

# MEMORIAL DE INGENIEROS

## DEL EJÉRCITO.

### REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—1.º DE JULIO DE 1885.

SUMARIO. = Una idea para la organizacion interior de las obras de campaña, por el capitán D. Evaristo Liébana.—El nuevo cañon de costa francés de 34 centímetros sistema De Bange, por el capitán D. Joaquin de La Llave.—Crónica.—Bibliografía.

#### UNA IDEA

##### PARA LA ORGANIZACION INTERIOR DE LAS OBRAS DE CAMPAÑA.

**E**s sabido, y está recomendado por todos los autores, que cuando una obra de campaña tiene que resistir un fuego de artillería de larga duración, violento y muy preciso, hay necesidad de poner los defensores al abrigo de los cascos de los proyectiles huecos y de los *sharapnels* que hagan explosion en el interior de la obra.

De aquí la necesidad imperiosa de los abrigos blindados para toda la guarnicion de una obra de la clase citada, que ocupe un punto importante y se desea que haga enérgica defensa: de lo contrario, los defensores descubiertos tendrán que abandonar aquélla, ó estarán fuera de combate en el momento del asalto.

Tal como ahora se disponen estos abrigos, segun el carácter que los distingue de *refugios cubiertos* solamente, ó de *blindajes defensivos*, se colocan: en el primer caso, uno de ellos inmediatamente detrás del parapeto de los lados del frente que no tienen que sufrir los fuegos de enfilada ni de revés de la artillería, cubriendo el foso interior y con capacidad suficiente para resguardar á los defensores del frente y de los flancos; y el otro, se sitúa

en la gola, con objeto de abrigar á la guarnicion de ésta y á la reserva interior.

En el segundo caso se disponen en forma de *abrigo enterrado* (1) en el interior de la obra para batir por aspilleras el terraplen de ésta, ó bien en la gola como se indica en la fig. 5, constituyendo de ambos modos una obra independiente.

Ahora bien, una obra sin blindaje defensivo (que viene á ser el atrinchero interior), organizada segun el primer caso, protege perfectamente á sus defensores durante el bombardeo y puede dotársela de la *fuerza de resistencia* que se quiera, porque esto depende de los abrigos, del espesor del parapeto y de los obstáculos de que se la rodee; y en consecuencia, su *fuerza táctica* se podrá desarrollar más ventajosamente, pues el defensor, cuanto menos quebrantada tenga su moral por el primer período del combate, más dispuesto estará para resistir el ataque y asalto de la obra; pero esta

(1) Estos abrigos no necesitan representacion gráfica, pues solamente son excavaciones cubiertas en casi toda su extension por maderos ó rails de blindaje, y tierras con parapeto encima. Las incluyen hoy todas las obras de fortificacion, y pueden verse algunos ejemplos en la memoria publicada en esta *Revista* en 1875, *Las operaciones del cuerpo de ingenieros alemán en la guerra franco-prusiana*, lám. 4, figuras 4, 5 y 6.

Fig. 1.

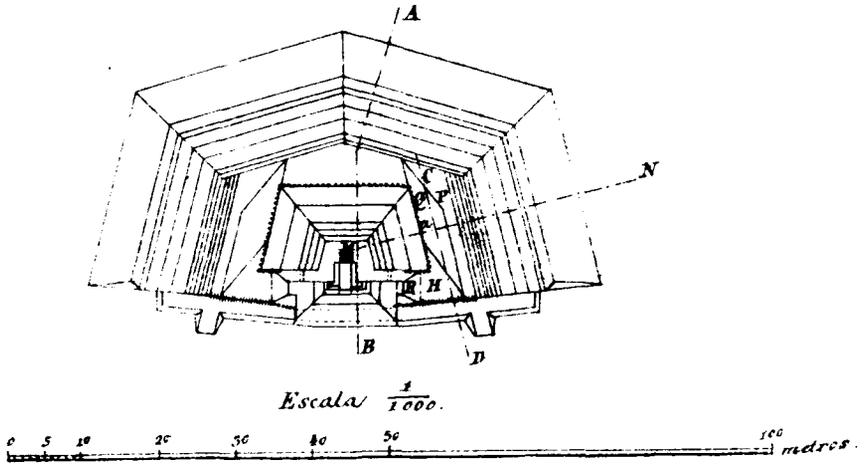


Fig. 2.

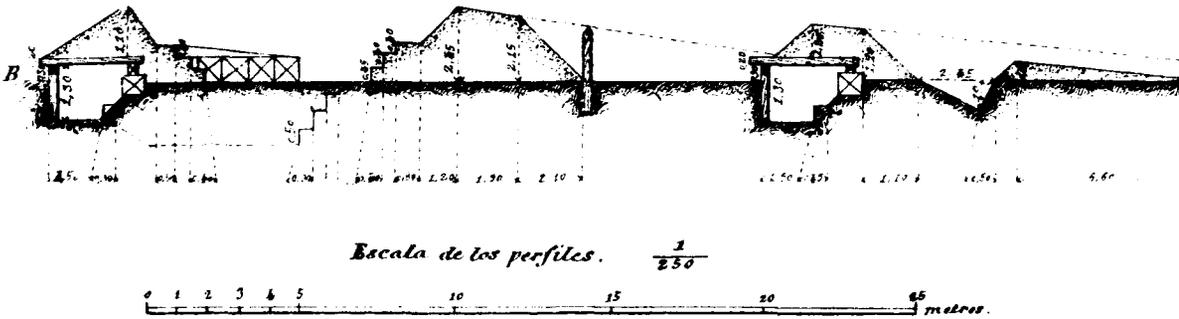


Fig. 3.

