

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—1.º DE FEBRERO DE 1891.

SUMARIO. = *Un juicio sobre unas reflexiones*, por el comandante D. Octavio Álvarez (conclusión). — *Muros de sostenimiento*, por el capitán D. Manuel Ruiz Monleó (continuación). — *Un ensayo práctico de los pozos Mouras*. — *Crónica científica*. — *Crónica militar*. — *Bibliografía*. — *Sumarios*.

UN JUICIO

SOBRE

UNAS REFLEXIONES.

(Conclusión.)



El autor del artículo que, contra nuestra costumbre, ha puesto en nuestras manos la pluma para contestar á asertos que nos parecen inexactos ó exagerados, confiesa que no ha visto planos ni perfiles del fuerte de San Cristóbal, y que sólo le conoce por una *rápida visita*, en la cual, indudablemente, no ha podido hacerse cargo de la concepción del conjunto ni de los detalles de la obra. Esta circunstancia parece, á primera vista, que hace toda discusión ociosa; pero bien pensado, es conveniente desvanecer los prejuicios del Sr. Sterling, aunque estén fundados en noticias inexactas.

El crítico de la obra de San Cristóbal siente una predilección exclusiva por la cúpula, fundado, según creemos, ó mejor dicho, según se desprende de lo que expone en su artículo, en el mayor campo de tiro que proporciona á las piezas y en la eficacia con que las preserva del fuego enemigo, de lo que cree poder deducir que la defensa está en el caso de disminuir el número de sus piezas, nada menos que sustituyendo una en cúpula, á 15 ó 20 en casamata. En esto nos parece por

cierto que se le ha ido un poco la mano al Sr. Sterling, pues olvida que la pieza única no puede hacer más que un disparo cada vez y que para aprovechar su campo de tiro de 360º se verá precisada á hacer fuego en varias direcciones alternadamente, mientras que las 15 ó 20 en casamata, por limitado que se suponga su sector, podrán distribuir sus fuegos simultáneos en una gran extensión de terreno.

Esta cuestión no se puede, sin embargo, discutir de un manera abstracta, pues ocasiones habrá en que la cúpula sea la mejor solución del problema defensivo; en otras estarán en superiores condiciones las piezas al descubierto montadas en cureñas de sitio dotadas de movilidad; á veces deberán colocarse ocultas para tiro indirecto, y por último, las casamatas no deben tampoco excluirse sistemáticamente, pues todas estas disposiciones, con las variedades de detalle que admiten, pueden ser preferibles en unos ó en otros casos, según las condiciones del terreno, que influyen tanto en la organización táctica del conjunto y en la técnica de las obras. El eclecticismo debe ser hoy la base de las concepciones prácticas del arte defensivo; porque después de abandonar los estrechos moldes de los antiguos sistemas clásicos, no habíamos de caer en un nuevo exclusivismo de escuela, que presentaría los mismos inconvenientes. Todas las disposiciones pueden ser buenas;

si están apropiadas á las condiciones particulares del caso en que se aplican, y si su organización técnica, y la elección y disposición de los materiales, responden á lo que se sabe acerca de la acción destructora de los procedimientos del ataque.

Parécenos, sin embargo, que la clave de la preferencia del Sr. Sterling por las cúpulas, está en la nota cuarta de su artículo (página 18, segunda columna), es decir, en la afirmación de que «las cúpulas no son más que montajes acorazados, cuya construcción compete al Cuerpo de Artillería:» afirmación que si puede considerarse errónea, es disculpable en el natural entusiasmo del autor por todo lo que redunde en ventaja, prestigio ó aumento de atribuciones de su cuerpo. Es tendencia muy común en las corporaciones, la de tratar de extender su esfera de acción, invadiendo la que corresponde á otras, y olvidando que cada una ha sido creada para un objeto determinado, más ó menos extenso, y que basta con que cumpla bien el suyo en el servicio del Estado, para que merezca toda la consideración que se le debe; pues una vez que se han clasificado los servicios y cada corporación se ha amoldado á satisfacer los que le corresponden, no hay ventaja para la nación en que una sola sirva para todo, volviendo así al punto de partida.

El caso es que las cúpulas no han sido construidas por la industria militar oficial en ninguna de las naciones en que se han adoptado en mayor ó menor escala. Ni Inglaterra, ni Francia, donde tal vez hubiera sido esto mas fácil; ni Bélgica, Alemania y Rumanía, que han tenido que procurarse en gran cantidad estas construcciones defensivas; ni Italia, Dinamarca, Holanda y Austria, que tambien han necesitado algunas; en ninguna parte se ha abordado la construcción de las cúpulas en los talleres oficiales del ramo de Guerra. Todos han acudido á la industria privada, sin duda porque unánimemente se ha comprendido que se presentaban

dificultades de diversos órdenes para hacer lo que el Sr. Sterling pretende. Pero ¿quién ha estudiado las disposiciones, seguido los ensayos y proyectado los diversos sistemas de cúpulas? Basta citar los nombres de Brialmont, Piron, Møring, Inglis, Schumann, Mougin, Bussière, Souriau, todos de oficiales de ingenieros, para comprender que en todas partes se ha confiado á éstos el estudio de la aplicación de los acorazamientos á la defensa de las fortalezas, como era natural. A los nombres citados se han añadido ciertamente los de varios industriales constructores de cúpulas, que han querido tener sistemas propios por razones comerciales; pero la circunstancia de que algunos de estos mismos industriales se han asociado con oficiales retirados de ingenieros para desarrollar esta rama de su explotación, demuestra que reconocían en ellos aptitudes, conocimientos y competencia especial.

La cúpula, aunque Schumann haya querido llamarla *afuste acorazado*, tiene un doble carácter, el de construcción defensiva, que es el característico, y el de montaje, pues en realidad contiene uno ó dos en su interior. De aquí que en su proyecto deban intervenir oficiales de ingenieros y de artillería, para asegurarse de que reúne todas las condiciones que se requieren y que la recepción del artefacto, cuando lo entregue el fabricante, deba estar á cargo de una comisión mixta de ambos cuerpos. Mas no debe olvidarse que la cúpula no se coloca en cualquier sitio de la fortificación sin preparación alguna, sino que requiere una substrucción algo complicada, compuesta de los cimientos y de varios locales destinados á la maniobra, repuestos y accesorios, y nadie pondrá en duda que toda esta obra preparatoria debe estar á cargo del que construye la fortaleza y que no puede proyectarse sin relacionarla con las disposiciones de la cúpula. Creemos, pues, que la opinión manifestada por el Sr. Sterling ha sido poco meditada, y añadiremos que es

nueva, pues no la habíamos visto expuesta en ninguno de los libros, folletos y artículos que de este asunto tratan.

En cuanto á la pretensión de dicho señor, de que las piezas de plaza que estén al descubierto se monten en cureñas de marco alto y perno central, dotando á los marcos de juegos de ejes con ruedas para su fácil transporte sobre carriles, le dejaremos que discuta y dilucide su opinión con el Sr. Milán, tan competente en este asunto, contentándonos con hacer constar que la tendencia que vemos generalizarse es la de servir las piezas de plaza al descubierto en las mismas cureñas llamadas de sitio, que son las que permiten la movilidad real y efectiva de las piezas, sin necesidad de recurrir á las vías férreas.

Respecto de las casamatas Haxo, que en su opinión constituyen el tipo adoptado para la instalación de la artillería en el fuerte de Alfonso XII, le haremos observar que la primitiva casamata proyectada por el general francés de aquel nombre, ha sido modificada repetidas veces para adaptarla á las sucesivas necesidades de la defensa, variando, por lo tanto, las disposiciones y siendo en algunas la organización tan especial, que aunque se conserven las líneas generales del tipo primitivo en lo que tienen de esencial, su aspecto y sus propiedades se han modificado por completo. Las casamatas que ha visto el Sr. Sterling en el fuerte de San Cristóbal, no están terminadas, y por lo tanto no ha podido apreciar las disposiciones que se adoptaran para proteger la cabeza exterior de la bóveda, punto débil de las casamatas Haxo, que ya su autor primitivo protegía con un blindaje de madera y que hoy puede abrigarse por medios muy variados. Sentimos no poder entrar en más detalles acerca de este punto, pues como comprenderá el ilustrado crítico, nos está vedado publicar noticias completas y detalladas sobre las disposiciones adoptadas en el proyecto, suscepti-

bles de reforma y refuerzo, si los progresos de la artillería lo exigiesen, para convencerle de que los defectos que atribuye con razón á la antigua casamata Haxo, no son imputables á las que se construyen en el fuerte de Alfonso XII.

