

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL

EJÉRCITO.



REVISTA QUINCENAL.



SEGUNDA ÉPOCA.

TOMO VII.

MADRID.

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1881.



ÍNDICE

de los artículos y noticias que comprenden los números de la REVISTA QUINCENAL del MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO, publicados en el año de 1881.

	Páginas.		Páginas.
Zonas militares.	1-9-17-35-71-81 88-95-109-117 125-149-158	Experiencias de tiro contra corazas en Holanda.	24
La zapa llena.	3	Prácticas del regimiento de ferrocarriles en Alemania.	24
Experiencias de artillería en Italia.	5	Eficacia de los pararrayos.	32
Alimentacion del soldado	11-19-28	Estuco blanco para revestir fachadas.	40
Telegrafía militar	13	Efectos del fusil de los dragones rusos contra parapetos de tierra	40
Fuertes destacados.	21-29-38-51-59	Juicios sobre la obra <i>Fortificaciones de campaña</i> del capitán La Llave.	47
Mapa geológico de España y Portugal	25-33-41-49-57 69-77-85-93	Traducción al francés de la obra del comendador Scribá, ingeniero español del siglo XVI.	47
Los ferrocarriles en la guerra.	43-52	Simulacro de sitio en París	47-67-147
Atrincheramientos rápidos en el África meridional.	74	Coloracion artificial de las maderas	55
Proyecto interesante (tren militar de ferrocarril) . .	83	Composicion para desprender la pintura.	55
La carroza del ejército en el centenario de Calderon.	91	Concesion á D. Federico de Botella de la gran cruz del mérito militar	67
Reflexiones sobre las cantidades imaginarias en el estado actual de la ciencia	96-103	Pruebas para admision de carriles en Alemania. . .	67
Fallecimiento del jefe superior del cuerpo.	101	Composicion para soldar el acero	67
Acto solemne en Guadalajara.	102	La <i>dyna-magnita</i>	76
Informe sobre el insecto llamado <i>comejen</i>	105-113	Juicios acerca de la obra <i>Apuntes sobre la última guerra en Cataluña</i> , del capitán La Llave.	83
Impresiones foto-mecánicas.	107	Cuartel de caballería en Logroño.	84
Experiencias sobre resistencia de materiales	111	Experiencias con el cañon de 100 toneladas en Italia.	84
Apuntes sobre la organizacion del servicio de ferrocarriles para campaña. (1.ª parte)..	119-127-133 141-165-181 193	Cuartel de la Bomba en Badajoz	84
Empleo de la artillería en la defensa de las costas.	135-143-152	Edificio de la capitania general en Canarias.	84
La materia radiante	138	Obras de acuartelamiento en Orduña.	99
Obras del canal de Vento (Habana).	146-162	Procedimiento para hacer desaparecer la humedad de los muros	121
Mejoras hechas en las cureñas para cañonera mínima del sistema Gruson	154	Encargos á la casa Gruson de los gobiernos de Austria y Holanda.	122
Ideas sobre las cureñas y baterías de sitio.	157	Visita de S. M. el rey al castillo de la Palma en el Ferrol.	139
Organizacion de un sistema defensivo de minas hidráulicas	167-175-183 195	Plazas fuertes en Alemania	139
Observaciones sobre la organizacion de los ingenieros en Suiza	169-178-188	Sobre el destino del jefe de estado mayor general en Austria	139
Fortificaciones navarras.	171	Concurso de palomas mensajeras en Cádiz	139
Experiencias sobre efectos de la artillería en las fortificaciones de campaña.	173	Ensayos en la fábrica Krupp con cañones de sitio de 10, 5 y 12 centímetros	147
Precauciones para construir en países sujetos á huracanes ó tifones.	197	Congreso de americanistas	156
NECROLOGIA.		Sopa [francesa ó condimento para mejorar el rancho.	163
El Excmo Sr. D. Fermin de Arteta y Sesma.	24	Subastas para edificios militares en Barcelona . . .	164
El general D. Manuel Valdés	45	Id. del nuevo cuartel de las Peñuelas en Madrid. . .	164
El general D. Joaquin Montenegro.	62	Proyecto de reforma de la batería de Buenavista en Barcelona.	164
CRÓNICA.		Datos sobre los cañones Armstrong adquiridos para Cádiz	171
Obras en los cuarteles de San Benito y San Ambrosio de Valladolid.	6	Sobre los artículos de la <i>Correspondencia militar</i> acerca de la organizacion del ejército.	172
Experiencias sobre resistencia de planchas para corazas	7	Aparato fotográfico de Mr. Woodbury	172
Id. entre la carga á mano y la carga al vapor de los cañones de grueso calibre.	7	Obras de defensa en Pola (Iliria)	172
Id. de aerostacion militar en Woolwich.	7	Proyecto de campo atrincherado en Zurich	180
Tintura para sustituir á las pinturas sobre el hierro.	15	Presupuesto del ministerio de la Guerra austro-húngaro.	190
Líquido para endurecer las piedras y cementos.	15	Prácticas del regimiento prusiano de ferrocarriles. .	198
Cambio con el <i>Boletín de la sociedad de ingenieros de Jalisco (México)</i>	16	Nuevo empedrado con adoquines artificiales.	198
		Tren de marcha continua.	198
		Unidades eléctricas.	199
		Advertencia.	200

BIBLIOGRAFÍA.

<i>Conferencias sobre arte militar</i> , por el brigadier don Miguel Goicoechea.	180
<i>Guía del oficial en campaña</i> , por el brigadier D. José Almirante, 5.ª edición.	190
<i>Tratado de evaluación de la propiedad urbana</i> , por don Enrique Berrocal y Gomez de Agüero.	199
<i>Investigaciones filosófico-matemáticas sobre las cantidades imaginarias</i> , por D. Apolinar Fola Iguarbidé.	199

Páginas.

Págs inas.

Anuncios de las obras <i>Consejos de guerra</i> , de D. Miguel Schar.	40
<i>Nomenclátor general militar</i> (proyecto), por D. José Nogués.	67
<i>Guerra de la Independencia</i> , por el general Gomez de Arteche. Tomo IV.	83
<i>Diccionario léxico</i> , por D. Federico Huéscá.	99
Relaciones del aumento de la biblioteca del museo del cuerpo	7-16-32-40-48 56-67-99-115 122-129-139 148-156-164 199



MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

Puntos de suscripción.

Madrid: Biblioteca de Ingenieros, Palacio de Buena-Vista.—Provincias: Secretarías de las Comandancias Generales de Ingenieros de los Distritos.

1.º de Enero de 1881.

Precio y condiciones.

Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los dias 1.º y 15, y cada mes se reparte 40 págs. de Memorias, legislación y documentos oficiales.

SUMARIO.

Zonas militares.—La zapa lleua, por el capitán D. Joaquin de la Llave y Garcia.—Experiencias de artillería en Italia, con una lámina.—Crónica.—Bibliografía.—Novedades en el personal del cuerpo.

ZONAS MILITARES.

Pocas cuestiones preocupan tanto á los jefes de ingenieros, como las que afectan á la zonas militares de las plazas ó fronteras, y es que en ninguna otra luchan tan abiertamente los intereses del Estado y de la defensa del territorio nacional, contra las conveniencias de los particulares, de los pueblos ó de las comarcas.