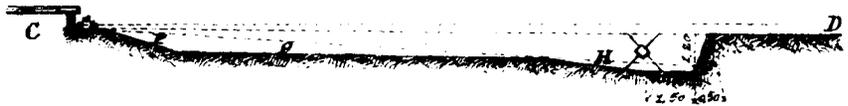
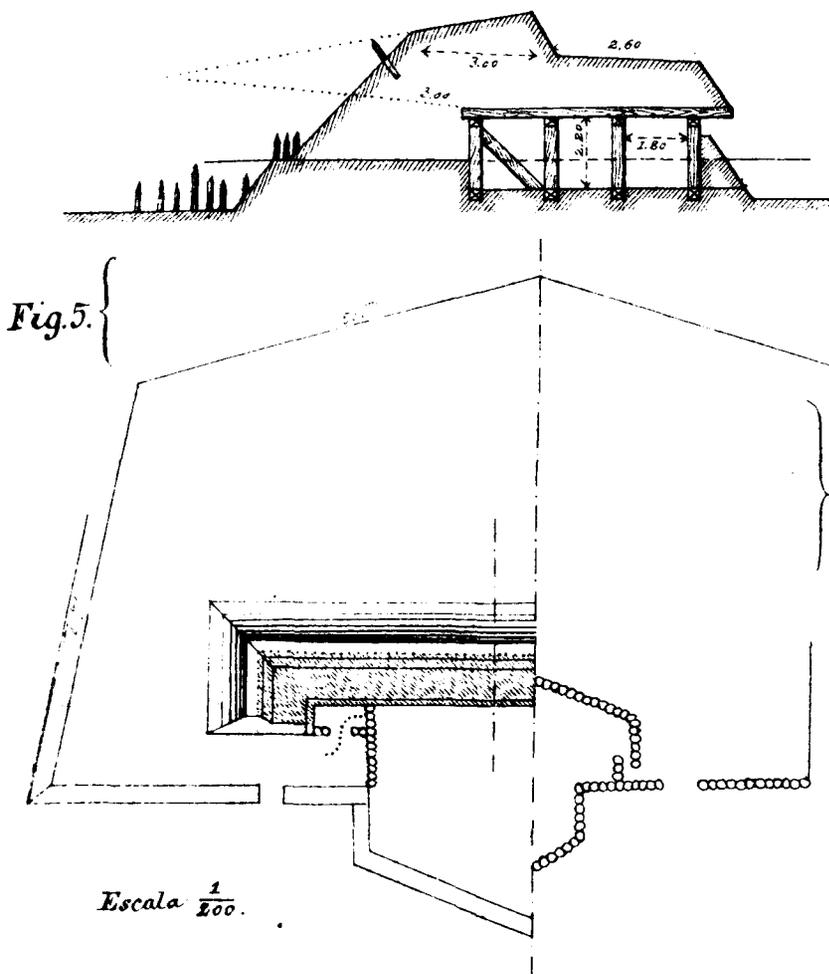


Fig. 4.





*fuerza táctica* es solamente *exterior*, es decir, que si el enemigo llega hasta el parapeto, lo más probable es que se apodere de ella, existiendo para esto varias razones, cuales son: su pequeño relieve, la carencia de flanqueo del foso, y sobre todo que se necesitan condiciones muy especiales de firmeza y de disciplina en las tropas defensoras, para que llegado este crítico momento no abandonen demasiado pronto el parapeto, ante el temor de la lucha cuerpo á cuerpo con un enemigo muy superior en número y enardecido por el combate avanzando.

Si para conservar la posesion de la obra cuando el enemigo llegue á subir el parapeto, se la dota de atrincheramiento interior, con la cubierta organizada defensivamente para infantería como se dispone en la fig. 5 (uno de los tipos mejor entendidos á nuestro juicio), dice Brunner, que es el autor que lo presenta, «que la duracion de la resistencia de una línea de defensa interior de este género es necesariamente corta, porque su guarnicion está bajo la impresion moral desfavorable de un éxito parcial obtenido por el agresor, y porque su esfera de accion es muy pequeña.»

Por otra parte, la capacidad de estos atrincheramientos interiores es solamente la que corresponde á su guarnicion. por que su objeto principal es proteger la retirada de la guarnicion de la obra, ó sostenerse el mayor tiempo posible para dar lugar á que se verifique una reaccion ofensiva por parte de las tropas del exterior, con objeto de volver á apoderarse de aquéllas.

Resulta pues, que en ambos casos la obra puede considerarse perdida desde el momento que el enemigo escale el parapeto; y esto por la falta de defensa eficaz del terraplen interior.

Para remediar en lo posible estos inconvenientes, proponemos una obra de campaña de organizacion especial, con perfil reducido, que puede fácilmente ser ensayada en nuestras escuelas prácticas, y que creémos tiene ventajas comparada con las usadas hoy. Ella es el objeto de este escrito y vamos á darla á conocer.

