares respectivos, dando consejos de importancia para conservar el arma y evitar deterioros provenientes de variadas causas.

Cuantas reglas son necesarias para la limpieza y conservación de todas las piezas, pavonadas ó no, caja ó guarniciones, y hasta para proporcionarse aceite purificado, grasas y ceras para el correaje, las encuentra el lector en este libro.

Cree conveniente el autor dar una nota de los materiales con que se hacen las distintas piezas y los ensayos, tanto químicos como mecánicos, á que aquellos se someten, y los que debe sufrir el arma después de construída, así como los reconocimientos de fabricación y recepción, para hacer comprender el trabajo múltiple, delicado y escrupuloso de esta clase de industrias militares; dando además una idea del objeto general de los reconocimientos por los armeros y modo de ejecutarlos.

Estudia luego sobre los tiros de precisión y comparación, con todas las precauciones y reglas para llevarlos á cabo, dedicando, por fin, los últimos capítulos, de los 14 que forman el libro, á lo que se refiere á marcas, empaque, etc., y sobre todo al análisis de las propiedades balísticas propias del fusil en cuestión; velocidades, presión, ordenadas de la trayectoria, penetración, rapidez de tiro, alcance y retroceso, terminando con las principales dimensiones, distancias y

pesos de todas las piezas, y reuniendo al final, en un apéndice, útiles consideraciones sobre el Mauser español, sus ventajas y diferencias con los Mauser empleados en otras naciones.

Por este ligero resumen se comprenderá que el trabajo del Sr. Boado es quizás el más completo de los hechos hasta el día con el mismo objeto, y esperamos que tendrá la aceptación que se merece. Su autor no escatima medio alguno para hacerle útil, práctico y perfectamente inteligible á cuantos deseen conocer á fondo lo que en breve será el instrumento principal de combate del ejército español.

N. DE U.

*
*
*

Santoña Militar, por el coronel, teniente coronel de Ingenieros, D. RAMIRO DE BRUNA.
—Un volumen en 4.º de 11-110 páginas, 6 láminas litografiadas y 4 vistas fotográficas.—1894.—Santoña.—Imprenta y encuadernación de Ricardo Meléndez.

La escepcional posición que la plaza y puerto de Santoña ocupan en la costa Cantábrica y el importante papel que han desempeñado en campañas desarrolladas en un período de veinte siglos, han dado lugar á que se hayan hecho estudios detenidos respecto del papel que en una campaña podrían llegar á desempeñar. Esta clase de estudios, siempre interesantes y de gran valor, lo son más en la época actual, en especial refiriéndose á la plaza de Santoña, porque las condiciones especiales de su puerto y las dimensiones y organización de los modernos buques de combate, han dado lugar á que se dividan las opiniones, exponiéndose ideas completamente contradictorias respecto de su actual importancia militar. El convencimiento de que es grande y el deseo de contribuir al engrandecimiento de esta villa, por tantas pruebas y sacrificios acreedora á la gratitud de la patria, han sido las razones que han impulsado al teniente coronel Bruna á manifestar su opinión, dada á la publicidad, según modestamente hace constar, sólo por habérselo así demandado el ayuntamiento de dicha plaza.

En cuatro partes está dividido este trabajo: en la primera se hace una reseña histórica del papel que desempeñó en diversas campañas: empieza estudiando en primer lugar