Antiguamente, cuando las relaciones comerciales y las comunicaciones entre nación y nación eran escasas, y las invasiones guerreras por el contrario muy frecuentes, las comarcas fronterizas trataban siempre con interés de promover y de alentar todo cuanto contribuía á la defensa del territorio, y á poner á cubierto de invasiones, á ellas en primer lugar y despues al resto de la nación. Hoy por el contrario, los territorios fronterizos son los que anhelan ver desaparecer los obstáculos naturales que separan á un pueblo de otro, sacrificando todas las ideas defensivas á las necesidades del comercio, exagerando éstas para hacer olvidar aquéllas, y tratando como enemigo á todo el que contraria en algo sus aspiraciones, por más que éste no traspase los límites de la prudencia y atienda solamente á sus deberes y á poner á cubierto su responsabilidad, con exclusion de toda mira interesada.

La suavidad de nuestras costumbres, que se refleja hasta en el modo ménos violento de guerrear, hace tambien que los habitantes de las plazas fuertes no tengan como antiguamente á gran dicha de vivir en ellas, para estar libres de las vejaciones que el enemigo ejercía en las poblaciones abiertas y caseríos, en las continuas guerras de entónces; y como al mismo tiempo en las de hoy son mucho ménos frecuentes los sitios de plazas, todo se reune para que, invocando necesidades apremiantes, poco fundadas las más veces, y apelando á toda clase de medios, se pidan ensanches de población, derribos de murallas y aumentos del caserío en las zonas eficaces de las fortificaciones, sin tener para nada en cuenta las conveniencias defensivas de la localidad y de la nación, y los sacrificios que á ésta pueden imponer en el porvenir condescendencias y debilidades impremeditadas.

En los clamoreos que promueven semejantes cuestiones, auxilian en nuestro país á los intereses locales ó de comarcas, los partidos políticos, y los especuladores, poco escrupulosos en escoger medios para lograr sus respectivas aspiraciones; y que á tales sugerencias raras veces pueden resistir los gobiernos, lo hemos visto con bastante frecuen-

cia, para que tengamos necesidad de citar ejemplos que lo prueben.

Nuestras discordias civiles contribuyen tambien á contrariar todo lo relativo á precauciones defensivas en las plazas de guerra, pues en la mayoría de ellas se aprovechan los intereses particulares de los momentos de trastorno y desórden que los cambios políticos violentos traen consigo, para levantar construcciones prohibidas, cuya existencia ó tolerancia consiguen fácilmente despues, invocando derechos adquiridos y respeto á los hechos consumados. Tenemos de ello numerosos ejemplos, que tampoco consignarémos por no creerlo conveniente ni patriótico.

Nadie puede sin embargo negar al Estado el deber y el derecho de tener en cuenta ante todo la defensa del territorio nacional, y de oponerse en su nombre á los intereses locales, imponiendo á los ménos cortapisas y servidumbres que redunden en beneficio de los más. Esto se practica en todos los países, y es indiscutible en principio, y aun los mismos que clamorean por las exenciones y franquicias de sus localidades respectivas, contra todo deber en pró de la defensa nacional, no tratan la cuestion con generalidad, ni contrarian el que se aplique á otros puntos ó comarcas lo que para los suyos interesadamente rechazan.

El Estado, representado por el ministerio de la Guerra, confia á las autoridades militares locales y al cuerpo de ingenieros del ejército, el cuidado de velar por la defensa del territorio, de advertirle todo lo que pueda contrariarla y comprometer en algun dia la independenciá nacional ó la desmembracion de la pátria, y de celar el cumplimiento puntual de cuanto tiene dispuesto en pró de tan sagrados intereses.

Entre nosotros no se establecieron de un modo determinado y absoluto las servidumbres de zonas en el exterior de las plazas de guerra, hasta la publicacion de las Ordenanzas generales del ejército en 1768, pero entónces y despues, lo legislado sobre tan importante y árdua materia carece de ciertas condiciones de claridad, de autoridad y de procedimiento que serian convenientes, y de ahí el que no puedan ser atendidos en muchos casos los sagrados intereses enunciados, fundamentales no solamente para naciones civilizadas, sino para toda sociedad por atrasada que se encuentre, si forma un cuerpo de nación independiente.

A los ingenieros militares nos tocan más directamente que á nadie esta clase de cuestiones, pues además de que la especialidad primordial del cuerpo es la defensa nacional y todo lo que con ella se relaciona, contra él y contra sus individuos se dirigen todas las críticas, los denuestos y aun los insultos más ó ménos embozados, de los que defienden sus intereses particulares en las cuestiones de zonas defensivas, pues aunque las autoridades militares locales son las más interesadas y las primeramente responsables en dichas cuestiones, como deben oír á los jefes de ingenieros, y por lo

general se conforman con sus equitativos dictámenes, aquellos interesados atacan al cuerpo como el único y verdadero obstáculo que se les opone de hecho, suponiendo también que así no se verá en ello oposición abierta á una determinada autoridad, con la que deseen no indisponerse.

De aquí lo que dijimos al principio sobre las preocupaciones y los disgustos que tales cuestiones proporcionan á los jefes del cuerpo en el cumplimiento de sus deberes, y de aquí también el que los ingenieros seamos los más interesados en obtener que la legislación sobre zonas militares se reforme en el sentido más conveniente á los intereses diversos á quienes afecta, pero poniendo sobre todos ellos el de la defensa nacional, y también en que la eficacia y los procedimientos de dicha legislación nada dejen que desear.

Nos proponemos decir algo acerca de tan importante cuestión, pero es necesario empezar por exponer la referida legislación, tal cual hoy existe diseminada en multitud de disposiciones distintas, cuya recopilación en un cuerpo de doctrina creemos nos agradecerán no solamente los ingenieros y las autoridades militares, sino también los muchos particulares á quienes interesa el saber á qué atenerse al solicitar algo que se relacione con estas servidumbres militares.

I.

Legislación sobre zonas militares.

Las zonas militares, llamadas también defensivas, polémicas ó tácticas, son fajas de terreno paralelas á las fronteras ó á los muros de las plazas de guerra ó puntos fuertes en las que el ramo militar, y en su nombre el cuerpo de ingenieros, establece ciertas servidumbres, con objeto de asegurar la mejor defensa del Estado.

Las zonas fronterizas no están señaladas en España por ninguna disposición especial, como sucede en otros países; y solamente está mandado (1) que debe intervenir el cuerpo de ingenieros del ejército en los proyectos de carreteras y de ferrocarriles que se construyan cerca de las fronteras ó que la atraviesen (2).

La zona militar en las plazas de guerra se divide en dos, según se cuente al exterior ó al interior de las fortificaciones.

La zona exterior se subdivide en tres porciones ó fajas (3): la primera se cuenta desde el pié del glásis hasta 400 metros de él; la segunda y la tercera zonas tienen cada una de anchura 450 metros, á partir de la anterior (4). Estas zonas segunda y tercera pueden ser menos extensas cuando la configuración del terreno lo permita (5).

(1) Real orden de 3 de diciembre de 1803, y reglamento para las obras y servicios de ingenieros, de 13 de Junio de 1873, artículos 40 y siguientes.

(2) La Real orden de 3 de diciembre de 1803 dispone también que concurren los ingenieros militares á determinar la dirección de los caminos desde los puertos y costas hasta el interior; pero esta disposición no creemos se haya cumplimentado nunca.

(3) Real orden de 16 de setiembre de 1856, aprobando las bases propuestas por el ingeniero general en 20 de diciembre de 1855, cuyas bases se circularon con dicha real orden.

(4) Circular del ingeniero general de 31 de diciembre de 1861, reduciendo á metros las anchuras de las zonas, que ántes eran de 500 varas castellanas cada una. En la Memoria sobre la organización militar de España, publicada por el Depósito de la Guerra (tomo III, pág. 765), se indica que la zona total exterior es de 1250^m,857, reducción de las 1500 varas, pero lo vigente es lo que decimos, sancionado por el gobierno en todas las zonas demarcadas.