#### DESCRIPCION DE LA OBRA.

Está representada en la fig. 1 y perfiles figs. 2, 3 y 4: su objeto principal es hacer imposible la lucha cuerpo á cuerpo cuando el enemigo se apodere del terraplen de la obra, sin necesidad de que los defensores se retiren de ella, al mismo tiempo que batir, con fuegos eficaces y cubiertos, todo el interior y el terreno exterior de la gola, haciendo de este modo insostenible la permanencia del enemigo en el terraplen.

Para conseguir este objeto construimos una línea defensiva, constituida por el parapeto exterior y cerrada por los caballos de frisa del foso, dentro de la cual hay otra línea independiente de la primera, formada por el blindaje de gola y una obra de tierra.

El perfil de los dos lados del frente de la primera línea, que no están enfilados por la artillería, lo organizámos como blindaje defensivo, segun representa la

fig. 2, y servirá para que dentro de él se refugien durante el bombardeo los defensores del parapeto de toda la obra exterior, colocándose en tres filas, una sentada en la banqueta, y las otras dos en el fondo de la trinchera, que como aquí la damos 1<sup>m</sup>,50 de anchura resultan 0<sup>m</sup>,75 para cada hombre.

En la gola se construye el blindaje defensivo de que hemos hecho mencion (figura 2, para tirar por aspilleras corridas lo mismo que en los lados del frente; y sobre su cubierta, con objeto de tener dos líneas de fuegos y servir de espaldon á los defensores que se refugien en la obra interior, hay un parapeto cuyo perfil, segun se vé en la misma figura, está dispuesto para resistir solamente á los proyectiles de la infantería en el caso que el enemigo rebese los lados y dirija un ataque por la gola.

Este blindaje comunica con el terraplen de la obra interior por medio de una bajada cubierta que tambien se vé representada en la figura núm. 4; y en ambas partes es en donde se refugian durante el bombardeo los defensores del parapeto de esta obra.

La gola se cierra con caballos de frisa, que sin estorbar la accion de los fuegos del frente, ponen la obra al abrigo de una sorpresa. Con el mismo objeto de evitar una sorpresa, y además el de detener bajo la accion de los fuegos del frente al enemigo si intentára escalar el parapeto de la obra interior, se establece la empalizada que rodea á esta obra.

El foso de gola está batido por los fuegos cruzados de su blindaje con los del frente.

Con objeto de que los fuegos rasantes de la aspilleras de los dos lados del frente batan tambien todo el terraplen de la obra exterior, se labran los planos *P*, *P*, *H* y *R* como representa la figura 1 y el perfil fig. 3. El punto *a* del plano *H* se determina con la condicion de que dichos fuegos fijantes caigan á una altura conve-

niente sobre los caballos de frisa, para que no queden espacios muertos, y el *b* por la interseccion con los caballos de frisa de la línea que une el extremo del lado del frente con el vértice del ángulo de la obra interior. El plano *R*, cuyo objeto es el de matar el escalon causado por el *H*, queda batido por los fuegos del parapeto del blindaje y por los del obstáculo que se ponga para cerrar la entrada á dicha obra.

El plano de fuegos de la obra interior, prolongado, cae, segun se vé en las figuras números 2 y 4, sobre la banqueta de la línea exterior, y bate, por consiguiente, el talud interior y el plano de fuegos de esta línea.

Todas las líneas de fuegos pueden considerarse como indestructibles por el bombardeo y, por lo tanto, su accion en el momento preciso alcanzará el mayor grado de eficacia.

#### ORGANIZACION DE LA DEFENSA.

Los defensores de toda la obra se refugiarán durante el primer período del combate en los sitios y forma que hemos dicho.

Cuando cese el bombardeo y haya necesidad de ocupar el parapeto, saldrán de los blindajes del frente, por los fosos de los costados, á ocupar la banqueta, las dos filas que hemos dicho se colocarán en el fondo de la trinchera, quedando dentro de éstas la tercera fila, y cerradas las comunicaciones con los fosos de los costados. Lo mismo harán los defensores de la obra interior, saliendo á ocupar sus puestos, á excepcion de los que quedan dentro del blindaje para el flanqueo del foso y para tirar por la aspillera.

En el momento en que el enemigo llegue á intentar el escalar el parapeto, se retirarán sus defensores al terraplen de la obra interior, y empieza el fuego desde ésta sobre el parapeto exterior hasta que el agresor baje al terraplen, en donde

caerá bajo la accion inmediata y eficaz del de la aspillera del frente.

La confusion que indudablemente deberá producirse en la tropa enemiga, expuesta durante algunos momentos al fuego rasante de la aspillera, hará casi imposible su reorganizacion para asaltar la obra interior, é insostenible su permanencia en el terraplen de la exterior, proporcionando al defensor la ocasion oportuna para una reaccion ofensiva con las tropas de los parapetos, refugiadas en aquella obra.

La organizacion de la defensa es siempre la misma, ya sea que el enemigo asalte la obra por el parapeto, ó ya sea que el asalto se verifique por la gola, pues segun se vé por la figura 3, los fuegos rasantes del frente baten igualmente el terreno interior que el exterior.

#### COMPARACION CON EL PERFIL ACTUALMENTE EMPLEADO.

Bajo el punto de vista de la materialidad de la construccion, no puede presentar dificultad alguna el que proponemos, pues respecto al material de los blindajes, éste viene á ser igual en cantidad al necesario para otro cualquiera perfil, si ambas obras han de organizarse de modo que toda la guarnicion esté resguardada durante el primer período de combate.