la llevada á cabo por el emperador Augusto contra los cántabros, astures y gallegos, que no tuvo feliz resultado para los romanos, hasta que Marco Agrippa reunió gruesa flota y refuerzos en la Bretaña y las Galias y desbarató la de los cántabros en Santoña, consiguiendo así atacar á éstos por la espalda y acabar por dominarlos; de aquí puede decirse que arranca la importancia de esta plaza, que se llamó *Portus Victoriae*, y fué fortificada, conservándose aún algunos restos de las obras construídas en aquélla época, en el monte Ano. Se ocupa después, ligeramente, del papel que debió desempeñar en las invasiones de los bárbaros y los moros, de su ocupación por los normandos, que la convirtieron en centro y refugio para sus correrías por la costa, hasta que el rey don Ramiro derrotó sus flotas en la Coruña; prosigue su estudio á través de la época feudal, durante la cual fué conocida por el nombre de Santa María del Puerto, probablemente por ser el mejor amparo y refugio para los navegantes de la costa Cantábrica, y hace notar el abandono en que quedaron sus fortificaciones, á causa sin duda del poderío que llegó á tener España y las numerosas empresas que acometió, que dió lugar á que en 1639 fuera saqueada y quemada por los franceses, los cuales volvieron á hacerse dueños de ella durante la guerra de Sucesión. Esto hizo que se reconociera la necesidad de fortificar convenientemente tan codiciada posición, hasta el punto de que no sólo el comisario Ferrari, sino el mismo marqués de Verboom, la estudiaran en los años 1726 y 1728, proponiendo las obras más convenientes para la defensa, que no se llevaron á cabo hasta ya entrado el siglo actual y..... precisamente por las tropas de Napoleón. Cuando á fines del siglo pasado los ejércitos franceses invadieron las Vascongadas y Navarra, ocuparon la plaza, objeto del estudio de que nos ocupamos, mejorando algo sus fortificaciones, hasta que acabada la guerra volvió á poder de España, por poco tiempo, pues durante la de la Independencia fué ocupada de nuevo por los invasores, y no volvió á poder de los españoles hasta 1814, habiendo esperado sus ocupadores á que fueran á guarnecerla tropas españolas para evitar que fuera ocupada por las inglesas: tal era la importancia que le concedían. Tampoco

fué larga la permanencia de los españoles en ella, pues apenas penetró en España el duque de Angulema en 1823, volvió á ser ocupada por los franceses, siendo por último evacuada, quedando libre de dominaciones extranjeras, pero sin dejar de desempeñar su papel de importante posición militar en nuestras guerras carlistas. Termina esta primera parte con levantadas consideraciones sobre la legitimidad histórica, que considera de las más supremas, pues revela siempre la acción espontánea de las leyes que rigen la naturaleza humana.

En la segunda parte se exponen diversas opiniones emitidas desde principios del siglo pasado, todas ellas favorables á esta plaza, considerándola como excelente posición natural de gran importancia militar.

La tercera parte, relativa á la importancia estratégica de la región, es, sin duda alguna, la más importante de las cuatro en que el autor divide su trabajo. Empieza haciendo ligeras consideraciones relativas al enlace íntimo que debe haber entre el sistema defensivo de una nación y sus condiciones militares, económicas y geográficas, y el erróneo juicio que por muchos se ha formado de la importancia de las fortalezas; estudia luego las líneas de la invasión utilizadas por los franceses en 1808 y en 1823, para hacer resaltar la influencia que sobre ellas ejerce la región en que está situada Santoña; divide en varias zonas la vertiente septentrional del Pirineo (al O. de las líneas de invasión): á la primera, formada por Guipúzcoa y Vizcaya, y atravesada por la línea de invasión más occidental, sólo le concede valor táctico; á la segunda, constituída por la casi totalidad de la provincia de Santander, separada de la anterior por las Encartaciones y la Orduente, y de Asturias por las Peñas de Europa, le da gran importancia estratégica, citando en su apoyo los hechos históricos mencionados anteriormente. Reconocida la acción estratégica que, desde Vitoria á Palencia, tiene esta zona sobre la línea de invasión Irún-Búrgos-Valladolid, estudia sus condiciones de defensa, que, dada su topografía y el estado de sus comunicaciones, juzga excelentes. Todo ataque procedente de Vizcaya puede ser cortado en el portillo de Gibaja por un fuerte barrera, y en Adal (barca de Treto) por las fortificaciones de

Santoña; si viene de Palencia ó Asturias, una plaza en Torrelavega y un fuerte en Reinosa harían el mismo papel; si se dirigiera á la divisoria del puerto de Reinosa al de los Tornos, se tendría una excelente base en la carretera de Torrelavega á Santoña, que en unión con la que perpendicularmente á ésta atraviesa la divisoria, permitiría batir separadamente á cada una de las partidas enemigas á medida que desembocaran en el Escudo de Cabuérniga. Por último, á retaguardia de la línea Santoña-Torrelavega queda Santander y la parte más rica y poblada de la provincia, que podría proporcionar recursos y elementos á las fuerzas defensivas. Se tiene, pues, una posición de flanco, digna de atento estudio para poder decidir en definitiva si, dado el estado actual de nuestras comunicaciones con Francia y las líneas de invasión que entre el macizo central del Pirineo (situado al E. de la divisoria Gallego-Ara) y la costa cantábrica pudiera seguir el enemigo, conviene su defensa permanente, ó tan sólo llamar la atención hacia ella por si la marcha de la invasión aconsejara su ocupación.