(5) Bases aprobadas por la citada real orden de 16 de setiembre de 1856.

En los castillos y puestos militares, las zonas segunda y tercera se pueden reducir á una sola, de 450 metros de anchura, lo cual equivale á la supresión de la tercera (6).

Las distancias marcadas pueden ser menores, en algun caso particular en que así se establezca porque el terreno y circunstancias locales lo permitan (7).

En la primera zona exterior no es permitido levantar ninguna construcción (8) ni abrir zanjas ni caminos hondos, ni fabricar cercas ó vallados, ni formar terraplenes ó pedraplenes (9), ni nada que pueda contribuir á alterar ó modificar las disposiciones del terreno ó á facilitar las operaciones ó trabajos del sitiador (10).

En la segunda zona exterior se pueden conceder permisos para construir edificios de un solo piso, no empleando otros materiales que madera y hierro, con un zócalo de mampostería de 0^m,56 (dos piés castellanos) de altura (11), y se consiente también el construir los techos de teja ó pizarra (12). También se permite cerrar las posesiones con empalizadas de madera ó enverjados de madera ó hierro, colocados unas ú otros, si así se desea, sobre un zócalo como el indicado más arriba, y asimismo hacer plantaciones de setos, vallados, etc. (13).

En la tercera zona exterior se pueden dar permisos para construir edificios de un solo piso, con un zócalo de mampostería como el arriba mencionado, que sostenga pilares de la misma fábrica, de base cuadrada y 0^m,56 (dos piés) de lado, uniéndose dichos pilares por muros, con 0^m,14 (medio pié) de espesor; y además puede concederse en esta zona todo lo que se ha dicho que es permitido en la segunda (14).

El número de los pilares citados en cada edificio de los que se concedan, no ha de exceder nunca de el que sea indispensable para la buena construcción y estabilidad de aquél, según la clase y naturaleza de su fábrica (15).

En las tres anteriores zonas se permite ejecutar en las construcciones ántes permitidas, las obras de mera conservación y entretenimiento, que en manera alguna den por resultado aumento de la planta ó elevación del edificio, en todo ó en parte, ni acrecentamiento de su solidez (16).

La explotación de minas en las zonas exteriores se puede permitir, con tal de que sus trabajos no lleguen á distar 200 metros, en sentido horizontal, de la plaza ó fuerte, y con tal también que la explotación empiece por un pozo de 4 metros de profundidad mínima (17). Para la explotación en las zonas de las baterías de costa ó aisladas, se concede la mis-

(6) Ibid.

(7) Ibid.

(8) Ibid. y Ordenanzas generales del ejército, tratado IV, título II, artículo 10.

(9) Ordenanzas generales del ejército, id., id., artículo 11.

(10) Ibid. y bases aprobadas por real orden de 16 de setiembre de 1856.

(11) Ibid.

(12) Real orden de 28 de febrero de 1868.

(13) Bases aprobadas por real orden de 16 de setiembre de 1856.

(14) Bases aprobadas por real orden de 16 de setiembre de 1856. Esta disposición no pone límite á la altura de las edificaciones que pueden concederse; pero como no pueden tener más que un solo piso, está de hecho limitada la altura á la ordinaria que se dá á las habitaciones de una casa ordinaria.

(15) Circular del ingeniero general de 1.º de diciembre de 1873, aclarando sobre este punto el espíritu de las bases aprobadas en 16 de setiembre de 1856.

(16) Real orden de 27 de noviembre de 1857.

(17) Orden del gobierno provisional de 12 de diciembre de 1808, sobre las zonas del castillo de San Julian de Cartagena.

ma autorizacion, pero la distancia horizontal se reduce á 100 metros (18).

La zona interior es una sola, y la forma el espacio que debe quedar libre contiguo al recinto, entre el talud interior del terraplen y el caserío, cuyo espacio ó calle no ha de bajar de 70 piés (19^m,504) en plazas importantes; pero en las de ménos importancia puede reducirse algun tanto (19). Nada puede proyectarse ó construirse en esta zona sin intervencion del cuerpo de ingenieros y formacion de expediente, con los trámites que se dirán más adelante (20).

El apilamiento de maderas ú otros materiales y efectos en las zonas, áun cuando haya de ser permanente, puede concederse bajo ciertas condiciones, variables segun los casos, pero con los mismos trámites y reglas con que se conceden las edificaciones (21).

A pesar de las restricciones y prohibiciones indicadas, el gobierno se ha reservado la facultad de conceder, sin atenderse á ellas, permisos para edificar en cualquiera de las zonas, obras de reconocida utilidad pública, como son principalmente las de ferrocarriles y sus estaciones, faros, torres telegráficas, y hasta algunos molinos ó fábricas que aprovechen saltos de agua, estando estos saltos dentro de las zonas; pero áun para estos casos es indispensable seguir para su peticion y concesion los trámites prevenidos, instruyéndose expedientes análogos á los necesarios para las obras de particulares (22) y de que se tratará despues.

(Se continuará.)

LA ZAPA LLENA.

En los trabajos de escuela práctica terminados el dia 9 de diciembre en nuestro establecimiento central de Guadalajara y de que dimos cuenta á nuestros lectores en el último número del año pasado, se hicieron ensayos muy notables sobre la zapa llena, que entónces pudimos solamente indicar, pero que creémos merecen más detenida mencion.

Las armas de grande precision y efecto destructor que se usan, exigen indispensablemente para la proteccion de los zapadores y avance seguro de la zapa, profundizar mucho la trinchera y cubrir su cabeza con un obstáculo más sólido que el ceston relleno y los antiguos manteletes. Se emplea con este objeto con muy buen resultado la tierra, construyéndose la que se llama *zapa turca*.

Se ensayó tambien, como dijimos, la seductora modificacion introducida por los ingleses, que consiste en sustituir la tierra por un monton de sacos terrosos llenos; pero la opinion del capitán encargado de los trabajos de ataque es contraria á esta modificacion, pues por una parte el fuego enemigo convertirá al poco tiempo la máscara en un

(18) Orden del gobierno de la república de 7 de octubre de 1873.

(19) Real órden de 3 noviembre de 1848, dirigida por el ministerio de la Guerra al de la Gobernacion del reino, á consecuencia de haber éste dado disposiciones sobre levantamiento de planés de caserío de las plazas de guerra, sin obrar de acuerdo con aquél. Es la única legislacion que existe sobre zonas interiores.

(20) Ibid.

(21) Por real órden de 9 de setiembre de 1867 se estableció esta jurisprudencia, permitiéndose apilar maderas delante de la cabeza de puente de Lérida, con las condiciones de hacerlo en pilas de 7 á 8 metros de longitud y 1^m,30 de altura, á lo más, establecidas perpendicularmente á la magistral ó línea de fuegos de la citada obra.

(22) Bases aprobadas por real órden de 16 de setiembre de 1856.

monton de tierra y trapos, más difícil de trasladar con la pala que la tierra sola, y por otra, el segundo zapador se verá obligado á estorbar al primero en su trabajo, para la maniobra de arrojar los sacos por encima de la máscara.