La facilidad en la construccion es la misma, puesto que su forma lo es tambien ó más sencilla; y respecto al movimiento de tierras viene á ser tambien igual, poco más ó menos, que el de una obra cerrada sin atrincheramiento interior, pues el volumen de tierra que en la que proponemos se necesita para la obra interior, está compensado con el menor del parapeto del frente y con no ser preciso ninguno para la gola.

Si la comparacion la hacemos con una obra cerrada provista de atrincheramiento interior, que es el caso de la nuestra,

entónces la ventaja para ésta resulta más evidente aún.

Por lo que respecta á la *fuertza táctica* de nuestro perfil, basta lo que dejamos dicho para demostrar la ventaja que tiene respecto de otro cualquiera, y en cuanto á la *resistencia* se le puede dar como á las de otro perfil cualquiera toda la que sea necesaria, segun el caso de aplicacion á que se la destine.

En el caso que presentamos ahora están próximamente compensados los desmontes con los terraplenes, mas para la aplicacion en campaña se podrán sacar las tierras indispensables á los mayores espesores correspondientes, de los parapetos del foso exterior, hasta completar el cubo necesario, y se podría tambien cubrir la banqueta de los lados del frente con una pequeña capa de tierra como preservativo contra los incendios.

Nosotros suponemos que la obra ha de formar parte de un atrincheramiento (1), y en tal concepto no les damos á los blindajes más capacidad que la estrictamente necesaria para la defensa; pero si su aplicacion hubiera de ser como obra aislada en un punto táctico (lo cual podrá hacerse siempre que los lados del frente no estén expuestos á los fuegos de enfilada ni de revés de la artillería), entonces se construirían aquéllas con las dimensiones que en tal caso tienen las empleadas con otro perfil cualquiera.

Lo dicho basta para, con auxilio de las figuras, formarse idea de nuestro pensamiento, por lo que no creemos necesario extendernos más.

Sevilla, 20 de marzo de 1885.

EVARISTO LIÉBANA.

(1) Esta era la hipótesis de su aplicacion á la escuela práctica del corriente año en el tercer regimiento del arma, en la cual se ensayó el nuevo perfil.

## EL NUEVO CAÑON DE COSTA

FRANCES

DE 34 CENTÍMETROS SISTEMA DE BANGE.



odos nuestros lectores habrán visto en los periódicos de noticias la de haber sido remitido á Amberes el nuevo cañon De Bange, monstruoso, superior á todo lo hasta ahora conocido. Los datos que con este motivo dan acerca de la pieza expresada, están reproducidos con más ó menos exactitud de un artículo muy encomiástico que el teniente coronel Hennebert ha publicado recientemente en la revista *La Nature* (1).

No pretendemos poner en duda las excelencias del nuevo cañon; nos son conocidas las demás piezas del sistema De Bange (2) y tenemos formada opinion muy favorable acerca del mismo; pero algunas de las cifras referentes á las propiedades balísticas de la pieza nos parecieron á primera vista exageradas, y esto nos indujo á someterlas á una comprobacion hecha por los métodos de cálculo que tienen más aceptacion y se consideran como más exactos. Los resultados que hemos obtenido nos han demostrado una vez más las exageraciones á que tan propensos son los franceses en todo lo que se refiere á sus cosas, que pretenden ser superiores á las de todo el mundo, y esto nos ha movido á dar cuenta de dichos resultados á los lectores del *Memorial*.

Pero ántes veamos las dimensiones

(1) Año XIII, núm. 623, 9 de mayo de 1885, pág. 358.

(2) En esta *Revista* se ha hablado ya de las piezas de sitio y plaza que constituyen este sistema de artillería (tomo IX de la *Revista quincenal*, páginas 97 y 185) ó sea de los cañones de 120, 155 y 220 milímetros, y morteros de 220 y 270. Existen además las piezas de costa de construccion análoga, de los calibres de 24 centímetros de hierro entubado y sunchado, y de 240 milímetros de acero sunchado.

principales del nuevo cañon: el calibre es, segun ya se ha dicho, de 34 centímetros, la longitud llega á 11<sup>m</sup>,20 ó sean 33 calibres, comparable á la de los Krupp de 35, el diámetro exterior en la culata es de 1<sup>m</sup>,04, y el peso de la pieza es de 37 toneladas y media, el ánima tiene 144 rayas progresivas, desde 30' hasta 7° en la boca; nada se dice y lo sentimos de las dimensiones y forma de la recámara. El cierre es de tornillo partido con portezuela y el obturador plástico, análogo todo á las demás piezas del mismo sistema. La que nos ocupa es de acero, compuesta de un tubo interior al que se superponen cuatro órdenes de sunchos de una forma especial, á la que se ha dado el nombre de *bicónica*, para obtener una union más íntima y mayor resistencia á los esfuerzos longitudinales. El tubo y los sunchos proceden de Saint-Chamond (*Compagnie des Hauts fourneaux, forges et aciéries de la marine et des chemins de fer*) (1) y la pieza ha sido despues construida en la fábrica de *Cail y compañía* de París (2).

Los proyectiles destinados á esta pieza son de pesos diferentes, segun el objeto á que se destinen. Segun parece hay uno de 420 kilogramos, que debe ser una granada ordinaria, para tirar á gran distancia contra las partes no protegidas de los buques de combate. Otros dos pesan respectivamente 480 y 600 kilogramos; este último, que debe ser la bala-granada perforante de acero, es muy largo, 1<sup>m</sup>,27 ó

sean 3,74 calibres, y tiene la ojiva muy alargada. Las cargas varían, segun dice el teniente coronel Hennebert, entre 180 y 200 kilogramos, segun la clase de pólvora.