Estudiada la acción terrestre pasa á ocuparse de la marinera, haciendo consideraciones respecto á la defensa de la costa cantábrica, en la que juzga como de primer orden el papel que Santoña puede desempeñar.

La cuarta y última parte se refiere al estudio del puerto de Santoña. En ella se ocupa de el régimen del Cantábrico, fijándose mucho en las opiniones respecto de la existencia de la corriente de Rennell, carácter de las marejadas y de la creciente y la vaciante; de las alteraciones producidas en el puerto por los aluviones terrestres y marítimos, deduciendo que no son tan perjudiciales como por muchos se cree, y de la profundidad de agua en la barra de entrada, según las distintas mareas, de lo cual, y de los calados de los modernos buques de guerra, saca la consecuencia de que la circunstancia de no ser franqueable más que en días y horas determinadas disminuye tanto la bondad del puerto, considerado militarmente, que hoy no puede dársele este carácter. Estudia, por último, también la superficie del fondeadero, que de no aumentarse considerablemente, es escasa para las necesidades de un puerto militar.

Como digno remate á este trabajo propone las obras necesarias para encauzar las corrientes, á fin de aumentar la profundidad de agua en la barra, aumento que habría de ser de 5 metros para que siempre puedan pasarla los buques de mayor calado, y las de dragado convenientes para aumentar la superficie del fondeadero, calculando en 6 millones de pesetas el importe total de ellas, con cuyo gasto cree que podría darse á este puerto las condiciones que le faltan para poderlo considerar como militar.

Se trata, pues, de un trabajo de verdadero interés, en que el teniente coronel D. Ramiro de Bruna ha dado una prueba más de su competencia y pericia en los asuntos de la carrera.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES MILITARES.

Revista Científico Militar.—1.º enero:

Crónica general.—Miscelánea XXV (continuación de la XXIV).—Del *M. Luge's Magazine*, de Nueva York.

—Marruecos (continuación).—Guerra de partidarios: Su historia (continuación).—Revista de la prensa y de los progresos militares.—Sección bibliográfica.—Constitución y propiedades mecánicas del acero. || **15 enero:** Crónica general.—La orden militar de Santa María de Roncesvalles.—Marruecos (continuación).—Guerra de partidarios: Su historia (continuación).—Neurología y Excelentísimo señor D. Manuel Pavía y Rodríguez de Alburquerque, capitán general de ejército. || **1.º febrero:** Crónica general.—Miscelánea XXV (continuación de la XXIV).—Del *M. Luge's Magazine*, de Nueva York (conclusión).—Marruecos (continuación).—Guerra de partidarios: Su historia (continuación).—Revista de la prensa y de los progresos militares.—Constitución y propiedades mecánicas del acero. || **15 febrero:** Crónica general.—Estudio sobre el armamento de infantería: Pólvoras (continuación).—Marruecos (conclusión).—La artillería pesada de campaña.—Los perros de guerra (conclusión).—Guerra de partidarios: Su historia (continuación).—**1.º marzo:** Crónica general.—La salud del soldado: Carta XIX. El servicio excesivo. La fatiga.—Un geómetra español del siglo XVII.

—Guerra de partidarios: Su historia (continuación).—Sección bibliográfica. Carte de la répartition et de l'emplacement des troupes de l'armée française pour l'année 1895.—Revista de la prensa y de los progresos militares. || **15 marzo:** Crónica general.—La salud del soldado: Cartas al coronel de un regimiento acerca de la higiene del soldado. Carta XIX. El servicio excesivo. La fatiga.—La artillería pesada en campaña (continuación).—Guerra de partidarios: Su historia (continuación).—Sección de variedades: Waterloo.—Sección bibliográfica: La casa de Velarde. El Museo de Artillería.

Revue d'Artillerie.—Febrero:

Reflexiones sobre las maniobras de la artillería alemana.—Del herraje en los países escandinavos.—Distribución de las deformaciones en los metales sometidos a esfuerzos.—Sobre la ley de resistencia del aire.