Más práctica y admisible nos parece la modificacion que ha ensayado el mismo capitán Sr. Sancho, que consiste en reducir á una las dos formas del método alemán de la *Gwia*, ensanchar la forma única hasta 1^m,20 para poder colocar dos zapadores de frente en vez de uno solo, dividir la forma en dos partes, una que ocupa el zapador más próximo al parapeto con 1^m,20 de profundidad y otra de 1^m,50 de su compañero, separadas por un pequeño escalon; la máscara de tierra de la cabeza se conserva en su disposicion ordinaria. Por este medio se consiguen varias importantes ventajas: en primer lugar sencillez en el trabajo, lo que no es poco en el que se ejecuta en tan peligrosas condiciones; por otra parte, cada zapador de la cabeza no tiene que excavar más que una seccion de desmonte de unos 75 decímetros cuadrados, cuando en la alemana es de 120, cuya reduccion produce un aumento de rapidez muy notable en la marcha de la zapa, y por último, la seguridad viene á ser equivalente, gracias á la disposicion que dá á la forma de la zapa.

La supresion de la forma ensanchada ó segunda forma del método alemán, nos parece tambien idea aceptable y útil, pues no se vé clara su necesidad, y mucho ménos con el ensanche de la forma de cabeza, pudiendo desde luego los trabajadores auxiliares de infantería convertir ésta en el perfil de paralela ó de ramal, segun los casos.

Nada dirémos del método que la *Guia del Zapador* llama *austríaco*, con sus cinco formas, pues ya hace tiempo que no se usa ni en Austria, donde se ha adoptado uno que viene á ser el mismo, con muy cortas diferencias, que los empleados en Alemania y Francia como reglamentarios.

En realidad todos los métodos de zapa llena, antiguos y modernos, vienen á estar fundados en los mismos principios y responden á ellos en armonía con los diferentes efectos de las armas que se han usado. Para probarlo nos bastará echar una rápida ojeada sobre la historia de la zapa llena.

Natural es que se sintiese desde muy al principio del uso general de las armas de fuego, la necesidad de trabajar en la construccion de los ramales de trinchera del ataque, preservándose en lo posible del fuego de la plaza y de aquí que pronto se ideasen artificios más ó ménos ingeniosos para conseguir tal objeto. Segun Wauwermans (1) desde principio del siglo XVI se empleaba ya la *tranchée roulland*, que dicho ingeniero señala como el origen de la moderna zapa llena.

Los procedimientos de construccion eran por entónces muy variables é irregulares, aunque en rigor satisfacian, de una manera imperfecta, al principio actual de organizar una cabeza de zapa en que se trabaje lentamente, pero á cubierto. Lo más frecuente (2) era cubrir la cabeza con manteletes de muy diversas y variadas formas, construidos de madera; otras veces se reducía la proteccion á una máscara formada por una fila de faginas apoyadas en el suelo por una de sus extremidades y arrimadas además á un caballete que las sostenía en una posicion próxima á la vertical, á lo que llamaban blinda, y otras la proteccion se obtenía por la profundidad misma de la trinchera.

Cuando la zapa era doble y marchaba en direccion recta hácia la plaza, se usaba el *candelero* para cubrirla. Consis-

(1) *Fortification et travaux du génie aux armées*.—Bruselas, 1875.

(2) Floriani: *Diffesa et offesa delle piazze*.—Venecia, 1654.

tía este aparato tectorio en unas piezas de madera enlazadas entre sí formando un rectángulo abierto su parte superior; colocados dos paralelamente, se introducían faginas que, sostenidas por las piezas verticales de los candeleros, formaban una máscara cubridora detrás de la cual se trabajaba. Llegaba á ella la zapa, se continuaba la excavación por debajo protegiéndose en adelante por nuevos candeleros llenos de faginas que se colocaban más allá. Los macizos sucesivos servían como de traveses á las zapas.

Floriani (3) describe como idea suya un *salchichon* para proteger la cabeza de zapa, que viene á ser parecido al ceston relleno. Consiste en un cilindro de faginas contenidas en unos discos circulares de madera que facilitan el que pueda rodar el salchichon, de 5 ó 6 piés de diámetro. La analogía con el ceston relleno no puede ser más visible, aunque Floriani propone utilizarlos en aplicaciones muy variables, llegando hasta formar reductos cerrados de salchichones. Es probable que sea igual el salchichon que usó Pompeyo Targon en el sitio de Ostende en 1603, señalado por Wauwermans como origen del ceston relleno.

El ingeniero español D. Sebastian Fernandez de Medrano (4) propuso un medio para evitar «la prolixidad de yr avanzando, aora un ceston, y terraplenado este, despues otro, cosa que espanta mas que la obra que hazen,» es decir, el procedimiento de construcción de las trincheras que hoy se llama á la zapa llena, propuso unos *tablones* (mantelete) de 5 piés de alto y de 6 á 7 de largo, formando un cajon cuyo hueco interior tenia 2 ó 3 pulgadas de ancho y se rellenaba con lana, papel de estraza ó estiércol. Una fila de estos manteletes, cada uno de los cuales se sostenia con una tornapunta movable, servia para que detrás pudiesen colocarse á cubierto los trabajadores encargados de la construcción de la trinchera. Esta idea no puede considerarse como comprendida en la zapa llena, pero indica lo que ha preocupado siempre á los ingenieros la construcción rápida y segura de las trincheras de aproche.

En tiempo de Vauban, al regularizar este ingeniero su sistema de ataque perfeccionando el que se usaba en Holanda, con la introducción de las paralelas, ya usadas antes por los turcos y presentadas por algunos autores (5), dió ya reglas fijas para el trabajo á la zapa llena, que él llamaba simplemente *zapa*, definiéndola en los gráficos términos que siguen: «Nous entendons par sape, la tête d'une tranchée poussée pied à pied, qui chemine jour et nuit également. Quoiqu'elle avance peu en apparence, elle fait beaucoup de chemin en effet, parce qu'elle marche toujours. C'est un métier qui demande une espèce d'apprentissage pour sy rendre habile, auquel on est bientôt fait quand le courage et le désir du gain sont de la partie.» (6)

Proponia Vauban para cubrir la cabeza de zapa, un mantelete montado sobre ruedas, cuyos tablones tenían 4 pulgadas de espesor, y podía dirigirse por medio de una lanza ó timon de 7 á 8 piés de largo. No menciona el ceston relleno, pero consta que se había usado con anterioridad.

Cormontaigne (7) llamaba á la zapa llena, unas veces *zapa cubierta*, y otras *zapa llena y cubierta*; opinaba que era preferible y más seguro el mantelete de Vauban, pero

más fácil de construir y manejar el ceston relleno, cuyo uso desde entónces predominó.

Casi todos los perfeccionamientos de la zapa datan del siglo pasado. Se sustituyó el ceston relleno al mantelete, el fajo de zapa para cubrir las juntas entre los cestones á los sacos terreros que usaba Vauban, y se adoptó el mantelete pequeño, para preservar de los tiros que pudieran atravesar los cestones que aún no estuviesen llenos de tierra. Con estos perfeccionamientos, la zapa llena vino á tener un sistema de trabajo reglamentario, que los metódicos franceses no se permitían alterar en lo más mínimo, fuesen cualesquiera el terreno y las circunstancias.

No sucedió lo mismo en Alemania, donde además de dicho método se empleaba también la *zapa enterrada*, en que la protección se obtenía por la mayor profundidad de la excavación y por las masas de tierra. En otras ocasiones empleaban los alemanes la *zapa cubierta*, que consistía en una galería de mina que se vá abriendo á flor de tierra, y cuyo techo se quita cuando se quiere, convirtiéndola en trinchera; este método, que alcanza los límites de seguridad al mismo tiempo que los de la lentitud, se empleó en el sitio de Tournay (1709), y en los de Douai y Bethune (1710) durante la guerra de sucesión. La protección absoluta que ofrece á los zapadores, fué causa de que el coronel Mockel propusiese, más modernamente, su adopción para algunos casos que es muy probable que se presenten en los sitios del porvenir.