Lo que más interesa conocer para apreciar las cualidades balísticas de la pieza, es su velocidad inicial. El ya expresado articulista la supone de 650 metros por segundo, no dice con cuál proyectil, aunque es de suponer que sea con el más ligero de los tres, el de 420 kilogramos; pero aun así nos pareció exagerada, pues nuestra afición á los estudios de artillería nos tiene acostumbrados á los términos medios de velocidades que corresponden á las distintas relaciones de carga, y la comparacion con las piezas Krupp, Armstrong, Hontoria, las mismas francesas de la marina y las nuevas inglesas (Md. 1884), parecia indicar que no podia ser tan grande la velocidad. Esto movió nuestra curiosidad y nos propusimos, como ya hemos dicho, someter á comprobacion el cálculo de la velocidad.

Con este objeto, hemos supuesto que la carga era la máxima que se dice, ó sea de 200 kilogramos, y hemos hecho el cálculo de la velocidad por la fórmula de Sarrau, suponiendo la densidad de carga la misma que se emplea en las demás piezas De Bange y ensayando cuatro pólvoras distintas: 1.º, la de Wetteren de grano grueso de 32 á 38 milímetros (1); 2.º, la de Sevran de 30 á 40 milímetros (2); 3.º, la de Castan para piezas de costa *SP*, 13; y 4.º, la prismática parda ó choco-

(1) Es la antigua fábrica de *Petin et Gaudet*, que hoy pertenece á la compañía expresada, cuyo capital social es de 20 millones de francos.

(2) Esta fábrica, como se comprenderá, no es del Estado, sino que pertenece á una sociedad particular; esto nos hace dudar si el nuevo cañon habrá sido encargado por el ministerio de la Guerra francés ó si será sólo una muestra destinada á dar á conocer en la exposicion de Amberes la importancia de la fábrica para la produccion de artillería.

(1) Fábrica particular belga cerca de Gante; densidad real 1,8; 80 granos en kilógramo; dosis 75,5 salitre, 12 azufre, 12,5 carbon, granos angulosos irregulares.

(2) Fábrica de pólvora de la marina francesa; densidad real 1,8; 13 á 14 granos en kilógramo; dosis 75 + 10 + 15, granos achatados.

(3) Pólvora reglamentaria en el ejército francés; densidad real mayor que 1,815; 20 granos en kilógramo; dosis 75 + 10 + 15, granos achatados de 24 por 35 milímetros.

Jate de la fábrica de Colonia  $PP^{c}/_{82}H$  (1). Los resultados que hemos obtenido son los que se expresan á continuación:

Pólvoras.	Proyectiles de		
	420 kilógs.	450 kilógs.	600 kilógs.
W $^{32}/_{38}$ . . .	631 <sup>m</sup>	595 <sup>m</sup>	540 <sup>m</sup>
A s $^{30}/_{40}$ . . .	632 <sup>m</sup>	596 <sup>m</sup>	541 <sup>m</sup>
S P $_3$ . . . . .	645 <sup>m</sup>	609 <sup>m</sup>	552 <sup>m</sup>
PP $^{c}/_{82}H$	619 <sup>m</sup> (2)	584 <sup>m</sup> (2)	531 <sup>m</sup> (2)

Las dos pólvoras de Wetteren y de Sevrán pueden considerarse como de resultados idénticos, tan poca diferencia hay entre las velocidades que producen con la misma carga, pero con ninguna de las dos se llega á los 650 metros que se supone; sólo se obtienen unos 630 metros cuando se dispara el proyectil ligero. Con la pólvora de Castan  $SP_3$  se obtienen 645 metros, pero la presión interior de los gases, que era muy moderada con las de Wetteren y Sevrán, es ahora mucho más elevada, tanto que suponemos que en vez de los 200 kilogramos, la carga será solo de 180. puesto que ya hemos visto que las cargas varían con la clase de pólvora; pero en este caso la velocidad sería solo de 605 metros en lugar de 645.

(1) Véase en esta *Revista* el artículo *La nueva pólvora prismática*.—Año XXXIX, III época, tomo I, pág. 184.

(2) Para la pólvora prismática no hemos podido emplear la fórmula de Sarrau, porque no poseíamos el valor de las características de esta pólvora. En su lugar hemos usado la fórmula empírica de Erb, tomando como base para el cálculo los resultados de experiencias hechas con el cañon Krupp de 30 centímetros. Véase el artículo citado, *La nueva pólvora prismática*, nota de la segunda columna de la pág. 186.

No es que neguemos la posibilidad de obtener una velocidad de 650 metros para el proyectil de 420 kilogramos, pero creemos que para esto se necesitarán cargas mayores que la de 200 kilogramos. Así por ejemplo, la pólvora prismática parda dá con esta carga una velocidad de 619 metros, pero con una presión tan pequeña, unas 1600 atmósferas nada más, que indican que se puede impunemente aumentar la carga, tal vez hasta 240 kilogramos, con lo cual la velocidad excedería de seguro de la que se ha indicado, sin llegar á un extremo peligroso en la presión.