Por lo demás, somos los primeros en reconocer las ventajas que puede reportar el empleo del hierro en la fortificación, y diremos al Sr. Sterling, que la comandancia de ingenieros de Pamplona ha sostenido y sostiene continuada correspondencia con algunas casas constructoras de cúpulas, con objeto de allegar todos los datos necesarios para proponer su empleo en algunos de los fuertes del campo atrincherado (aunque no podemos decirle si entre ellos está comprendido el de San Cristóbal). De los estudios hechos y noticias adquiridas, se ha deducido que los montajes contenidos en las cúpulas tienen un límite para el ángulo de depresión que pueden dar á las piezas, del que difícilmente se pasa, y que hace su empleo inadecuado para ciertas posiciones de montaña, en que deben batirse las fuertes pendientes de las laderas.

El ejemplo que cita el Sr. Sterling del sitio de Belfort, no nos parece apropiado, pues precisamente la batería acasamatada de madera y carriles que protegía á la pieza llamada por los defensores la *Catherine*, cuya construcción designa aquél con el nombre de *cajón blindado*, se asemejaba mucho más á una casamata Haxo que á una cúpula, y no parece propio para justificar el empleo de ésta, el buen resultado que aquél dió por su resistencia. Por lo demás, el éxito de la defensa de Belfort fué debido principalmente á la ocupación del terreno circunvecino y consiguiente defensa exterior activa, y si nos ceñimos especialmente al combate de artillería, al empleo del tiro indirecto y de la movilidad de las piezas, lo que no tiene nada que ver ciertamente con las casamatas ni con las cúpulas.

En cuanto al empleo de los cañones de

tiro rápido, tan conveniente, en efecto, para rechazar los ataques á viva fuerza, es de suponer que la Junta mixta local de armamento, al proponer el que en definitiva deba colocarse en el fuerte de Alfonso XII, no prescindirá de proponer algunos; pero no es indispensable que se coloquen en cúpulas ó torrecillas eclipses, sino que pueden adoptarse otras soluciones, que las circunstancias locales aconsejarán. Sólo añadiremos aquí, que no acertamos á comprender cómo se ha creído ver coronando las casamatas, unos parapetos para fusilería que no existen. Esto por sí sólo puede demostrar que la visita al fuerte, que ha motivado el artículo, no fué detenida.

Termina el Sr. Sterling con algunas consideraciones tácticas sobre el conjunto de la posición de Pamplona, con las que no podemos estar tampoco conformes. Supone que el fuerte de San Cristóbal ó de Alfonso XII, es la ciudadela de un campo atrincherado de 80 á 100 kilómetros de desarrollo, pero que sólo tendrá seis obras que merezcan el nombre de fuertes para su defensa. Ni lo uno, ni lo otro es cierto; pues si alguna vez se ha designado en conversaciones y noticias de periódicos como *ciudadela* al fuerte que nos ocupa, habrá sido tan sólo como medio de expresar y acentuar su importancia, por todos y desde antiguo reconocida, no porque tenga á su cargo el papel asignado siempre á las ciudadelas en la fortificación tradicional. En lo que respecta al carácter estratégico de la posición, creemos poder asegurarle que no será el de campo atrincherado de refugio, sino centro, eje y apoyo de las operaciones de un cuerpo de ejército, que si llegase el caso podría abandonar la región por cierto tiempo, dejando la posición entregada á la defensa de su guarnición propia. Huelgan, pues, las comparaciones que en una nota hace el señor Sterling, con otros campos atrincherados de muy distinto carácter.

Comprenderán todos los que hayan leído este artículo, las dificultades con que hemos tropezado para contestar al distinguido jefe de artillería que firma el el escrito que ha motivado estos renglones, por la obligación legal y moral en que estamos de no hacer uso de lo que sabemos sobre la obra de fortificación discutida, más que hasta los límites que pueden ser del dominio público. Ahora añadiremos que no sin gran pesar hemos tomado la pluma para contender con el Sr. Sterling, cuya ilustración y competencia somos los primeros en reconocer, porque nos parece que sólo ofuscado por un conocimiento incompleto del asunto, ha podido hacer las *reflexiones* que han motivado nuestro *juicio*, contenido, como puede verse, dentro de los límites de la defensa legítima y natural, sin intento alguno agresivo.

Pamplona, enero de 1891.

OCTAVIO ALVAREZ.

MUROS DE SOSTENIMIENTO.

(Continuación.)



A determinación del prisma BAD y del valor correspondiente de S en las condiciones que acabamos de indicar, conduce directamente á la teoría de la cuña ó prisma de máximo empuje, la que, por lo tanto, puede referirse al caso del macizo homogéneo, en estado pulverulento é incompresible, ya que nada nos impide considerar como sólido al prisma de máximo empuje, toda vez que en su interior hemos de suponer á las moléculas en equilibrio estable y, en virtud de ello, fijas en posición relativa, siendo suficiente tener en cuenta las soluciones de continuidad, según los únicos planos que limitan dicho prisma de máximo empuje.

Nos parece descubrir algo de sofístico en estos razonamientos del mayor Figari, porque si teóricamente deben suceder las cosas como aparece en ellos, en la prác-

tica varía mucho la condición de los hechos. En efecto, las múltiples alteraciones que por diversas causas pueden sufrir las tierras, no permiten considerar á éstas como un compuesto mecánico de moléculas sometidas á fuerzas invariables, siempre obedientes á las puras abstracciones de la teoría. Asientos desiguales, influencias higrométricas, trepidaciones violentas, todo puede contribuir á modificar y aun descomponer ese ventajoso equilibrio, mantenido á espensas de un reposo absoluto y de una posición mecánica inalterable. Y cuando esto suceda, no cabe duda de que la masa disgregada podrá engendrar acciones en nada parecidas al efecto de cuña atribuido al prisma de máximo empuje. Precisamente esta es una de las causas principales que han estorbado siempre las investigaciones de los ingenieros afectos á

la nueva teoría, hasta el punto de no ser admitidas sus fórmulas por la mayor parte de los constructores. En nuestro concepto, ambas teorías son absolutamente distintas, como que se fundan en hipótesis de índole diversa, y antes que tratar de ponerlas de acuerdo debe optarse por la más acreditada, digámoslo así, en el terreno de la práctica, como, después de todo, hace el distinguido ingeniero italiano al establecer sus fórmulas deducidas en la hipótesis de la cuña ó prisma de mayor empuje.

A dos casos reduce el autor todos los que pueden presentarse en la práctica.

1.º Macizo de tierras limitado en su parte superior por una cara plana horizontal ó inclinada que termina á la altura del coronamiento del muro. (Figura 5.)