En el siglo actual, y antes de la invención de la artillería rayada, se introdujeron muchas modificaciones en la zapa llena. Citarémos entre ellas, además de la reglamentación del método antiguo, los propuestos por Pasley, Boutault y en nuestro país por el hoy general Tello.

El sitio de Sebastopol, en el que la defensa adoptó el principio de superioridad del fuego de artillería, enunciado hace cien años por Montalembert, habían de empezar á notarse los inconvenientes de los métodos de zapa hasta entónces en uso, pues si el general Roguiat daba como probado que tres cañonazos cada cuarto de hora, dirigidos contra una cabeza de zapa, bastan para detenerla por completo durante el día, este resultado era mucho más seguro con un fuego más vivo y empleando el proyectil explosivo de los licornios, obuses largos y cañones-bomberos que los rusos tenían montados en sus improvisados atrincheramientos. Pronto notaron franceses é ingleses que los zapadores no estaban bastante cubiertos, y que los cestones rellenos eran deshechos con gran facilidad por las granadas, siendo esto causa de que renunciaban casi en absoluto á la marcha sucesiva de la zapa llena, reduciéndose á abrir de noche algunos ramales á la zapa volante, que se ensanchaban y perfeccionaban de día.

Las dificultades aumentaron aún más considerablemente con la adopción del armamento rayado, de efecto más seguro y destructor que los obuses largos que constituían el último perfeccionamiento de la artillería lisa. El problema que se presentaba era de difícil solución. Algunos proponían nada ménos que el abandono de la zapa llena, contentándose con perfeccionar la volante, pero esto no basta al aproximarse á las obras enemigas; otros veían el remedio en nuevas modificaciones de la zapa antigua, que recibieron los nombres de *zapa sin formas* y *zapa-mina*, que si aumentan algo la protección, están lejos de resolver por completo y para todos los casos la dificultad; otros, por último, se dieron á resucitar los antiguos manteletes, tratando de construirlos de hierro y que resistiesen á la artillería, para lo cual se tropezó con inconvenientes de construcción y de transporte que no se llegaron á resolver.

(3) Obra ya citada.

(4) *El Ingeniero*.—Bruselas, 1687.

(5) Floriani: *Diffesa et offesa delle piazze*. (Véase como ejemplo la lámina 34 de dicha obra).

(6) Vauban: *Traité des sièges et de l'attaque des places*.

(7) Cormontaigne: *Memorial pour l'attaque des places*.

La solución verdadera la entrevió Brialmont en 1863: se reducía á profundizar la excavación y cubrirse con tierra exclusivamente, resucitando así una idea ya antigua, la zapa enterrada alemana, de que ya ántes hemos hablado, y de la que se podrían encontrar indicios é indicaciones someras en libros y sitios muy anteriores.

Ensayada la nueva zapa (*erzwällen*) en algunos simulacros de sitio en Alemania, y reglamentada en aquel país, fué empleada por los prusianos en el sitio de Strasburgo en 1870; mas, nótese esta circunstancia, ánte Belfort volvieron á emplear el ceston relleno, lo cual fué debido á que en los últimos días, cuando los ramales se aproximaban á los fuertes de las Perches, tenían ya éstos muy quebrantada su artillería. Tan cierto es que ninguna disposición puede rechazarse en absoluto, y que siempre se presentan ocasiones en que puede tener buena aplicación.

La zapa con máscara de tierra ha recibido generalmente el nombre de *zapa turca*, como ya hemos dicho, pero nuestra opinión es contraria á tal denominación, que ha dado lugar á que en un periódico, de los que pretenden pasar por más ilustrados en todos los ramos, se haya dicho, con motivo del último simulacro, que «los pareceres andan todavía divididos entre la *zapa rusa* (1) y la *turca*, con modificación inglesa.»

Ignoramos á la verdad, por más que hemos tratado de averiguarlo, el origen de tal denominación, que empleó en nuestro concepto malamente el malogrado comandante Argüelles en su *Guía del Zapador*. Los franceses la han llamado *sape roulante*, y el mismo Argüelles le llamó ántes *zapa trinchera*, lo que á la verdad no significaba nada. En nuestra opinión no habrá necesidad de más nombre que de *zapa llena*, pues tiende á quedar como única y victoriosa sobre las antiguas, de las que se podría distinguir, cuando se creyese necesario, indicando la existencia de la máscara de tierra. Téngase en cuenta por otra parte, que la zapa no varió de nombre cuando se pasó del mantelete con ruedas del tiempo de Vauban al ceston relleno de Cormontaigne.

El nombre de zapa turca no se refiere indudablemente á los turcos modernos. Tal vez tenga relación con los del siglo XVII que eran maestros en la poliorcética y sobre todo en el arte de mover la tierra para el ataque, llegando á levantar aquellos inmensos caballeros de trinchera dominantes sobre los adarves de la plaza. Tal vez entónces hicieran algo semejante á la moderna zapa llena ó tal vez se encuentre alguna semejanza entre el método de construir ésta y el que ellos seguían para adelantar aquellos caballeros llevando una montaña de tierra por delante (8).

Adoptada, al parecer definitivamente, la nueva zapa llena, creémos que la disposición ideada por el capitán Sancho para su construcción, es muy aceptable y tal vez conviniere declararla reglamentaria en sustitución de los métodos de la *Guía del Zapador*. Para ello convendrá hacer en la próxima escuela práctica nuevos ensayos, que podrían dar resultados definitivos.

También quisiéramos ver ensayada la zapa blindada, que en muchos casos será necesario usar; así como también la zapa profunda (2^m,00), sin parapeto, retirando las tierras de la excavación, que presenta como novedad el último *Manual del Zapador* francés para los aproches en el glásis.

Los ensayos de esta índole que pueden ejecutarse en

nuestras escuelas de zapa, tienen una importancia innegable, que aún aumentaría si se pudiesen hacer experiencias de tiro que diesen una idea aproximada de su valor práctico.

J. DE LA LLAVE.

EXPERIENCIAS DE ARTILLERIA EN ITALIA.

Estas notables experiencias se refieren á los efectos producidos por los proyectiles de 9 y de 7 centímetros de cañones de campaña, y de 7 centímetros de los de montaña, contra obstáculos resistentes, y han sido ejecutadas por la artillería italiana.

Vamos á dar cuenta de ellas, tomándolas de la revista *Giornale de artiglieria é genio*, advirtiendo que se trataba principalmente de experimentar varios modelos propuestos, pero se aprovechó esta ocasión para estudiar los efectos de penetración de los proyectiles empleados, y bajo este aspecto sobre todo, es muy interesante para nosotros.

Tiro contra mamposterías. Los cañones de campaña de 9 y 7 centímetros, tiraron con granadas y shrapnels de nuevo modelo, sobre un blanco que era un muro de ladrillo que existía ya en el polígono de Cirie, semejante á los que más frecuentemente suelen encontrarse en los campos de batalla (Véase la lámina adjunta).

Dicho muro (figura 1) formado de cuatro partes de diferente espesor cada una (0^m,25, 0^m,60, 0^m,90 y 1^m,20), estaba además reforzado por tres contrafuertes. En el centro de cada una de dichas divisiones se fijaron miras, numeradas de I á IV, principiando por la parte de menor espesor.