No somos por lo demás de los que dan importancia á las velocidades enormes con proyectiles ligeros. considerando preferibles los pesados que tienen gran coeficiente balístico con velocidad algo menor. Véase en efecto la siguiente comparación de los efectos balísticos á la distancia de combate, suponiendo al proyectil de 420 kilogramos la velocidad de 650 metros y al de 600 kilogramos la de 530 metros, menor que la menor de las que se encuentran en el cuadro anterior:

Peso del proyectil.	Velocidad inicial.	Velocidad remanente á 2000 <sup>m</sup>	Fuerza viva remanente á 2000 <sup>m</sup>
420 <sup>kg</sup>	650 <sup>m</sup>	556 <sup>m</sup>	6620 <sup>kgm</sup>
600 <sup>kg</sup>	530 <sup>m</sup>	475 <sup>m</sup>	6900 <sup>kgm</sup>

El cañon De Bange de 34 centímetros, se monta como pieza de costa en una cureña sobre marco giratorio de perno central: la cureña pesa 22 toneladas y el marco 20; el eje de muñones se eleva á 3<sup>m</sup>,50 sobre la plataforma, lo que permite tirar á barbata por encima de un parapeto muy alto. La pieza puede inclinarse á 30° por encima, y 15° por debajo del horizonte; el alcance máximo por los 30° de elevación, es según el señor Hennebert de unos 17 á 18 kilómetros, distan-

cia que desde luego parece exagerada. Veamos de comprobarla.

Admitiendo un coeficiente de forma ó de reduccion para los proyectiles de 850, en lo cual no puede decirse que salgan perjudicados, y atribuyendo á la velocidad inicial del proyectil ligero un valor de 650 metros, es decir, admitiendo como cierta la que se supone, hemos calculado el alcance por los 30° de ángulo de proyeccion y el que dá el método de Braccia-lini es 15100 metros, es decir, prácticamente 15 kilómetros, que no son 17 ni 18. Con el proyectil de 600 kilogramos y velocidad inicial de 552 metros, el alcance calculado es 14800 metros, casi lo mismo; puede pues decirse que el alcance máximo de la pieza es de 15 kilómetros, que es un buen alcance, tanto que prácticamente no se puede utilizar; pero demostrado queda que hay exageracion en los datos que proporciona *La Nature* y que han copiado todos los periódicos (1).

Ya hemos dicho que el nuevo cañon

(1) Compuesto ya este artículo, hemos visto en el *Spectateur militaire* datos un poco diferentes acerca de la pieza que nos ocupa. Segun el decano de la prensa militar francesa, tiene el nuevo cañon un proyectil de 450 kilogramos, que con una carga de 180 kilogramos dá una velocidad inicial de 600 metros. Hemos rehecho los cálculos con estos nuevos datos y los resultados obtenidos son los siguientes:

Datos del	Peso del proyectil	Peso de la carga	Clase de pólvora.	Velocidad inicial.	Alcance calculado por 30° de elevacion.
<i>Spectateur</i> ...	450 kg	180 kg	"	600 m	14.620 m
Segun el cálculo.	450 kg	180 kg	S P <sub>3</sub>	588 m	14.340 m

Como se vé, subsiste y aún se refuerza cuanto llevamos dicho.

está destinado al servicio de costa, como es natural dadas su potencia y su peso; pero no podemos admitir, como pretende el teniente coronel Hennebert, que pueda tambien usarse como pieza de plaza y de sitio. En una plaza, tirando contra los trabajos de tierra del sitiador, sería malgastar un cañon costoso y que despues de todo está tan expuesto á sufrir averías por el fuego enemigo como un cañon de 15 centímetros, que vale mucho menos y es más manejable. En cuanto á emplearlo en un sitio, ¿se comprende que se arrastre por tierra hasta las baterías de la plaza una masa total de 80 toneladas, con todas las dificultades para construir la explanada (1), montar la pieza y despues para municionarla, sólo por el gusto de bombardear una ciudad desde algo más lejos que lo que puede hacerse con una pieza de 15 centímetros? Y aún suponiendo que la operacion fuera posible, ¿cuántas piezas de éstas podrian llevarse á un sitio? Dos ó tres, que por mucho efecto que se quiera suponer que produzcan, sólo podrán tirar 80 ó 100 tiros diarios en total.

No quisiéramos que las observaciones anteriores se interpretasen en el sentido de una crítica de la pieza que nos ha ocupado, pues sólo nos hemos propuesto estudiar sus condiciones balísticas hasta donde lo permiten los escasos datos que se han publicado y poner así en su lugar las exageraciones en que incurren algunos escritores profesionales franceses, con las cuales más bien perjudican que favorecen á los inventos que pretenden preconizar. Por nuestra parte, para que se aprecien mejor las propiedades de la nueva pieza vamos á exponer en el cuadro siguiente los datos que pueden servir para compararla con otras similares:

(1) Que necesita una cimentacion muy sólida y por consiguiente será obra de algunos meses.