Revue militaire de l'Etranger.—Enero:

El reglamento alemán del 20 de julio de 1894 sobre el servicio en campaña.—Las tropas coloniales italianas de la Eritrea.—Organización militar del imperio otomano. || **Febrero:** El reglamento alemán del 20 de julio de 1894 sobre el servicio en campaña.—La guerra chino-japonesa.—Las tropas coloniales italianas de la Eritrea.

Rivista Militare Italiana.—1.º febrero:

Las grandes maniobras alemanas de otoño.—Del combate de noche.—El caballo árabe.—Los ferrocarriles rusos.

Rivista di Artiglieria e Genio.—Enero:

Nota relativa a la teoría sobre resistencia de piezas comprimidas, según su eje.—Progresos del fusil.—Sobre los factores de tiro para la resistencia cuadrativa.—Sobre la probabilidad del tiro de la artillería de costa. || **Febrero:** Ojeada sobre el armamento portátil europeo.—La ley de la resistencia del aire, según la termodinámica.—Aparato de puntería indirecta para montaje de sitio.—Recuerdos de las grandes maniobras de 1894, en Suiza.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.**L'Eclairage Electrique.—23 febrero:**

El método de inscripción de las corrientes variables de M. Crehore.—Teoría y cálculo de los motores asíncronos de campo magnético y giratorio.—Algunas palabras sobre la teoría de las máquinas dinamos.—De las oscilaciones eléctricas de pequeña longitud de onda y su empleo en la producción de fenómenos análogos a los principales fenómenos de óptica.—Tranvías eléctricos de conductor subterráneo.—Máquinas de corrientes alternativas simples y de corrientes polifásicas de la Sociedad general de electricidad de Berlín.—De las reacciones químicas en los acumuladores de plomo.—Notas acerca de la telefonía en los Estados Unidos. || **2 marzo:** Determinación de la intensidad media esférica de los manantiales luminosos.—Oscilaciones eléctricas de pequeña longitud de onda y su empleo en la producción de fenómenos análogos a los principales fenómenos de la óptica.—Empleo de dos ó varios motores en las locomotoras ó carruajes eléctricos.—Economía en la producción directa de la energía eléctrica por medio del carbón.—Red telegráfica submarina del globo.—Turbina y dinamo combinadas.—Notas sobre la telefonía en los Estados Unidos.—Pilas de electrolitos fundidos y despolarizantes gaseosos.—Resistencia a la descarga eléctrica, de las mechas de azoe ó hidrógeno.—Capacidades inductivas específicas del agua y alcohol.—Determinación eléctrica del equivalente mecánico de la caloría.—Transmisión de la electricidad á través de un gas que rodee un conductor enrojecido por una corriente.—Instrumento para indicar y medir la diferencia de fase entre la fuerza electromotriz y la corriente en un sistema de corrientes alternas.—Valor de la permeabilidad magnética para las rápidas oscilaciones eléctricas.—Existencia de una anom-

lia de la conductibilidad en las disoluciones salinas á 4 grados. || **9 marzo:** Propagación de las corrientes variables en los conductores.—Lámparas de arco.—Oscilaciones eléctricas de pequeña longitud de onda y su empleo en la producción de fenómenos análogos a los principales fenómenos de la óptica.—Método fonográfico para la inscripción de corrientes alternas.—Economía comparada de las corrientes monofásicas y polifásicas.—Notas sobre la telefonía en los Estados Unidos.—Modificación del método del galvanómetro balístico para la determinación de la capacidad electromagnética de la capacidad de un condensador.—Doble refracción de los rayos eléctricos.—Distribución del magnetismo indicado, 1.ª parte: Magnetismo de los cilindros huecos y macizos. || **16 marzo:** Electroestática no fundada en las leyes de Coulomb.—Fuerza eléctrica que actúa en la superficie de separación de dos dieléctricos.—Extensión de las relaciones telefónicas.—Oscilaciones eléctricas de pequeña longitud de onda y su empleo en la producción de fenómenos análogos a los principales fenómenos de óptica.—Fábricas de electricidad con gas pobre, en Suiza.—La pila de carbón de Borschers.—Wattímetros registradores para corrientes polifásicas.—Economía comparada de las corrientes monofásicas y polifásicas.—Conmutadores automáticos de Hopkinson.—La pila Clark en circuito cerrado.—Método comparativo entre los valores de capacidad inductiva de una misma sustancia en campos variables lenta y rápidamente.—Imanación de los hilos de hierro y níquel por medio de oscilaciones eléctricas muy rápidas.