Se hicieron 55 disparos, de los cuales solamente 46 alcanzaron al muro, á saber: doce granadas y quince shrapnels de 9 centímetros, y seis granadas y trece shrapnels de 7 centímetros, habiéndose repartido entre las diversas divisiones del muro de la manera siguiente:

Division I. Una granada y tres shrapnels de 7 centímetros, dos shrapnels de 9.

II. Una granada y ocho shrapnels de 7 centímetros, seis shrapnels de 9 centímetros.

III. Una granada y un shrapnel de 7 centímetros, cinco granadas y 2 shrapnels de 9 centímetros.

IV. Una granada y tres shrapnels de 7 centímetros, cinco granadas y cuatro shrapnels de 9 centímetros.

Finalmente, tres granadas de 9 centímetros dieron en el contrafuerte del centro, habiéndose expresamente apuntado á él, con objeto de ver el efecto que puede producir un proyectil pesado de campaña en un muro de tal espesor.

A fin de poder apreciar más fácilmente los resultados obtenidos, se califican como sigue los efectos producidos por cada especie de proyectil.

Granada de anillos de 7 centímetros (figura 1). De tres de ellas que dieron en la división IV del muro (1^m,20), dos hicieron un embudo de 0^m,45 de profundidad; la tercera, que dió al muro en un sitio muy inmediato al embudo producido por uno de los disparos anteriores, penetró 0^m,75. La granada que dió en la división II (0^m,60) la atravesó de parte á parte, de lo cual se creyó poder deducir la siguiente conclusión:

A la distancia de 1000 metros, la granada de anillos de 7 centímetros puede atravesar un muro de 0^m,60 de espesor y penetrar 0^m,50 próximamente en un muro de 1^m,20.

Shrapnels de 7 centímetros (figura 2). Tres disparos dieron en la división I del muro (0^m,25) y la atravesaron completamente; los shrapnels que dieron en la división II (0^m,60) penetraron 0^m,23, 0^m,25 y 0^m,30; el que dió en la división IV

(8) Manesson Mallet: *Les travaux de Mars ou l'art de la guerre*.—Livre sixieme, De la milice des turcs.—Paris, 1684.

produjo un embudo de 0^m,27 de profundidad; de lo que se dedujo que:

A la distancia de 1000 metros, el shrapnel de 7 centímetros puede atravesar un muro de 0^m,25 de espesor, y penetrar 0^m,27 en un muro de 0^m,60 de grueso.

Granada de 9 centímetros (figura 3). Los cuatro proyectiles que dieron en la division IV del muro (1^m,20 de espesor) produjeron un embudo cuya profundidad varió entre 0^m,70 y 0^m,90. Las granadas que dieron en los contrafuertes penetraron igualmente hasta una profundidad variable entre 0^m,70 y 0^m,93. Las que dieron en la division III (0^m,90) del muro le atravesaron completamente; de lo cual se dedujo que:

A la distancia de 1000 metros, la granada de 9 centímetros atraviesa un muro de 0^m,90 de espesor y penetra 0^m,85 por término medio en muros cuyo espesor sea de 1^m,20 en adelante.

Shrapnels de 9 centímetros (figura 4). Dos proyectiles dieron en la division IV del muro (1^m,20) casi en el mismo punto, y produjeron un embudo de 0^m,90 de profundidad: otros dos shrapnels, que dieron en la misma parte del muro penetraron solamente 0^m,31 el uno y 0^m,57 el otro.

De los dos proyectiles que dieron en la division III (0^m,90), el uno penetró 0^m,60 y el otro atravesó el muro. Un shrapnel que dió en la division II (0^m,60) la atravesó también; de todo lo cual se dedujo que:

A la distancia de 1000 metros, los shrapnels de 9 centímetros atraviesan un muro de 0^m,60; pueden también atravesar muros de 0^m,90 de espesor y penetrar 0^m,50 en los de 1^m,20.

Estos resultados podrian dar una idea exagerada de la potencia de las bocas de fuego de campaña italianas, pues es preciso advertir que el muro contra el cual se disparó, aunque hacia tres años que habia sido construido, no se encontraba en condiciones satisfactorias de resistencia, por no ser de muy buena calidad el mortero empleado en su construccion.

A fin de poder comparar la resistencia de dicho muro con las de otras mamposterías que se encuentren en circunstancias normales, los oficiales de ingenieros propusieron aplicar aquí la relacion que existe entre las cargas necesarias para demoler por la mina mamposterías de cualidades diferentes, apoyándose en los datos suministrados por el *Aide-mémoire* de los oficiales de ingenieros franceses. Segun sus datos, la resistencia de un muro que no se hubiese secado todavía ó humedecido despues, ó bien cuyo mortero no hubiera aún podido fraguar, sólo representa 0,59, es decir los $\frac{6}{100}$ de la resistencia que opondria un muro de buena calidad. Admitiendo pues que la resistencia de una mampostería á la accion de los gases de la pólvora, producidos por la explosion de un hornillo de mina, sea comparable á su resistencia al choque de un proyectil, será preciso multiplicar las cifras indicadas anteriormente por dicho coeficiente, y de esta manera se tendrán para las penetraciones de los proyectiles de campaña de la artillería italiana los datos siguientes:

En disparos hechos á la distancia de 1000 metros contra mamposterías sólidas y bien conservadas:

1.º La granada de anillos de 7 centímetros atraviesa un muro de 0^m,36 y penetra 0^m,30 en un muro de 1^m,20 ó de mayor espesor.

2.º El shrapnel de 7 centímetros atraviesa un muro de 0^m,15 y penetra 0^m,18 en un muro de 0^m,60.

3.º La granada de 9 centímetros atraviesa un muro de 0^m,54 de espesor y penetra 0^m,51 en un muro de 1^m,20.

4.º El shrapnel de 9 centímetros produce los mismos efectos que la granada de 7 centímetros.

Estos resultados no parecen estar en contradiccion con las deducciones que se habian hecho, sobre las experiencias llevadas á cabo, en abril de 1876, contra las mamposterías del castillo de Trana, deducciones que pueden resumirse así:

1.º A la distancia de 480 metros, cuando se trata de mamposterías *muy resistentes*, la granada de 9 centímetros penetra de 0^m,60 á 0^m,80.

2.º Si la distancia no pasa de 400 metros, el mismo proyectil atraviesa un muro *sólido* de 0^m,65.

Y 3.º Si la distancia no pasa de 300 metros, la granada de 7 centímetros del modelo antiguo atraviesa un muro de *resistencia ordinaria* de 0^m,55 de espesor.

En los últimos dias del mes de marzo de 1880 se dispararon tres granadas con el cañon de montaña de 7 centímetros, contra otro muro cuya resistencia se habia examinado cuidadosa y previamente.

El cañon sólo pudo colocarse á la distancia de 60 metros; y las penetraciones llegaron á 0^m,40, 0^m,43 y 0^m,59. Cada disparo produjo un embudo de 0^m,35 de diámetro próximamente, y el último proyectil dió en la parte superior del muro, que era la mas débil.

Teniendo en consideracion solamente los resultados obtenidos en los dos primeros disparos, puede decirse que la penetracion viene á ser próximamente de 0^m,40 á la distancia de 60 metros, lo que prueba que no puede tenerse gran confianza en la potencia destructora de los cañones de montaña para demoler mamposterías de buena calidad.

Tiro contra blancos de madera. Se disparó también en esta última experiencia, con el cañon de montaña y á la misma distancia de 60 metros, contra blancos de madera. Estos blancos tenian 1^m,20 de longitud, 0^m,90 de ancho y 0^m,60 de espesor y estaban formados de una doble capa de vigas cruzadas y clavadas entre sí.