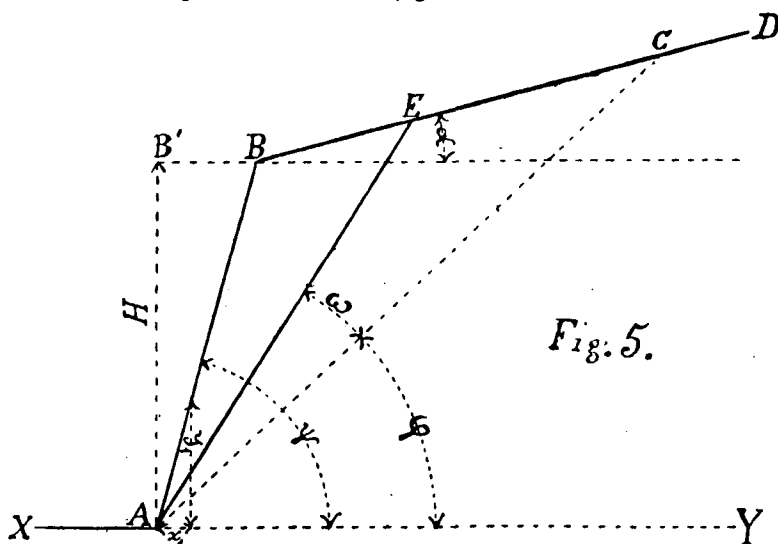


Fig. 5.

2.º Macizo de tierras más elevado que el coronamiento del muro, limitado por un plano horizontal unido á aquél por el talud de máxima pendiente natural. (Fig. 6.)

Se indica con

H la altura AB' (fig. 5) ó AA' (fig. 6) del paramento interior del muro.

S el empuje contra la pared AB (figuras 5 y 6).

S_h y S_v las componentes horizontal y vertical del empuje S (figuras 5 y 6).

nH la altura BB' (fig. 6) de la sobrecarga de tierra ó del talud BC .

φ el ángulo de rozamiento de las tierras.

ψ el ángulo $BA Y$ formado por el paramento AB con la horizontal XY (figuras 5 y 6).

α la inclinación del plano BD (fig. 5) sobre el horizonte.

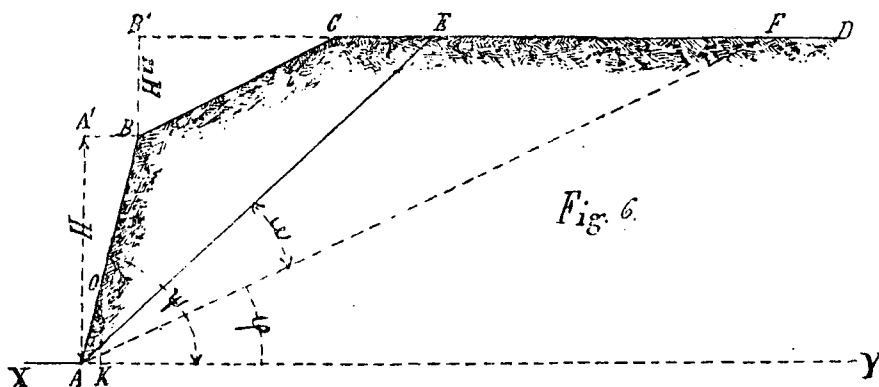


Fig. 6.

á la densidad de las tierras.

ω el ángulo EAC (fig. 5) ó FAE (fig. 6) formado por el plano AE (figuras 5 y 6) del prisma de máximo empuje BAE (fig. 5) ó $BAEC$ (fig. 6) con el plano AC ó AF (figuras 5 ó 6) del talud natural de las tierras.

x_1 é y_1 las coordenadas, con relación á los ejes XY y su perpendicular, del punto de aplicación del empuje.

Para facilitar en la práctica la investigación de los valores de S_o , S_v , x_1 é y_1 , dados por complicadas fórmulas que no creemos necesario transcribir, el mayor Figari ha calculado, valiéndose de dichas

fórmulas, los valores de $\frac{S_o}{H^2 \delta}$, $\frac{S_v}{H^2 \delta}$,

correspondientes á $\varphi = 35^\circ$ y $\varphi = 45^\circ$, tanto en el caso de un macizo limitado superiormente por un plano único (fig. 5) con inclinaciones diversas, como en el de un macizo limitado por un plano horizontal y un talud natural que une aquél con el coronamiento del muro (fig. 6). En el primer caso, ó sea en las tablas *IV* y *V*, no vienen calculados los valores de $\frac{y_1}{H}$ y $\frac{x_1}{H}$, porque como entonces se

verifica que el punto de aplicación del empuje de las tierras se halla á $\frac{1}{3}$ de la altura del paramento AB , á partir de A , se tiene constantemente:

$$\frac{y_1}{H} = \frac{1}{3} \text{ y } \frac{x_1}{H} = \frac{\cot. \psi}{3}.$$

En el segundo caso, á que corresponden las tablas *VI* y *VII*, se han calculado los valores de $\frac{y_1}{H}$ y $\frac{x_1}{H}$, puesto que son respectivamente mayores que $\frac{1}{3}$ y $\frac{\cot. \psi}{3}$.

Por medio de las tablas *VI* y *VII* se pueden hallar, con aproximación suficiente, los valores de $\frac{S_o}{H^2 \delta}$, $\frac{S_v}{H^2 \delta}$, $\frac{y_1}{H}$ y $\frac{x_1}{H}$ correspondientes á los de n , intermedios entre los que figuran en las mismas tablas, suponiendo que dichos valores varían proporcionalmente á n .

III.

Determinación de las dimensiones del muro.

Antes de proceder al cálculo de las dimensiones del muro propuesto, determina el autor la fórmula que dá el valor Q_o del empuje producido por aquél sobre las tierras.

Dicha fórmula, sobre la que volveremos á insistir más adelante, es

$$[16] \quad Q_o = P \frac{\text{sen. } (\psi - \varphi) \cos. \psi}{\cos. \varphi},$$

representando P el peso del sólido $ABNECDA$ (fig. 7) y ψ , φ los respec-

tivos elementos designados por las mismas letras en el curso de esta teoría.

El máximo de Q_0 , en la hipótesis de ser constante P , corresponde á un valor de ψ

$$\psi_1 = \frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2}$$

que nos muestra la conveniencia de adoptar, en la práctica, un desplome tanto más pronunciado cuanto menor sea el ángulo de adherencia de las tierras.

Entiéndase bien que el principio fundamental sobre que el autor italiano apoya toda la virtud del perfil propuesto, consiste en que, aparte de las condiciones de estabilidad bajo la acción del empuje S de las tierras, se verifique siempre $Q_0 \geq S_0$.

Y hacemos esta indicación, porque ella es el punto de partida de las observaciones que, en nuestro humilde criterio, pueden oponerse á las deducciones del Sr. Figari, como se dirá más adelante.

Opina el distinguido ingeniero que, satisfechas las condiciones citadas respecto de la estabilidad del muro al resbalamiento y á la rotación debidos al empuje del macizo, y suponiendo que se verifique también $Q \geq S_0$, es natural admitir que

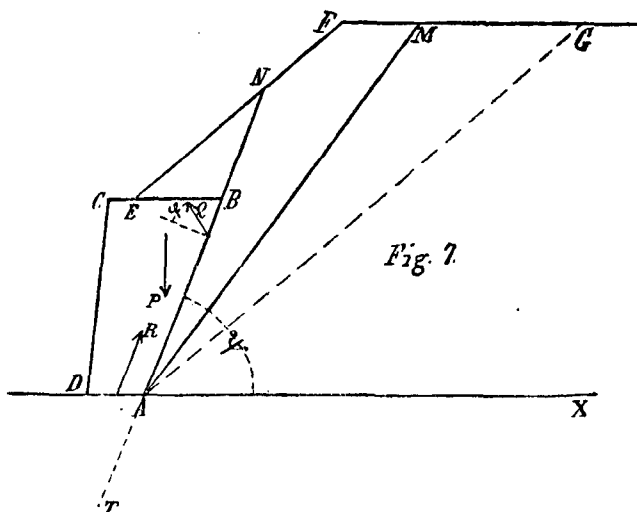
el empuje S de las tierras no pueda entrar en juego y que, por lo tanto, no sea anulada la cohesión de aquéllas.