Annales Industrielles.—3 febrero:

La industria de la fundición en Inglaterra.—Red (de caminos de hierro) de interés local y ley en estudio próximo.—Unificación de los filetes de tornillo y medida para las hileras.—Nueva máquina para batir en curvo metales.—Contador de gas de pago adelantado.—El seguro de obreros obligatorio, en Alemania. || **10 febrero:** Reglamento de minas y explosivos.—Red de interés local y ley en estudio próximo (continuación).—Acetileno aplicado al alumbrado.—Importación francesa en el Canadá.—Las habitaciones baratas.—*El Práctico* (nuevo periódico), intermediario de la industria, artes y oficios.

Nouvelles annales de la Construction.—

Marzo: Sifón de Clichy-Asnières bajo el Sena.—Determinación de las fuerzas interiores en las piezas de un entramado, por el método de los momentos estáticos ó de Ritter.

Revue générale des chemins de fer.—Feb.

Procedimientos empleados para la inyección de las traviesas. || **Marzo:** El ferrocarril eléctrico de cremallera del monte Saleve (cerca de Génova).—La ejecución de explanaciones en obras públicas por medio del arado de vapor.

Annales des ponts et chaussées.—Enero:

Memoria sobre la resistencia de los roblones. || **Febrero:** Estudio del modo de construir y explotar los ferrocarriles económicos en Bélgica.—Fórmulas generales para la compensación de una red topográfica.

MADRID: Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS.

M DCCC XC V.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 18 de marzo al 16 de abril de 1895.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Altas.</i>		<i>Recompensas.</i>	
Por Real orden de 29 de marzo se ha promovido al empleo de primeros tenientes de Ingenieros, á los segundos tenientes alumnos comprendidos en la siguiente relación, por haber terminado con aprovechamiento sus estudios, disfrutando la antigüedad de 27 de marzo.		C. ¹ Sr. D. Francisco Roldán y Vizcaino, gracias de Real orden por sus especiales y distinguidos servicios como Mayor general del ejército de operaciones de Africa.—R. O. 21 marzo.	
1. ^{er} T. ^e D. José del Campo y Duarte.		T. C. D. Federico Jimeno y Saco, cruz de 2. ^a clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100 de su actual empleo, conservándola hasta su retiro ó ascenso á general, por el proyecto de la sección de Biescas á Broto, en la carretera de Jaca al Grado, y por otros trabajos anteriores.—R. O. 22 marzo.	
1. ^{er} T. ^e D. José María Velasco.		<i>Cruces.</i>	
1. ^{er} T. ^e D. Droctoveo Castañón y Reguera.		C. ⁿ D. Arturo Escápio y Herrera-Dávila, cruz de María Cristina de 1. ^a clase, por haberse distinguido en el combate á las inmediaciones de la laguna de Kalaganan (Mindanao), sostenido contra los moros el día 24 de julio de 1894.—R. O. 21 marzo.	
1. ^{er} T. ^e D. Anselmo Otero-Cossío y Morales.		1. ^{er} T. ^e D. Félix Angosto y Palma, cruz de 1. ^a clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por haberse distinguido en dicho combate.—Id.	
<i>Bajas.</i>		C. ⁿ D. Félix Briones y Angosto, cruz de 1. ^a clase de la Orden de María Cristina, en permuta del empleo de comandante que se le confirió por R. O. de 8 de noviembre de 1894.—R. O. 30 marzo.	
1. ^{er} T. ^e D. Emilio Albiol y Rodrigo, licencia absoluta, debiendo ser baja á fin de marzo.—R. O. 18 marzo.		<i>Sueldo del empleo superior inmediato.</i>	
1. ^{er} T. ^e D. Carlos Ginovart y Rovira, licencia absoluta, debiendo ser baja á fin de abril.—R. O. 1. ^o abril.		T. C. D. Ramón Táix y Fábregas, sueldo de coronel desde el 1. ^o de marzo último.—R. O. 4 abril.	
1. ^{er} T. ^e D. Manuel Carratalá y Agreda, licencia absoluta, debiendo ser baja por fin de abril.—R. O. 2 abril.		<i>Gratificación.</i>	
<i>Ascensos.</i>		C. ⁿ D. Miguel de Torres é Irribarren, gratificación anual de 1500 pesetas, á partir del 1. ^o de abril de 1895, según el Real decreto de 4 de abril de 1888 y Real orden de 13 de octubre de 1888.—R. O. 9 abril.	
A comandantes.		<i>Entrada en número.</i>	
C. ⁿ D. Juan de Urbina y de Aramburo, con efectividad de 9 de febrero de 1895.—R. O. 16 marzo.		C. ⁿ D. Joaquín Barco y Pons, entra en número para ser colocado.—R. O. 16 marzo.	
C. ⁿ D. Nemesio Lagarde y Carriquiri, con id. id.—Id.			
A capitanes.			
1. ^{er} T. ^e D. José Hernández y Cogollos, con antigüedad de 9 de febrero de 1895.—R. O. 16 marzo.			
1. ^{er} T. ^e D. Luis González Estéfani y Arambarri, con efectividad de 13 de febrero de 1895.—Id.			
1. ^{er} T. ^e D. Luis Alarcón y Manescáu, con idem id.—Id.			
1. ^{er} T. ^e D. Fernando García Miranda y Rato, con id. id.—Id.			
1. ^{er} T. ^e D. Salvador Salvadó y Brú, con efectividad de 31 de marzo de 1895.—R. O. 10 abril.			
<i>Antigüedad.</i>			
C. ^e D. Eduardo Cañizares y Moyano, la de 18 de septiembre de 1877 en el empleo personal de comandante, con que pasó á Ultramar.—R. O. 15 marzo.			
C. ^e D. Manuel Cano y de León, la de 21 de noviembre de 1877 en el grado de teniente coronel, fecha en que se le concedió el pase á Cuba con el empleo personal de comandante.—R. O. 1. ^o abril.			