El primer blanco, que era de pino, fué conmovido por el primer disparo, y al segundo, en que el proyectil hizo explosion, quedó completamente destruido.

El segundo blanco, que era de encina, no resistió mucho mejor; se tiraron sobre él dos granadas, cuyas penetraciones fueron de 0^m,43 y 0^m,39 respectivamente, y quedó el blanco tan estropeado, que no se necesitó hacer un tercer disparo.

Si se compara la potencia del cañon de 7 centímetros de montaña, con la del cañon de campaña del mismo calibre, disparando ambos la granada de nuevo modelo, se puede deducir:

1.º Que el efecto producido por la explosion de la granada, es el mismo cuando la distancia de tiro sea de 1000 metros para el cañon de campaña, que cuando sea de 60 metros para el de montaña.

2.º La granada del cañon de montaña disparada á 60 metros, penetra 0^m,40 próximamente en un muro de buena calidad, y el embudo producido tiene unos 0^m,30 de diámetro, penetrando lo mismo dicha granada en un blanco de madera de encina que no sea muy resistente.

CRÓNICA.

Tenemos el deber de hacer público un rasgo honroso del excelentísimo ayuntamiento de Valladolid, que enaltece también al cuerpo de ingenieros.

Aquella corporacion, inspirándose en sentimientos elevados y en un bien entendido interés por la importante ciudad que representa, ha contribuido con 60.000 pesetas á las obras de reforma y

ampliacion de los cuarteles de San Benito y San Ambrosio, que están ejecutándose, las que, como interesados en ellas, visitan con frecuencia varios señores concejales, y especialmente los que componen la comision de obras de la corporacion.

Pudieron dichos señores observar lo bien que se ejecutan las obras, la excelente calidad de los materiales que se emplean en ellas, el buen régimen con que trabajan los operarios, y muy especialmente la economía notable que resulta en lo ejecutado; y la citada comision dió de todo ello parte al Excmo. ayuntamiento, para honra del ingeniero encargado de las obras y porque consideraba tal ejemplo de buena inversion de los fondos del ayuntamiento, como estímulo y base para llevar á ejecución, con notorio beneficio de la localidad, otras importantes obras y reformas en los edificios de acuartelamiento, respondiendo á la ilustrada iniciativa y al vehemente interés por la ciudad del Excelentísimo Sr. capitán general. Pero al mismo tiempo se lamentaba la comision de que no se comprendiese en las obras proyectadas la restauracion del pabellon del cuartel de San Ambrosio (omitida por economía); y el Excmo. ayuntamiento, aprobando la propuesta hecha por su comision, se ha comprometido á satisfacer tambien las 12.540 pesetas que importará la nueva obra, con tal de que se lleve á cabo al mismo tiempo que la primitiva, y que la economía que pueda obtenerse, quede, como es justo, á favor de la corporacion.

Las comunicaciones que han mediado sobre la cuestion se trasladaron por la corporacion municipal á la autoridad militar del distrito, y constan en el proyecto de la nueva obra, que está en trámite para aprobacion de S. M.

El ingeniero que dirige las obras, y á quien felicitamos, es el capitán del cuerpo D. Cipriano Diaz y Reliegos.

Con muchos ayuntamientos tan celosos y patrióticos como el de Valladolid, pronto podria verse en un estado satisfactorio el material de ingenieros, al cual sólo puede dedicar el Tesoro nacional sumas relativamente muy cortas.

Segun leemos en cierta revista extranjera, se han verificado en Chatam experiencias para determinar la resistencia de las planchas de blindaje destinadas al buque acorazado *Conqueror*.

La plancha que se puso á prueba era de 6 pies y 3 pulgadas (1^m,905) por 7 pies (2^m,135), con un espesor total de 11 pulgadas (28 centímetros) de las que 3 pulgadas (76 milímetros) eran de acero endurecido. El espesor de acero es aquí inferior en media pulgada (0^m,0125) al de las planchas de blindaje del acorazado *Inflexible*; pero el del hierro es superior á aquéllas en 2 pulgadas y media (0^m,625) con lo cual se espera que el espesor del acero sea suficiente para detener y romper los proyectiles enemigos, mientras que el hierro por su mayor espesor impedirá el que la plancha se griete y llegue á destrozarse por los choques repetidos. En los acorazados *Ajax* y *Agamemnon*, el blindaje se formará de una sola plancha *compound*, con un espesor de 5 pulgadas y media (0^m,1375) de acero y 10,75 pulgadas (0^m,2686) de hierro.

Las pruebas hechas han sido muy satisfactorias. Tres proyectiles Palliser de fundicion endurecida y de peso total de 270 libras, (100,73 kilogramos) fueron disparados con una velocidad de 1406 pies (428^m,83) por segundo, á la distancia de 30 pies (9^m,15) por un cañon de 9 pulgadas (0^m,225) de calibre, cargado con 50 libras inglesas (18,654 kilogramos) de pólvora pebble.

Los puntos de impacto formaron un triángulo de 2 pies (0^m,61) de lado y ningun proyectil atravesó la plancha. La cabeza de uno de los proyectiles, penetró 6 pulgadas (0^m,150), quedando alojada en el espesor de la plancha y el resto se rompió en menudos fragmentos.

Las condiciones en que se han efectuado estas pruebas las hacen muy concluyentes, pues que los proyectiles daban normalmente en el blanco, lo que generalmente no sucederá en la práctica; y se van á continuar las experiencias en Portsmouth, proponiéndose determinar el efecto del tiro oblicuo de toda clase de proyectiles sobre las planchas *compound*.

Se han llevado á cabo en Shaeburness interesantes experiencias cuyo objeto ha sido comparar los sistemas de carga á mano y por medio del vapor, de los cañones de grueso calibre destinados

á la defensa de las costas, cuando han de ejecutar las maniobras hombres poco instruidos. Esta cuestion es de la mayor importancia para deducir hasta qué punto puede contarse con el concurso de la artillería de los voluntarios ó fuerzas auxiliares en la defensa de las costas. Un periódico inglés dá cuenta de dichas experiencias en los siguientes términos:

«Un destacamento formado de soldados del regimiento real de artillería, que no habian maniobrado nunca la artillería pesada y que podian considerarse como milicianos ó voluntarios, pues vendrian á tener la misma instruccion, aprendieron en tres horas la maniobra del cañon de treinta y ocho toneladas en una casamata de experiencias, enseñados por un buen instructor, que siempre debe esperarse encontrar aún en las circunstancias más difíciles. Despues hicieron maniobrar la pieza en presencia de la comision, y en la hipótesis admitida anteriormente de rechazar el ataque de una flota enemiga que tratase de forzar el paso del Támesis. Bajo la direccion de un solo soldado bien instruido, hicieron tambien admirablemente la maniobra del aparato de carga por medio del vapor y dispararon un cañonazo, tardando algunos segundos más del que se emplea comunmente. Es verdad que el aparato de vapor está dispuesto con tal perfeccion que los artilleros tienen poco que hacer, y que aunque se haya descuidado su entretenimiento, no hay peligro de que quede fuera de servicio.