Las fórmulas empleadas por el autor para obtener la estabilidad del muro, son las siguientes:

Estabilidad contra el resbalamiento:

$$[17] \quad \mu = \frac{(P + S_v) f_1}{S_0},$$

en la cual P representa el peso del revestimiento $ANECDA$, comprendida la sobrecarga de tierra BNE (fig. 7), que li-



mita la prolongación del paramento interior del muro BN y el talud NE ; f_1 el coeficiente de rozamiento de mampostería sobre mampostería, relativo al plano horizontal DA de la base del muro; en general $f_1 = 0,75$.

μ el coeficiente de estabilidad contra el resbalamiento, $\mu \geq 2,5$.

Estabilidad contra la rotación:

$$[18] \quad \mu_1 = \frac{(MP) + (MS_v)}{(MS_0)},$$

(MP) , (MS_v) y (MS_0) designan los momentos respectivos de P , S_v y S_0 con relación á la arista exterior D .

$\mu_1 \geq 3,4$.

Resistencia á la presión sobre la base del muro:

Siendo C la presión, por unidad superficial, sobre la base DA (fig. 7), y $DA = a$ el espesor del muro en dicha base, se tiene

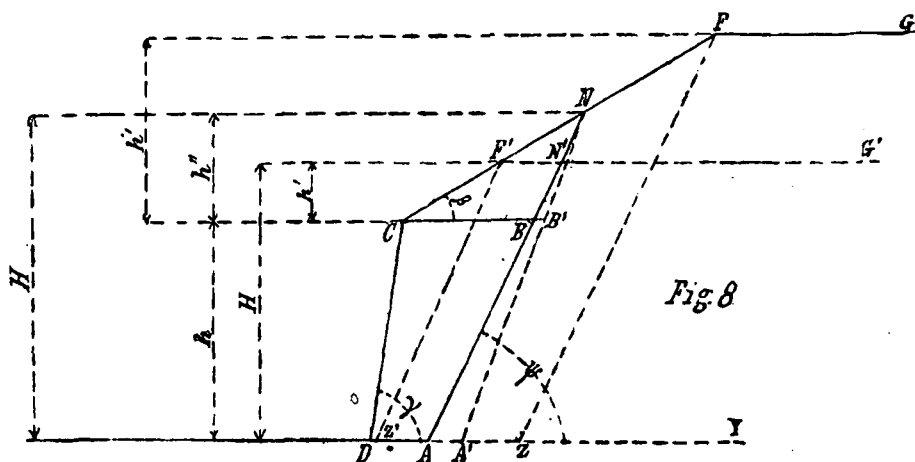
$$[19] \quad C = \frac{P}{a} \cdot \frac{\text{sen.}(\psi - \varphi) \text{ sen.} \psi}{\cos. \varphi}.$$

Las condiciones de resistencia serán buenas siempre que resulte C igual ó menor que $\frac{1}{10}$ del coeficiente de fractura por compresión de la mampostería.

Pasemos ya á la determinación del espesor a del muro en la base.

Los datos de que habremos de partir, serán: el perfil exterior $D C F G$ (fig. 8) del muro y del macizo sostenido por él,

que supondremos limitado superiormente por un plano horizontal $F G$. Admitiremos también que no existe bermá en el coronamiento del muro, como en general ocurre en las fortificaciones.



El conocimiento del citado perfil equivale á fijar los elementos

h = altura del muro = distancia vertical de D á C ;

γ = ángulo $C D A$.

h' = altura del talud $C F$ = distancia vertical de C á F .

β = ángulo $B C F$ del talud $C F$ con la horizontal $C B$.

Además, como, según lo expuesto al tratar de la cohesión de las tierras, una vez conocida la altura total del macizo, se puede determinar la inclinación más conveniente del paramento interior del muro ó sea el ángulo ψ del talud que habrá de darse á la excavación en tierras vírgenes á fin de que se mantengan por efecto de la cohesión mientras dure la ejecución de la obra (véanse las tablas *I* y *II*), supondremos también conocido dicho ángulo $\psi = B A Y$, sin perjuicio de rectificarlo *a posteriori* si otras condiciones lo hicieran necesario.

Designaremos, por último, con la letra g la longitud $D Z$, obtenida trazando desde F la recta $F Z$ inclinada un ángulo ψ sobre la horizontal $D Y$.

Sentado esto, el mayor Figai considera dos casos que conviene distinguir desde un principio, porque cada uno de ellos hace referencia á los respectivamente considerados al tratar del empuje de las tierras en las figuras 5 y 6, y que, como sabemos, se resuelven por fórmulas distintas ó por el empleo de las tablas *IV* y *V* el primero y *VI* y *VII* el segundo.

En efecto, la altura sobre C del plano horizontal que limita el macizo en su parte superior, altura que hemos llamado h' (fig. 8), puede ser tal que, una vez determinado el valor de a ó sea la longitud $D A$, al trazar el paramento interior del muro $A B$ (paralelo á $Z F$), su prolongación $B N$ encuentre al talud $C F$ en un punto N comprendido entre C y F , como ocurre en la figura citada para el perfil $L C F G$, ó por el contrario, puede ocurrir que dicho punto N sea superior al plano horizontal que limita el macizo como se vé en el perfil $D C F' G'$ (fig. 8). Designaremos por h'' la distancia vertical de C á N y por lo tanto, podrá verificarse: $h' > h''$ ó $h' < h''$. Si $h' = h''$ los puntos N y F coinciden.

Ahora bien; el primer caso $h' > h''$ corresponde al estudiado en la figura 6 (suponiendo, y no hay inconveniente en ello, que la parte de talud NF (fig. 8) forma con la horizontal un ángulo φ aun cuando sea $\beta < \varphi$).

El valor de H considerado entonces correspondería ahora á la distancia vertical de A á N y el de n á la relación entre la distancia vertical de F á N y H . Luego habrá que aplicar las tablas VI y VII.

El caso de $h' < h''$ deberá, en cambio, ser resuelto por medio de las IV y V, puesto que es comparable al de la figura 5, suponiendo H igual á la distancia vertical de A á N' (fig. 8) y $\alpha = 0$. No hay que hacer ahora ninguna hipótesis particular sobre la inclinación del talud $E'F'$ (fig. 8).

Pero esta distinción entre ambos casos, que, según lo expuesto, parece exigir el conocimiento previo de la posición de AB (paramento interior del muro), y en su consecuencia el valor de α (espesor en la base), conviene establecerla *a priori*, en atención á que lo que se trata de averiguar es este último valor y los procedimientos que habremos de seguir para ello son distintos en cada caso.

Esta dificultad la resuelve el mayor Fígari adoptando para α un límite inferior que hace igual á 0,10 H en razón á la conveniencia de asegurar la estabilidad del muro al resbalamiento y á la rotación dentro de los valores asignados á los respectivos coeficientes $\mu = 2,50$ y $\mu_1 = 3,4$.

MANUEL RUÍZ MONLEÓ.

(Se continuará.)

UN ENSAYO PRÁCTICO

DE

LOS POZOS MOURAS.



DESDE que fué conocido el sistema de letrinas llamado pozos Mouras (del nombre de su inventor) no se pudo dudar de que, á ser tan excelentes como se aseguraba sus resultados

en la práctica, el sistema sería la mejor y más práctica solución del problema de las letrinas, por las facilidades de construcción, modo de funcionar, duración de servicio y cierre hermético, y por lo tanto higiénico.

Un sólo inconveniente tenía su aplicación en los cuarteles, el de que por la poca profundidad del pozo y por ser las letrinas el buzón por donde el soldado arroja todo lo que le es inútil conservar ó ventajoso hacer desaparecer, en corto tiempo quedaría aquel cegado, obstruido y fuera de servicio, dando lugar con ello á entorpecimientos frecuentes y gastos no pequeños de entretenimiento y limpieza.

De aquí que sólo se creyese aplicable el sistema á edificios particulares ó de carácter civil, en los que no suele ocurrir el hecho señalado.