PIEZAS.	Calibre en milímetros.	Peso en kilogramos.	Longitud		Carga en kilogramos.	Clase de pólvora.	Peso del proyectil en kilogramos.	Velocidad inicial en metros.	Velocidad remanente a 2000 <sup>m</sup> en metros.	Fuerza viva remanente a 2000 <sup>m</sup> en toneladas.
			en metros.	en centímetros.						
Cañon De Bange. . .	340	37.500	11,20	33	200	SP <sub>5</sub>	600	552	495	7493
Cañon de la marina francesa, mod. 1875.	340	48.340	6,70	19,7	117	AS <sup>30</sup> / <sub>10</sub>	420	486	408	3564
Cañon Krupp de 30,5 centímetros. . . . .	305	48.550	10,70	35	162	PP. <sup>c</sup> / <sub>82</sub> .H	455	565	498	5765
Cañon Krupp de 35,5 centímetros. . . . .	355	81.350	12,40	35	225	PP. <sup>c</sup> / <sub>82</sub>	725	530	477	8411
Cañon inglés de 63 toneladas, mod. 1884	342,9	65.000	11,654	34	294,8	C <sub>2</sub>	567	625	550	8740

Tenemos que hacer algunas observaciones sobre el cuadro anterior. En primer lugar, la comparacion entre los dos cañones de 34 centímetros franceses, el de la marina, cuya fecha es de 1875, y el de De Bange, permiten apreciar los progresos que ha tenido la artillería en los últimos diez años, cuyos progresos puede decirse que casi son debidos únicamente á los que ha tenido la fabricacion de la pólvora en el mismo período.

Llama la atencion además, la extremada ligereza relativa del cañon De Bange, que á primera vista parece exagerada. No nos atrevemos sin embargo á emitir opinion en este punto, por no conocer de una manera suficientemente exacta el sistema de construccion empleado y la resistencia que es capaz de producir, pero desde juego puede decirse, que si la cifra de 37 toneladas y media es exacta, el cañon es extremadamente ligero para su calibre y su longitud.

Como Krupp no tiene en su sistema de artillería el calibre de 34 centímetros, hemos puesto para la comparacion los dos inmediatamente superior é inferior de 35,5 y de 30,5. Como es natural, el efecto balístico del primero es superior y

el del segundo algo inferior al del De Bange, lo cual indica que ambos sistemas son susceptibles de dar efectos iguales para iguales calibres. Hemos de hacer observar además, que los datos que hemos estampado para el cañon de 30,5 centímetros son experimentales y muy superiores á los que se anunciaban en los catalogos de la fabrica Krupp, mientras que los del de 35,5 están tomados de dichos catalogos, por no conocer todavía datos de experiencias hechas con el expresado cañon. Es probable que estos datos sean superados en la práctica, como ha sucedido con el cañon de 30,5, con el de 28 y con otros varios, gracias á la adopcion de las nuevas pólvoras, y creemos que sin exceso de presion podrá llegarse á la velocidad inicial de 550 metros ó más, en cuyo caso la fuerza viva á la distancia de combate sería de 9016 toneladas, superior no solamente á la que hemos estampado, sino tambien á la del cañon inglés de 63 toneladas.

Respecto á éste, que tiene el calibre próximamente de 34 centímetros y se presta por lo tanto á la comparacion, hay que prevenir, que el cañon es tan reciente, que no hay noticia de que se hayan

hecho todavía pruebas con él, así es que los datos que hemos copiado de la *Revue d'Artillerie*, no deben ser más que conjeturales y desde luego parecen exagerados ó por lo menos excepcionales, correspondientes á tiros que no pueden repetirse mucho sin comprometer la seguridad de la pieza. Se comete en efecto muchas veces la argucia de presentar para cada pieza tres cargas distintas: una *ordinaria*, que dá efectos muy moderados, pero que se pretende que sirva casi siempre; otra *de batir*, para emplearla contra blancos mas resistentes, y otra *extraordinaria*, con la cual se tira en las pruebas recomendando que no se use más que en casos muy excepcionales, lo cual no impide que siempre que se trate de comparar diferentes piezas, se cuente con la carga extraordinaria como si fuera la usual y corriente. Mucho nos tememos que á esta argucia, inventada ó por lo menos muy usada por Armstrong, se haya recurrido ahora para deslumbrar presentando como extraordinarios los nuevos cañones ingleses de acero y en especial el de 34 centímetros y 63 toneladas. La carga es desde luego extraordinariamente fuerte, como puede observarse; la relacion de carga llega a  $\frac{1}{1,9}$ , es decir mayor que  $\frac{1}{2}$ ; la densidad de carga supera a la unidad, contra lo que se acostumbra; con estos procedimientos no sería de extranar que se consiguiera una velocidad inicial de 625 metros y aunque fuera mayor, pero debe ser a costa de una presión enorme. No conociendo las características de la pólvora  $C_2$  (1), hemos hecho el cálculo su-

(1) La nueva pólvora inglesa  $C_2$  para cañones de grueso calibre, que se fabrica en Waltham-Abbey, es de la clase de las prismáticas acanaladas. Su dosis es  $75 + 10 + 15$  como es tradicional en Inglaterra; la densidad real es 1,83, los granos son cilíndricos de 44,5 milímetros de diámetro y 50,8 milímetros de altura, con una canal central cilíndrica de 6,2 milímetros de diámetro.

poniendo que se usase la pólvora prismática parda (1) y hemos obtenido resultados inadmisibles, tanto para el valor de la velocidad, como para el de la presión, lo cual creemos que debe atribuirse á que las fórmulas no son aplicables al caso de una densidad de carga tan excesiva como la que aquí se supone, y parece confirmar que si se obtiene una gran velocidad, será á costa de una presión inadmisibles para la duración y seguridad de la pieza.

JOAQUIN DE LA LLAVE.