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

Vuelta al servicio activo.

T. C. D. Fulgencio Coll y Tord, cuando le corresponda en turno de colocación.—R. O. 28 marzo.

Regresado de Ultramar.

C.^e D. Rafael Rávena y Clavero, desembarcó el 20 de marzo en Barcelona, procedente de Filipinas, en comisión del servicio, por R. O. de 6 de febrero último.

Reemplazo.

C.ⁿ D. Fernando Tuero y de la Puente, de reemplazo en Pamplona, por cesar en el cargo de Ayudante de campo del general de división don Miguel Tuero.—R. O. 26 marzo.

C.^e D. Ricardo Seco y Bittini, de reemplazo en el punto que elija, interin obtenga colocación, por haber sido baja definitiva en el ejército de Cuba y alta en la Península.—R. O. 30 marzo.

Cambio de residencia.

C.^e D. Ricardo Seco y Bittini, de reemplazo, con residencia en Madrid.—O. del C.^e G. del 1.^{er} Cuerpo, 4 abril.

Escuela Superior de Guerra.

1.^{er} T.^e D. Luis Blanco y Martínez, se le concede la separación de la Escuela de Guerra que había solicitado, debiendo incorporarse al 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 28 marzo.

Pase á Ultramar.

1.^{er} T.^e D. Justino Alemán y Baez, al distrito de Cuba, á ocupar vacante de su empleo, en lugar del 1.^{er} teniente D. Francisco Luna y Martínez.—R. O. 8 abril.

1.^{er} T.^e D. Luis Castañón y Cruzado, al distrito de Filipinas, á ocupar vacante de su empleo.—R. O. 15 abril.

1.^{er} T.^e D. José García y Benítez, id.—Id.

1.^{er} T.^e D. Luis Blanco y Martínez, id.—Id.

1.^{er} T.^e D. Pedro Soler de Cornellá y Scandella, id.—Id.

1.^{er} T.^e D. Emilio Luna y Barba, id.—Id.

1.^{er} T.^e D. José Alvarez Campana y Castillo, id.—Id.

1.^{er} T.^e D. Rudesindo Montoto y Barral, id.—Id.

1.^{er} T.^e D. Enrique Nava y Ortega, id.—Id.

1.^{er} T.^e D. Manuel García y Morales, id.—Idem.

1.^{er} T.^e D. Manuel Díaz Escribano, id.—Id.