Por otra parte, la falta de datos experimentales y de noticias exactas sobre el buen resultado de cualquier mejora ó invento, retrae á la mayoría de los ingenieros que prestan servicio en las obras, de aplicarlo en ellas, ante el temor del mal éxito; porque si están seguros de que sus compañeros no censurarán el que con objeto de mejorar el servicio se practiquen ensayos, sin los cuales permaneceríamos hoy en los primitivos procedimientos de construcción, temen con razón que, si al entregar el edificio á quienes han de habitarle surgen entorpecimientos en el buen servicio (sobre todo tratándose de accesorio tan indispensable como las letrinas), los necesarios partes, reconocimientos y reparos, interpretados con escasa benevolencia y menor conocimiento de causa, den lugar á esa atmósfera de crítica en contra del nuevo edificio, que conoce todo el que ha servido algún tiempo en nuestras comandancias. Cuanto más de cerca se conoce esto, tanto más retrae de toda innovación, y de aquí, el que en la mayoría de los casos se procure evitar tales críticas empleando lo corriente y experimentado, ya que en construc-

ción, como en medicina, sea dado á todos el creerse aptos para juzgar y calificar.

A esta ley de parsimonia y cautela está sujeto también el sistema Mouras, á pesar de sus evidentes ventajas, y sería muy conveniente que todos los que lo han aplicado dieran á conocer los resultados obtenidos, que á nuestro juicio han de ser excelentes, si las obras se han ejecutado como recomienda el inventor. El MEMORIAL DE INGENIEROS hizo la descripción detallada del sistema y del modo de establecerlo, en el año 1872.

Poniendo en práctica lo que aconsejamos, daremos cuenta en breves palabras de un ensayo hecho por nosotros mismos y que fué coronado por el éxito más completo.

Hallábase en construcción el hospital militar de Manila, y al emprender la de dos de las salas y un martillo destinado á enfermería de presos, se pensó en aplicar los pozos Mouras. El proyecto estaba en trámite y la realización del pensamiento exigía la vénia de los jefes superiores de ingenieros, pero éralo entonces en Manila el general D. Rafael Cerero, cuyo celo para fomentar todo ensayo que pueda conducir á una mejora es bien conocido, y la idea, aceptada primero por el ingeniero comandante, coronel D. Manuel Valls, fué acogida después favorablemente por el citado general, que dispuso su inmediata realización.

Teníase conocimiento de que los pozos Mouras habían sido ya ensayados con éxito satisfactorio en edificios particulares, en los que venían funcionando por espacio de tres y de dos años, cuando empezó la construcción del hospital militar.

Por otra parte, las condiciones de la localidad exigían en términos casi absolutos la adopción del sistema.

La plaza de Manila, situada en la desembocadura del caudaloso río Pasig, ocupa un terreno de acarreo al que sucesivos terraplenes han dado en general una cota

media de 4 á 5 metros, pero que en el solar del hospital es sólo de 2 metros. Resulta de aquí que entre las profundidades de 2 metros y de 0^m,50 se halla ya la capa de agua, con lo cual la construcción de regulares y profundos depósitos es, sinó imposible, costosísima. Por otra parte, siendo el terreno de nivel y de escásima cota, la evacuación de los depósitos al río es igualmente imposible tratándose de materias fecales.

En estas condiciones locales, y dadas las exigencias de absoluta higiene del edificio, á ser efectiva la bondad del sistema Mouras, su aplicación era el medio más adecuado y acaso el único de resolver el problema de las letrinas.

En la ejecución de la obra se tuvieron presentes varios detalles, unos de construcción y otros para resolver los inconvenientes señalados al sistema.

Los primeros fueron construir muros, fondos y bóvedas de hormigón, enlucidos después con una capa de cemento de 5 milímetros de espesor.

En cuanto á organización del depósito, se ejecutó lo siguiente. Como para limpiar los depósitos hay que dejar transcurrir seis ú ocho días ántes de destaparlos y penetrar en ellos, se construyeron dos en cada letrina, completamente separados é independientes, á los que pudieran verter alternativamente los tubos de desagüe. En una letrina grande se dejó un tercer depósito como de casa particular (de unas 10 personas) para utilizarlo cuando se limpiasen los otros.

En los hospitales como en los cuarteles, el soldado lo arroja todo á las letrinas, como se pudo comprobar en las ya existentes; así es que, para evitar la obstrucción del depósito en corto tiempo, además del buzón de servicio se colocó á su inmediación otro prismático rectangular, por el que se introducía una palanca acodada terminada en su extremo inferior por una parrilla. Metida la palanca en el buzón prismático hasta que la parrilla se sumer-

giera en el agua y volviendo aquella hasta que ésta viniera á quedar debajo del buzón de servicio y á unos 80 centímetros por debajo de su extremo inferior, todo cuanto se arrojase lo recibía la parrilla y periódicamente podía hacerse la limpieza sin inconveniente alguno, toda vez que se funcionaba dentro de un tubo que se hallaba sumergido como el buzón de servicio. La parrilla, situada á 80 centímetros del fondo, no podía remover los insignificantes sedimentos que se forman. Este tubo tenía por el agua su cierre hermético como el buzón y además una tapa fija, sólida y embutida en el grueso del piso, pero dispuesta montando sobre el tubo como verdadera tapa, y con cierre, para que sólo pudiese abrirla el personal encargado de la limpieza.

La primera letrina terminada fué la de la sala de presos; en ella se tomó la precaución de disponer el tubo de salida en forma tal que por medio de un manguito se pudiera hacer salir el agua á la tubería de conducción ó desviarla de ésta para que vertiese el agua en una artesa.

El depósito era para 20 hombres, y á los dos meses de funcionar se vertieron por el buzón 0,500 metros cúbicos de agua con objeto de remover la del depósito. Salíó con esto igual cantidad de él, se dejó pasar un rato y echando de nuevo agua por el buzón se recogió en un vaso la que salió de nuevo; examinada ésta resultaba completamente limpia, hasta tal punto que no se distinguía de la potable puesta en otro vaso. Esta experiencia tuvo lugar á fines del año 1888 y se repitió en 1889, presenciándola el jefe del hospital, otros médicos y vários ingenieros. De entónces acá el sistema sigue funcionando perfectamente, y como al variar de depósito se ha visto que en un año la sedimentación natural es sólo de 3 á 5 milímetros, todo hace creer que en adelante dará los mismos resultados ya obtenidos. Desde luego se nota que los malos olores de las otras letrinas no existen en éstas.

Conocemos otra aplicación más atrevida de este sistema hecha ya, cual es la de construir un depósito metálico y colocarlo debajo del piso principal de un edificio. Lleva algún tiempo de buen servicio, pero esperamos que transcurra aún más para asegurarnos del resultado y nos ofrecemos á dar cuenta de él á los lectores del MEMORIAL. Con gusto veríamos que en este nos participaran sus observaciones compañeros nuestros que lo han ensayado. Tenemos noticia de pozos Mouras establecidos en Cartagena y en Pamplona; existirán también en otros puntos, y las noticias dadas por unos y otros, de los resultados obtenidos, servirán de norma á los demás para la adopción del sistema, tanto en edificios particulares como públicos, puesto que los propuestos hasta ahora para las letrinas dejan en realidad mucho que desear en la práctica.

CRÓNICA CIENTÍFICA.



R. Germain ha modificado sus elementos de pilas secas empleando una materia cuyas excelentes propiedades se conocen desde hace poco: la celulosa extraída de la nuez de coco.

Libre la celulosa de las sales minerales y de los cuerpos grasos, mediante un tratamiento especial y manipulaciones que no alteran el estado físico de aquella sustancia, se obtienen diversos géneros de celulosa, que reúnen propiedades de absorción y de retención que no tienen en estado natural y que no son afectadas por los líquidos activos de las pilas á que se destinan. Por este procedimiento prepara Mr. Germain una celulosa especial para acumuladores, que resiste á la acción del ácido sulfúrico y en las pilas Leclanché al clorhidrato de amoniaco.