## CRÓNICA.

 l. teniente coronel de artillería retirado Mr. Martin de Brettes, uno de los veteranos de la prensa militar francesa, acaba de publicar un folleto (2) en el cual vuelve á tratar la cuestión del espesor de la coraza de hierro forjado que puede ser atravesada por un proyectil dotado de una fuerza viva determinada. La nueva fórmula que ha deducido es la siguiente:

$$T = 0,073 E + 0,027 \frac{E^2}{D}$$

En la cual  $T$  representa la fuerza viva del proyectil en toneladas por centímetro cuadrado del área de su sección recta,  $D$  el diámetro del proyectil en centímetros,  $E$  el espesor de la plancha en centímetros.

En el expresado folleto, su autor discute esta fórmula y la somete á comprobación con las principales experiencias de tiro contra corazas, resultando en efecto de una aproximación suficiente en la práctica.

En el campamento de Aldershot (Inglaterra) se están reemplazando los aparatos

(1) Adoptada también para las piezas de grueso calibre, en Inglaterra, donde la compañía westfaliana ha establecido una fábrica sucursal en Chilworth y donde además parece que la fábrica militar de Waltham-Abbey ha conseguido confeccionar una imitación de la misma pólvora, que dá efectos balísticos muy análogos.

(2) *Etude sur les lois de la perforation des plaques de blindage en fer forgé par les projectiles de l'artillerie.*—Paris, 1885.—Un folleto en 4.º de 80 páginas, publicación del *Spécialiste militaire*.

telegráficos por teléfonos, que instalan los telegrafistas militares.

Hace tiempo teníamos nosotros una idea semejante para las redes que hay y que pueda haber en nuestras plazas y centros militares, y aún la habíamos indicado particularmente.

Es de todo punto imposible que el batallón de telégrafos pueda hacer el servicio en las redes que son indispensables en Madrid, Barcelona, Sevilla, Cádiz, Cartagena, Cêuta, Mahon, Valencia, Santoña y Pamplona; y aunque fuera posible, la diseminacion de su personal tendría graves inconvenientes.

Pues con el teléfono pueden los jefes llamar y ponerse al habla con cualquiera de sus subordinados, sin necesidad de un personal especial, y en los casos en que conviniere que quede escrito lo que manden, pueden exigirlo y hacerse repetir la orden escrita para cerciorarse de que se ha ejecutado.

En Rusia se ha creado en la cuarta brigada de zapadores, una seccion fotogrâfica, al mando de un capitán de ingenieros, la cual se destina à ensayar y practicar todos los adelantos de fotografia y de litografia que sean aplicables al servicio militar en paz y en guerra.

Dos carruajes de á dos caballos se han destinado al trasporte del material de dicha seccion: el uno llevará el aparato fotogrâfico de campaña con sus accesorios, y el otro un material de litografia completo y con repuesto de enseres para funcionar continuamente durante tres meses.

Sabido es que los tornillos de hierro se oxidan, aún cuando se les dé aceite; pero se ha descubierto que para evitarlo basta mezclar el aceite con grafito. La pasta untuosa que se forma aplicada á los tornillos, no solamente los libra de la oxidacion, sino que facilita su ajuste y disminuye el rozamiento con las tuercas.

## BIBLIOGRAFÍA.

**RELACION** del aumento que ha tenido la biblioteca del museo de ingenieros desde enero de 1885.

**Abbot** (Henry L.), lieutenant-colonel corps of engineers, brevet brigadier-general,

U. S. A., member of the board: *Report upon experiments and investigations to develop a system of submarine mines for defending the harbours of the United States. Submitted to the board of engineers.*—Washington, 1881.—1 vol.—Fólio.—444 páginas y 26 láminas.—Regalado por el Sr. D. Arturo Gonzalez y Lafont, coronel graduado, comandante de estado mayor, agregado militar en Washington.

**Bruna y García-Suelto** (D. Ramiro de), coronel graduado, teniente coronel de ejército, comandante de ingenieros: *Mecánica elemental.* Obra premiada y elegida de texto para la academia general militar por real orden de 1.º de julio de 1884, en el concurso celebrado por la direccion general de instruccion militar.—Madrid, 1884.—1 vol.—4.º—160 páginas y 4 láminas.—Regalo del autor.

*Diccionario de la lengua castellana*, por la Real academia española; duodécima edicion.—Madrid, 1884.—1 vol.—Fólio.—1140 páginas.—25 pesetas.

**Fischer-Treuenfeld** (R. v.), Früerem major und chef der Kriegstelegraphen in Paraguay: *Die Kriegstelegraphie in den neueren Feldzügen Englands, Afghanistan, Zululand, Hgypten.*—Berlin, 1884.—1 vol.—4.º—98 páginas y 3 láminas.—Regalo del autor.

**García y Roure** (D. Jacobo), capitán de ingenieros: *Líneas telegráficas de campaña. Líneas tendidas ó de cable. Averías en las líneas aéreas.*—Madrid, 1885.—1 cuaderno.—8.º—35 páginas y 5 láminas.—Regalo del autor.

**Llave y García** (D. Joaquin de la), teniente coronel graduado, capitán de ingenieros, profesor de la academia del cuerpo: *Balística abreviada.* Manual de procedimientos prácticos y expeditos para la resolucion de los problemas de tiro, adaptado al uso de los ingenieros militares.—Madrid, 1883.—1 vol.—Fólio.—4.º—95 páginas y 1 lámina.—Regalo del autor.

MADRID:

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*

M DCCC LXXX V