1.^{er} T.^e D. Carlos Femenías y Pons, id.—Idem.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

1.^{er} T.^e D. Eduardo Gallego y Ramos, al distrito de Filipinas, á ocupar vacante de su empleo.—R. O. 15 abril.

1.^{er} T.^e D. Francisco Luna y Martínez, id.—Idem.

Destinos.

C.^e D. Nemesio Lagarde y Carriquiri, de la Subinspección del 7.^o Cuerpo de Ejército, al 3.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 20 marzo.

C.ⁿ D. José Hernández y Cogollos, del 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores, al 6.^o Depósito de reserva.—Id.

C.ⁿ D. Fernando García Miranda y Rato, del 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores, á la Subinspección del 7.^o Cuerpo de Ejército.—Id.

C.ⁿ D. Joaquín Barco y Pons, de supernumerario, al 3.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.

C.ⁿ D. Luis Andrade y Roca, del 3.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, al 2.^o id.—Id.

C.ⁿ D. Rafael Melendreras y Lorente, del 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores, al 3.^{er} id.—Id.

1.^{er} T.^e D. Fernando Martínez y Romero, del 3.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, al 2.^o Depósito de reserva.—Id.

C.ⁿ D. Miguel de Torres é Irribarren, á profesor de la Academia de Ingenieros.—R. O. 23 marzo.

C.^e D. Juan Topete y Arrieta, á Ayudante de campo del Excmo. señor ministro de la Guerra.—R. O. 25 id.

C.ⁿ D. Luis González Estéfani y Arambarri, á Ayudante de campo del general de división D. Miguel Tuero.—R. O. 27 marzo.

C.^e D. Pedro Larrinúa y Azcona, á Ayudante de campo del C.^e G. de Ingenieros del 4.^o Cuerpo de Ejército.—R. O. 30 marzo.

1.^{er} T.^e D. José del Campo y Duarte, al batallón de Telégrafos.—Id.

1.^{er} T.^e D. José María y Velasco, al 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.

1.^{er} T.^e D. Droctoveo Castañón y Reguera, al id.—Id.

1.^{er} T.^e D. Anselmo Otero-Cossío y Morales, al id.—Id.

1.^{er} T.^e D. Francisco Luna y Martínez, del 2.^o Depósito de reserva, al 3.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.

C.ⁿ D. Ramiro Ortíz de Zárate, á las órdenes del C. G. D. Arsenio Martínez Campos, en la expedición á Cuba.—R. O. 31 marzo.

**Empleos
en el
Cuerpo.**

Nombres, motivos y fechas.

- C.^e D. Joaquín Canals y Castellarnau, se le confirma en el cargo de Ayudante de campo del general de brigada D. Paulino Aldáz, comandante general de Ingenieros del 5.º Cuerpo.—R. O. 2 abril.
- C.ⁿ D. Gerardo López y Lomo, de la Comandancia de Madrid, al 2.º regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 10 abril.
- C.ⁿ D. Eugenio de Cárlos y Hierro, de la Subinspección del 6.º Cuerpo, á la Comandancia de Madrid.—Idem.
- C.ⁿ D. Salvador Salvadó y Brú, del 4.º regimiento de Zapadores-Minadores, á la Subinspección del 6.º Cuerpo.—Id.
- 1.º T.^e D. José del Campo y Duarte, del batallón de Telégrafos, al 3.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.º T.^e D. José María y Velasco, del 2.º regimiento de Zapadores-Minadores, al batallón de Telégrafos.—Idem.
- 1.º T.^e D. Drocoveo Castañón y Reguera, del 2.º regimiento de Zapadores-Minadores, al 4.º id.—Id.
- 1.º T.^e D. Anselmo Otero-Cossío y Morales, del 2.º regimiento de Zapadores-Minadores al 1.º de id.—Id.
- 1.º T.^e D. Remigio Sanjuán y Roa, de reemplazo en la 2.ª Región, al 3.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.º T.^e D. Agustín Scandella y Beretta, del 3.º regimiento de Zapadores-Minadores, al 2.º de id.—Id.
- 1.º T.^e D. José Alen y Sola, del batallón de Ferrocarriles, al 2.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.º T.^e D. Miguel Manella y Corrales, del batallón de Ferrocarriles, al batallón de Telégrafos.—Id.
- 1.º T.^e D. Luis Alónso y Pérez, del batallón de Ferrocarriles, al batallón de Telégrafos.—Id.