La caja de la pila está herméticamente cerrada, y á fin de que el líquido contenido no trasude, se observan las convenientes precauciones en la union de la madera con los casquillos de los polos. Sin entrar en detalles de construcción, diremos que la celulosa cuyo empleo forma el carácter distintivo

de la pila de que se trata, se impregna en caliente de la disolución de clorhidrato, en la proporción en peso de 1 de celusosa por 3,5 á 4 de líquido. Sobre la placa superior de zinc hay una tabla de madera sobre la cual apoyan cierto número de sólidos resortes, y á fin de conseguir la deseada presión, se cierra la caja bajo la presión mecánica por medio de fuertes tornillos, realizándose así una presión que puede evaluarse próximamente en 200 gramos por centímetro cuadrado.

La pila así dispuesta tiene gran duración, y según la experiencia adquirida, puede asegurarse que en ocho meses y en condiciones ordinarias no ha habido eflorescencias, y que la pérdida en circuito abierto es insignificante.

Actualmente se fabrican los siguientes tipos de la pila Germain:

TIPOS.	Dimensiones.	Resistencia.	Fuerza electromotriz práctica.
	— Milímetros.	— Ohms.	— Volts.
B	120 × 70 × 70	1,00	1,50
C	140 × 100 × 80	0,40	1,50
D	185 × 125 × 90	0,30	1,50
G	300 × 200 × 110	0,09	1,50

En los barrios de Chelsea y de Lambeth (Londres), se hacen en la actualidad ensayos para utilizar la madera de jarrah en el entarugado de las calles, en substitución del pino creosotado, usado hasta ahora.

El jarrah, que es una especie de eucaliptus, dá una madera excelente y de gran resistencia; se encuentra en la Australia occidental, en la región que se extiende del río Moore á la bahía del rey Jorge. Según estudios hechos por el barón Mueller, es casi impenetrable á los insectos cuando proviene la madera de árboles brotados en terrenos secos y que han sido cortados en la época en que es menos activo el movimiento de la sávia. Barcos contruidos de madera convenientemente escogida, han resistido bien veinte años de navegación, aún sin estar forrados de cobre.

El jarrah se emplea muy poco en Europa

á causa de lo costoso que es el transporte de madera tan pesada y además por que su extrema dureza hace muy difícil trabajarlo con los útiles ordinarios de nuestros carpinteros; sin embargo, se tiende á introducirlo, como prueba el hecho arriba citado. Parece también que la administración del canal de Suez se ha fijado en esta madera para aplicarla en su material; tres piezas de ella que se sumergieron hace siete años en sitios determinados, se han recogido para sujetarlas á un exámen minucioso.

Para la reproducción sobre el cristal de trabajos litográficos ó fototípicos se recomienda el uso de la tinta compuesta de las sustancias que expresamos á continuación, tinta que sirve también para grabar directamente sobre el cristal.

Pabón.	50 gramos.
Glicerina.	200 »
Sebo.	50 »
Agua.	100 »
Borax.	25 »
Espato fluor.	50 »
Negro de humo.	15 »

El grabado que se desea reproducir se *retoca* con la tinta expresada, adaptándolo luego sobre el cristal para obtener una negativa. El cristal se rodea de un borde formado de cera y se vierte después sobre él ácido sulfúrico de 64° ó 65° Baumé. El ácido sulfúrico obra sobre la parte de fluor que tiene la tinta y se produce ácido hidrofluórico que ataca al cristal. Este permanece bañado por el ácido sulfúrico unos 15 ó 20 minutos, luego se tira el ácido, y el cristal se lava con agua y se limpia con una disolución de potasa; después se lava otra vez y se seca con un paño.

CRÓNICA MILITAR.



A carabina modelo 1888 que acaba de adoptar la caballería alemana, es análoga al fusil de repetición, modelo del mismo año; tiene el mismo calibre (7,9 milímetros) y utiliza las mismas municiones. No difiere del fusil más que en la longitud, que es de 0^m,95 y en el peso (3,100 kilogramos con tolerancia de 50 gramos en más ó en ménos). La camisa de acero que

rodea al cañón, está fabricada por el procedimiento Mannesmann.

La carga de 2,75 gramos imprime al proyectil una velocidad de 570 metros; el alcance máximo es de 3200 metros.

En campaña cada soldado debe llevar 90 cartuchos, distribuidos entre el saco (*packtasche*) y la cartuchera (*kartusche*).

Según la publicación *Reichwehr*, en Austria empieza también á proveerse la caballería de carabinas de repetición de 8 milímetros. El mecanismo de repetición es semejante al del fusil modelo 1888 que emplea la infantería austriaca; sólo difiere en algunos detalles poco importantes. La longitud del cañón es de 50 centímetros, y el peso total de la nueva carabina es de 3,150 kilogramos.

En el *Verordnungsblatt*, del ejército austro-húngaro, se han publicado las disposiciones relativas á la reorganización de la artillería. Según ellas, la plana mayor de la artillería comprende: el inspector general, los comandantes de brigada, los directores de artillería y los inspectores de la plaza; total 13 generales, 12 coroneles, 3 tenientes coroneles, 3 comandantes, 55 capitanes y 27 tenientes. Además, para el cuerpo de ocupación de Bosnia, un coronel, tres comandantes y seis tenientes.

La artillería de campaña se divide en 14 regimientos de cuerpos, 28 grupos independientes (divisionarios) numerados de 1 á 28 y un grupo independiente de montaña. Sus calibres son: 9 centímetros, para todas las baterías montadas; 8 centímetros, para las de á caballo, y 7 centímetros, para las de montaña.

Los regimientos de cuerpos comprenden cada uno dos grupos de tres baterías de efectivo completo, un cuadro de parque de municiones y un cuadro de depósito; además, un grupo de efectivo reducido, compuesto de tres baterías y de un cuadro de parque de municiones. Los regimientos 1, 2, 4, 5, 6, 7, 10 y 11, tienen además dos baterías á caballo. Todos los regimientos, menos el 4.º y el 5.º, cuentan con una batería de montaña.

Los 28 grupos independientes se componen cada uno de tres baterías con un cuadro de parque de municiones y un cuadro de depósito.

La artillería de campaña comprende en total, en pié de paz, 168 baterías montadas con la fuerza normal y 42 con personal reducido, 16 baterías á caballo y 15 de montaña.

La fuerza, ganado y material de las distintas baterías se expresa á continuación, en pié de paz (A), y en pié de guerra (B):

		Oficiales...	Tropa....	Caballos..	Piezas.....	Carros de municiones
Batería montada...	(A) Al completo.	3	100	42	4	2
	(B) Con personal reducido.	3	40	20	2	1
	(B)	4	196	148	8	8
Batería á caballo..	(A)	4	121	109	6	2
	(B)	4	179	215	6	6
Batería de montaña.	(A)	4	90	13	4	"
	(B)	2	101	52	4	"
	(A)	2	66	24	4	"
	(B)	2	109	67	4	"
	(A)	4	90	13	4	"
	(B)	2	101	52	4	"

La artillería de plazas está dividida en tres regimientos de tres batallones, tres regimientos de dos batallones y tres batallones independientes. Los batallones están formados de cuatro compañías, de ellas, una con personal reducido y de un cuadro de depósito. Se aumentan con esto 12 compañías, y la fuerza total pasa de 6792 á 7920 individuos de tropa.

Los efectivos de las compañías de plaza son los siguientes, en pié de paz (A) y en pié de guerra (B):

		Oficiales.	Tropa.
Compañía.	(A) Al completo.	4	100
	(B) Con personal reducido.	4	39
	(B)	6	240
Cuadro de depósito.	(A)	6	22
	(B)	6	240

Los parques y secciones de municiones se han modificado algo, pero siguen reunidos en dos grupos, comprendiendo el primero, los parques divisionarios y de cuerpos, y el segundo, los de ejército, á los que se añadirían en caso de necesidad los parques de reserva de ejército.

La reserva de municiones para la infantería comprende, 51 cartuchos por hombre en el parque divisionario, 25,5 en el de cuerpo de ejército y en el de ejército otro tanto, 6 sea en total, 102 por individuo.

El fusil de pequeño calibre y de repetición declarado reglamentario en el ejército suizo, segun *Le Spectateur Militaire*, es notable por su construcción y disposición. De menor longitud que la mayor parte de los fusiles hoy en uso, es, por lo tanto, más ligero que éstos. Tiene notable precisión y en menos de un minuto puede hacer fácilmente doce disparos. El cañón está revestido de madera en parte de su longitud, para evitar las molestias del aumento excesivo de temperatura; para prevenir todo accidente cuando el arma está cargada, basta oprimir un botón que obra sobre un mecanismo de seguridad. El fusil se desarma fácilmente, sin que sea necesario el empleo de ningún útil.

BIBLIOGRAFÍA.

Balística, por D. DIEGO OLLERO, coronel de Artillería.—*Impresa por real orden de 30 de julio de 1890.*—Madrid (Imprenta del Cuerpo de Artillería).—1890.—Un tomo en 4.º de 14-524 páginas y 2 láminas, y otro del mismo tamaño de 188 páginas de tablas.

El nuevo libro del Sr. Ollero constituye la exposición más completa y metódica que conocemos, del estado actual de los métodos balísticos. El que quiera conocer los adelantos modernos de esta ciencia y los recursos que proporciona para la resolución de los problemas relativos al tiro, debe acudir á la obra que nos ocupa, donde encontrará plenamente satisfecha su curiosidad. También puede servir con gran ventaja para la enseñanza en las dos Academias de artillería, del ejército y de la armada.

El que escribó estas líneas, que tiene una afición, tal vez exagerada á la Balística, y que está convencido de que muchos problemas relativos á la fortificación, y no pocos de la táctica, pueden resolverse por medio del cálculo, investigando las condiciones recíprocas de eficacia de los tiros que pueden dirigirse entre sí los combatientes, ha estudiado con el mayor gusto y recomienda con gran interés la *Balística* del Sr. Ollero, como el libro en que puede estudiarse esta ciencia con fundamento científico y criterio práctico.

La obra está dividida en cinco capítulos.

Contiene el primero la exposición general, muy bien clasificada, de los métodos balísticos generales, divididos en los que toman como argumento la abscisa, la velocidad ó la inclinación.

El segundo está dedicado á los métodos balísticos especiales, en los que se comprenden las fórmulas balísticas inglesas de Bashforth, hoy muy poco usadas; el método de Siacci, que es el que hoy está universalmente generalizado; su derivado el de Mayevski, que en rigor es el mismo; el de Braccialini, también derivado del de Siacci, como que no es más que una transformación aritmética de las tablas disponiéndolas á doble entrada y dando en ellas hecha una parte considerable del cálculo; los factores de tiro de Siacci, Chapel y Ray, que permiten resolver con facilidad y aproximación muchos problemas; y el método de Otto para el tiro curvo, prefiriendo para su uso las tablas transformadas por Braccialini.

Respecto á este capítulo, sólo nos permitiremos observar al ilustre balístico, que la tabla de Berardinelli, que es la que ha adoptado para el método de Siacci, sólo alcanza á velocidades de 700 metros, que ya exceden algunas piezas de las que se están ensayando en varias naciones, y que corresponde á proyectiles de ojiva menos afilada que los que hoy se adoptan generalmente. Verdad es que añade la tabla Mayevski, que corresponde á los proyectiles Krupp, cuya ojiva está trazada con radio de dos calibres y pueden considerarse como un tipo medio, pero también esta tabla se detiene en los 700 metros, y es probable que ambas sean insuficientes dentro de poco.

En cuanto al tiro curvo, aunque las tablas de Otto-Braccialini, presentan algunas ventajas, no dejan de tener algún inconveniente, entre otros el de obligar á pasar por el ángulo de caída para resolver todos los problemas, y nosotros preferimos las de Otto-Siacci completadas por Lardillon.

El capítulo III está consagrado á las fórmulas empíricas, llamando así á la sustitución de la trayectoria por una curva de tercer grado (método de Hélie) ó de cuarto (método hasta hace poco reglamentario para el cálculo de las tablas de tiro) ó bien por arcos de parábola en diversas condiciones, y hace aplicaciones variadas, especialmente

para la determinación del espacio batido y de la tolerancia en el alcance (*errore battuto* de Siacci). También da las fórmulas prácticas relativas á la derivación y á los desvíos.

El capítulo IV, que es la aplicación del cálculo de probabilidades al tiro de las armas de fuego, está tratado con la maestría que era de esperar en el autor de un tratado especial de este cálculo, conocido ventajosamente hace ya algunos años.

Por último, el capítulo V se refiere al cálculo de las tablas de tiro, objetivo principal que la balística tiene para el artillero y en él se hace aplicación de los métodos y tablas combinadas de Siacci y Braccialini. Da mucha autoridad y valor á este capítulo la circunstancia de que el autor es presidente de la comisión de experiencias de artillería y por lo tanto es de suponer que los métodos que expone, que son los mas modernos y perfectos, serán los adoptados para la determinación de las tablas de tiro de nuestras piezas. No olvida tampoco el Sr. Ollero, que forma parte de la comisión de armas portátiles y aplica los métodos al caso particular de las armas de pequeño calibre, lo que no acostumbra á encontrarse en los tratados de balística. Termina el capítulo V con lo relativo á la penetración de los proyectiles, y aquí nos permitiremos observar que hubiera sido materia propia para un capítulo especial, en que se hubiera dado á conocer algo de las teorías modernas sobre perforación de corazas, no limitándose á la colección de fórmulas empíricas que presenta, aunque éstas en realidad basten para las aplicaciones prácticas.

El autor anuncia que en breve dará un apéndice que contendrá las aplicaciones numéricas y algunas notas complementarias á la obra. Esta, como se vé, es muy completa y metódica, como ya dijimos al principio, y ahora añadiremos que la exposición es clara y rigurosa, lo que constituye un mérito no común en las obras de cálculo.

J. LL. G.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

Revista minera, metalúrgica y de ingeniería.—16 enero:

Necrología.—El desagüe de sierra Almagrera.—Los ferro-

carriles secundarios.—La unión hullera y metalúrgica de Asturias.—La cuenca carbonífera de Puertollano.—Variedades.—Bibliografía.—SUPLEMENTO.—Ingeniería municipal.

Revista minera, metalúrgica y de ingeniería.—24 enero:

Los fosfatos belgas.—Los minerales de hierro españoles y la siderurgia inglesa.—La electrolisis industrial del agua.—Fábrica de cables submarinos en Calais.—El distrito minero de Lorca.—La campaña de un alto horno.—Proyecto importante.—Mineral de cerio en Suecia.—Los ferrocarriles de España en 1890.—El níquel y Mr. Edison.—Suplemento: Utrera y el primer ferrocarril rural.—Catastrofe industrial.

El Telegrafista Español.—17 enero:

Transmisión telegráfica en líneas subterráneas de gran extensión.—Las reformas.—Telegrafía doméstica.—Jefes de servicio y aparatos en la estación central.—Influencia de la electricidad sobre la leche.—Convocatoria.—Noticias.—Bibliografía.

Id.—25 enero:

D. Manuel Zapatero Alvear.—Las reformas.—Telegrafía doméstica.—La práctica en la telegrafía.—Aparato perforador y trasmisor automático, sistema Morse-Bravo.—El alumbrado del porvenir.—Noticias.

El Porvenir de la Industria.—4 enero:

Algo sobre la zona polar; flora y fauna.—El polvo del aire y las epidemias.—La fabricación del fósforo.—Conocimientos útiles.—Miscelánea.—Sección oficial.

Id.—11 enero:

Máquina *compound* de 1000 caballos para el alumbrado eléctrico en Berlín.—¿Absorción ó evaporación?—Instrucción agrícola en Austria.—Progreso de los grandes túneles por debajo del río Hudson.—El níquel.—Utilidad de la ortiga.—Conocimientos útiles.—Miscelánea.