Licencias.

- T. C. D. José Ortega y Rodés, dos meses de licencia por asuntos propios para Barcelona.—O. del C. G. del 6.º Cuerpo de Ejército, 28 marzo.
- 1.º T.^e D. Agustín Scandella y Beretta, dos meses de licencia por enfermo para el Puerto de Santa María (Cádiz).—O. del C.º G. de Melilla, 26 marzo.
- C.ⁿ D. Antonio Boceta y Rodríguez, dos meses de prórroga á la licencia que por enfermo disfrutaba en Madrid.—R. O. 1.º abril.

**Empleos
en el
Cuerpo.**

Nombres, motivos y fechas.

- T. C. D. Antonio Ripoll y Palau, un mes de licencia por asuntos propios para Palma de Mallorca (Baleares).—O. del C. G. de Cataluña, 29 marzo.
- C.^e D. Julio Rodríguez Maurelo, un mes de licencia por asuntos propios para Zaragoza y Jaca (Huesca).—O. del C. G. de Sevilla, 30 marzo.
- C.ⁿ D. Juan Fortuny y Veri, dos meses de licencia por asuntos propios para Barcelona y Sevilla.—O. del C. G. de Aragón, 5 abril.
- C.^l Sr. D. Francisco Rodríguez Trelles y Puigmoltó, dos meses de licencia por enfermo para Fuente la Higuera (Valencia) y Villavieja (Castellón).—O. del C. G. de Baleares, 5 abril.

Casamientos.

- C.ⁿ D. Bartolomé Halcón y Gutiérrez, con Doña Luisa Sánchez Arjona, el 12 de octubre de 1894.
- 1.º T.^e D. Nicomedes Alcaide y Carvajal, con Doña María Ascensión Carvajal y Ceverino, el 21 de junio 1894.
- 1.º T.^e D. Mariano Escárraga y Galindo, con Doña Isabel Aznar y Pueyo, el 19 de noviembre de 1894.
- C.ⁿ D. Francisco Rojas y Rubio, con Doña María del Carmen Guiado, el 16 de julio de 1894.
- 1.º T.^e D. Florencio Subiás y López, con Doña Francisca de Asís Feliú y Jáume, el 15 de enero de 1895.
- C.^l Sr. D. Francisco Ramos y Bascuñana, con Doña Florentina Pera y Aurich, el 11 de agosto de 1894.

EMPLEADOS.

Bajas.

- M. de O. D. Manuel Gómez y González, falleció en Madrid el 24 de marzo.
- M. de O. D. Enrique Rodríguez y Urrutia, falleció en Bilbao el 30 de id.

Retiro.

- O.^l C.^r 1.ª D. Eladio Rodríguez y Díaz, obtuvo su retiro por R. O. de 28 marzo.

Destinos.

- O.^l C.^r 3.ª D. Francisco Pérez y Julve, á la Brigada Topográfica y en comisión en la Comandancia de Jaca, hasta fin de agosto próximo.—R. O. 27 marzo.
- O.^l C.^r 3.ª D. Antonio Melóns y Voldú, á la Comandancia de Barcelona.—Id.
- O.^l C.^r 3.ª D. Joaquín Castellón y Sopena, á la Comandancia de Girona.—Id.
- M. O. D. Adrián González y Gallego, á la Comandancia de Madrid.—R. O. 6 abril.

CONDICIONES DE LA PUBLICACIÓN.

Se publica en Madrid todos los meses en un cuaderno de cuatro ó más pliegos de 16 páginas, dos de ellos de *Revista científico-militar*, y los otros dos ó más de *Memorias facultativas*, ú otros escritos de utilidad, con sus correspondientes láminas.

Precios de suscripción: 12 pesetas al año en España y Portugal, 15 en las provincias de ultramar y en otras naciones, y 20 en América.

Se suscribe en Madrid, en la Administración, 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 suscriptores que dirijan sus reclamaciones á la Administración en el más breve plazo posible, y que avisen con tiempo sus cambios de domicilio.



A decorative rectangular frame with ornate floral and scrollwork motifs at the corners. The frame is composed of two parallel lines with a wavy, scalloped pattern between them.

ABRIL DE 1895