Id.—18 enero:

Otro tratamiento de la tuberculosis.—La antracnosa.—Enriquecimiento de la tierra por las raíces de las acacias.—Envejecimiento de los alcoholes por la electricidad.—Medios de reconocer en el alcohol la presencia del fusel.—Los establos.—Conocimientos útiles.—Miscelánea.—Sección oficial.

Id.—25 enero:

Nuevo sistema de fabricar sal.—Clarificación del aceite y de las grasas.—Asociación española de jefes de taller y maquinistas.—Conocimientos útiles: Cola de boca.—Carbón hidrófugo para juntas de vapor.—La electricidad en vinicultura.—Miscelánea.

Revista de Telégrafos.—16 enero:

Sección oficial.—Notas de Ultramar.—Miscelánea.—Noticias.

El Monitor de Obras públicas.—16 enero:

Albricias á *El Monitor*.—Formación de los cuadros de cargas que pueden remolcar las locomotoras.—De la *Gaceta*.—Noticias.—Movimiento del personal.—Subastas.

Nouvelles Annales de la Construction.—

Enero:

Tranvía funicular del puente de Brooklyn á New-York.—Fábrica de la sociedad de alumbrado eléctrico del sector de Clichy á Paris.—Puente de servicio empleado en la reparación de una de las pilas del puente de Stenbeuville.—Crónica.

Annales Industrielles.—18 enero:

Tranvía eléctrico de Buda-Pesth.—Tranvía de aire comprimido.—Las construcciones navales en los astilleros de Clyde en 1890.—Distribución de electricidad en Berlín y

en Nueva York.—Los caminos de hierro en México.—Del ataque del plomo por el ácido sulfúrico y de la acción protectora de ciertas impurezas, tales como el cobre y el antimonio.—Industria textil.—Bibliografía: caminos de hierro.

Le Génie Civil.—17 enero:

Los ensayos de Annápolis (Estados Unidos) relativos á las corazas Creusot y las Compound.—El *bogie* y su adaptación á las locomotoras.—Aglomeración de combustibles y de minerales.—Moldajes en acero Martin-Siemens, notas sobre su fabricación.—París puerto de mar.—Espejo de alineación.—Aparato del general Sebert para el estudio del funcionamiento de los obturadores fotográficos.—Revista de las publicaciones técnicas alemanas.—Noticias: procedimiento acústico para aislar en medio del ruido de un taller, el producido por una máquina.—Sociedades científicas é industriales.

Id.—31 enero:

Los talleres metalúrgicos de la Sociedad de Marcinelle y Conillet (Bélgica).—Calefacción por vapor de los carruajes en los caminos de hierro americanos.—Perfeccionamiento en los aparatos de auxilio de los viajeros en los caminos de hierro (experiencias hechas en Inglaterra).—Nuevos mercados de La Plata (República Argentina).—Las poleas de hierro.—Suspensión extensible para lámparas de incandescencia y para contactos móviles.—Noticias.—Sociedades científicas é industriales.

The Engineer.—23 enero:

Las máquinas marítimas. Compound hace sesenta años.—Cartas al editor.—Cañones pesados.—Alturas barométricas.—Noticias de ferrocarriles.—Miscelánea.—Luz eléctrica en Londres; compañía metropolitana.—Artículos editoriales: Horas de servicio en los ferrocarriles.—Manómetro registrador de Bristol.—Máquina Compound para agotamientos en Bladley.—Institución Cleveland de ingenieros.—Cartas de los corresponsales.—Noticias de Alemania.—Idem de América.

PUBLICACIONES MILITARES.

Memorial de Artillería.—Enero 1891:

Espoleta modelo italiano.—Planchas de blindaje.—Apuntes sobre la organización del ejército.—Maniobras militares en España, distrito de Cataluña.—Museo de artillería.—Monumento á Daoiz.—Crónica exterior.—Bibliografía.

Revista científico-militar.—1.º enero:

El mando de los ejércitos.—Zonas militares de costas y fronteras.—Reformas que imponen las armas modernas en nuestros reglamentos tácticos.—Simulacro para la guarnición de Ceuta.—Crónica interior.—*Las palomas mensajeras y los palomares militares* (pliego 2).

Revista de Sanidad militar.—15 enero:

Medicina social.—La pneumonia catarral (es infecciosa).—Prensa y sociedades médicas.—Bibliografía.—Variedades.—Sección oficial.—*La cremación humana y sus aplicaciones en el ejército* (pliego 7).

Estudios Militares.—5 enero:

La infantería española.—La organización militar de España.—La fiesta de los alféreces-alumnos de infantería.—Reglamento de recompensas en paz y en guerra para las clases de tropa.—Revista extranjera.—*Las primeras campañas del Renacimiento* (pliego 13).

O Ejército Portuguez.—16 enero:

Bosquejo histórico de la segunda invasión francesa con relación á la defensa de Oporto.—El ascenso á alférez de infantería.—Antropometría médico-militar.—Noticias.

Revue du Cercle Militaire.—11 enero:

El efectivo de paz en el ejército austro-húngaro.—El tratamiento de la tuberculosis.—La instrucción del infante en el tiro del campo de batalla.—Las herraduras para el hielo en Francia y en el extranjero.—Crónica militar.—Crónica teatral.—Correspondencia.—Bibliografía.

Id.—18 enero:

El Sudán francés.—Un sistema rápido de instrucción militar.—La instrucción del infante en el tiro del campo de batalla.—Los últimos adelantos de las marinas europeas.—Crónica militar.—Crónica teatral.—Correspondencia.—Bibliografía.

Revue militaire Suisse.—12 enero:

Estudio crítico del proyecto de nuevo reglamento de ejercicio de la infantería suiza.—Maniobras en 1890.—La Academia militar de West-Point.—La campaña de 1847 en el cantón de Fribourg.—Curso preparatorio de los cuadros de reserva.—Sociedad federal de los sub-oficiales.—Circulares.—Bibliografía.—Noticias y crónica.

Journal des Sciences militaires.—Enero:

Cartas sobre la pólvora sin humo y los métodos de guerra.—La campaña de 1814.—Las grandes cuestiones del día.—De la organización de las masas y de su empleo.—Recuerdos de la campaña del Tonkin.—El sitio de Pylos.—Bibliografía.

The Journal of the royal united service institution.— Enero:

Ingreso é instrucción de los oficiales de marina.—Las calderas de Velleville y su aplicación en los barcos.—El crucero y la defensa de costas.—Consideraciones sobre el empleo de los torpederos.—Táctica y fuego vertical.—Notas sobre las maniobras de la división prusiana de caballería de la Guardia en 1890.—El asalto de Doobyan.—Bibliografía.

Deutsche Heeres Zeitung.—1.º enero:

Diez años en guerra y paz.—Un vacío en nuestra instrucción militar.—Noticias militares.—Idem de marina.

Id.—3 enero:

Los cruceros auxiliares alemanes.—El estado de la cuestión del torpedero.—Noticias.

Id.—7 enero:

Disposición de las estaciones telefónicas militares.—Las estaciones navales de Inglaterra en 1890.—La marina portuguesa en su disposición actual.—Noticias.

Id.—10 enero:

La electricidad en los barcos de guerra.—La estrategia rusa en la primera mitad de la guerra de siete años.—Noticias.

Id.—14 enero:

La estrategia rusa en la primera mitad de la guerra de siete años.—Noticias militares: Fuerza y organización actual del ejército italiano.—Noticias de marina.

Id.—24 enero:

Organización de nuestra infantería.—Los escritores militares activos del ejército.—La estrategia rusa en la primera mitad de la guerra de siete años.—Noticias.

Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.—Enero:

La Landwehr delante de Strasburgo.—Sobre la eficacia y empleo de la caballería en la guerra de 1866.—El estado actual de la fortificación; contestación del general Brialmont.—Reglamento y práctica de maniobras.—Bibliografía.

MADRID:

En la Imprenta del Memorial de Ingenieros:

M DCCC XCI.