Se quiso tambien en las experiencias de Shaeburness, determinar el número mínimo de hombres necesarios para la maniobra del cañon, y se vió que sirviéndose del aparato de vapor, son suficientes tres hombres para el servicio de la pieza, es decir, para tomar en el repuesto la carga fraccionada en dos partes de peso de 80 libras cada una, llevarla á la boca del cañon por medio del carril superior, introducirla en el ánima, cebar y dar fuego: toda la maniobra duró tres minutos. Los hombres sólo tenian que obrar algo sobre las palancas, y el vapor suministraba el complemento necesario de fuerza. No empleando el vapor, se vió que era difícil reducir el número de once hombres empleados en la plataforma de la pieza, además de otros que son necesarios en el repuesto y en la parte exterior. Se reconoció además que con la carga á mano, los artilleros se encuentran mucho más expuestos al fuego del enemigo, porque tienen precision de colocarse en el borde de las cañoneras; empleando la máquina, al contrario, no son vistos desde el exterior más que en el momento de introducir el cartucho, y aún esto no se verificará en la práctica, pues la carga se introducirá por medio del porta-proyectil, á fin de resguardar á los artilleros. Las experiencias de noche han sido tambien favorables al empleo del aparato de vapor, á causa de su precision matemática.»

En Inglaterra se ha dispuesto que continúen en el arsenal de Woolwich durante este invierno, las experiencias sobre arcostacion militar, destinándose para que principalmente reciba la instruccion necesaria á dicho servicio á la compañía de ingenieros núm. 24. Cuando por el mal tiempo no puedan verificarse ascensiones ni trabajos al aire libre, se dará la instruccion teórica y se continuarán las experiencias de gabinete, y muy especialmente las de los aparatos destinados á producir, por medio del vapor, el hidrógeno ligeramente carbonado, que se ha reconocido ser preferible al hidrógeno puro, para llenar los globos.

BIBLIOGRAFIA.

Relacion del aumento que ha tenido la Biblioteca del Museo de Ingenieros en diciembre de 1880.

Vos (N. de) major du génie: *Cours de construction donné de 1864 á 1874, á la section du génie de l'école d'application de Belgique.*—Bruxelles.—1879.—Dos volúmenes.—4.^o—466-477 págs.—Gran número de figuras intercaladas todas en el texto.—30 pesetas.

Esta obra de texto es bastante completa, si bien no profundiza mucho las materias por la necesidad de hacerlas conocer todas en un tiempo limitado, escollo con que se tropieza hoy en los establecimientos científicos de todos los países. Para dar una idea de esta obra interesante para nuestra profesion, ponemos á continuacion el indice de las materias de que trata, entre las cuales echamos de ménos la seccion de *trabajos de entretenimiento y reparacion*, que existe en la obra de otro ingeniero militar belga, Mr. Demanet, y que es tan útil como olvidada de la generalidad de los autores.

1.º tomo, 1.ª parte. Conocimiento de los materiales (pedregosos; leñosos). 2.ª parte. Resistencia de los materiales (traccion y compresion; flexion). 3.ª parte. Estabilidad de las construcciones (muros; bóvedas). 4.ª parte. Ejecucion de las obras de fábrica (muros; bóvedas; disposiciones para los trabajos). 5.ª parte. Cimientos (preliminares; cimientos ordinarios; hidráulicos.)
 2.º tomo, 6.ª parte. Trabajos de edificacion (solerias; revocados, enlucidos, blanqueos y pinturas; chimeneas; algibes; pozos negros; pisos; techumbres; carpintería y cerrajería; escaleras; pararrayos). 7.ª parte. Vias de comunicacion (carreteras; ferrocarriles; puentes; túneles; revestimientos de taludes; esclusas; acueductos y alcantarillado; ataguías; rios y canales). 8.ª parte. Proyectos y sistemas de ejecucion de las obras (proyectos; pliegos de condiciones). Apéndice (precio de las diversas unidades de obra en los trabajos del recinto de la plaza de Amberes, de 1875 á 1879).

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del cuerpo, durante la segunda quincena del mes de diciembre de 1880.

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		
ASCENSOS EN EL CUERPO.				
<i>A brigadier comandante general subinspector.</i>				
			C.º Sr. D. Juan Vidal Abarca y Cayuela, en la vacante de D. Fernando Fernandez de Córdoba y Ferrer.	R. decreto 20 Dic.
<i>A coronel.</i>				
C.º	»	T.C.	Sr. D. Mariano Bosch y Arroyo, en la vacante de D. Juan Vidal Abarca y Cayuela.	Real órden 27 Dic.
<i>A teniente coronel.</i>				
T.C.	»	C.º	Sr. D. José Montero y Rodriguez, en la vacante de D. Mariano Bosch y Arroyo.	Real órden 27 Dic.
<i>A comandante.</i>				
C.º		C.º	D. Ramon Ros y de Cárcer, en la vacante de D. José Montero y Rodriguez.	Real órden 27 Dic.
ASCENSOS EN EL EJÉRCITO.				
<i>A coronel.</i>				
C.º	»	T.C.	Sr. D. Eduardo Malagon y Julian de Nieto, por sus servicios prestados en la isla de Cuba, en la plaza de Mahon, junta de estudios para trasportes militares por ferrocarril y junta consultiva de guerra.	Real órden 16 Dic.
<i>Grado de teniente coronel.</i>				
C.º		C.º	D. José Suarez de la Vega y Lamas, por la obra de que es autor titulada: <i>Manual de fortificacion del campo de batalla.</i>	Real órden 23 Dic.
CONDECORACIONES.				
<i>Orden de San Hermenegildo.</i>				
Placa.				
C.º		T.C.	Sr. D. José Roman y Ruiz Dávila, con la antigüedad de 1.º de setiembre último.	Real órden 16 Dic.
<i>Orden del Mérito Militar.</i>				
Cruz roja de 2.ª clase.				
C.º	»	T.C.U	Sr. D. Sebastian Kindelan y Sanchez Griñan, por sus servicios en la isla de Cuba.	Real órden 17 Dic.
<i>Pasadores en la medalla de Alfonso XII.</i>				
C.º	»	C.º	D. Francisco Oliveira y Gonzalez, el de Esquinza-Oteiza.	
C.º	»	C.º	D. Cipriano Diez y Reliegos, el de id. id.	
C.º	»	C.º	D. José Albarrán y Garcia-Marqués, el de id. id.	
C.º		C.º	Sr. D. Julio Bailo y Ferrer, el de id. id.	
T.C.		C.º	D. Sixto Soto y Alonso, el de id. id.	
C.º	»	C.º	D. Florencio Limeses y de Castro, el de id. id.	Orden del D. G. de 15 Dic.
C.º	»	C.º	D. Juan Lizaur y Paul, el de id. id.	
C.º	»	C.º	D. Ramon Alfaro y Zarabozo, el de id. idem.	
C.º		C.º	Sr. D. Ramon Taix y Fábregas, el de id. id.	
C.º		C.º	U D. Rafael Peralta y Maroto, el de id. idem.	
C.º		C.º	D. Juan Bethencour y Clavijo, los de Santa Bárbara y Estella.	Orden del D. G. de 17 Dic.

<i>Pasadores en la medalla de la Guerra Civil de 1873-74.</i>				
T.C.	C.º	C.º	D. Marcos Cobo de Guzman y Casino, el de Línea del Oria.	
C.º		C.º	Sr. D. Eduardo Danis y de la Puente, el de id. id.	Orden del D. G. de 15 Dic.
C.º		T.C.	Sr. D. Manuel Pujol y Olives, el de id. id.	
T.C.	C.º	C.º	D. Enrique Escriu y Folch, el de id. id.	
T.C.	»	C.º	U D. Vicente Mezquita y Paus, el de id. id.	
C.º	»	C.º	D. Ramon Alfaro y Zarabozo, los de San Marcos y San Marcial.	Orden del D. G. de 17 Dic.
<i>Pasadores en la medalla de Bilbao.</i>				
T.C.	C.º	C.º	D. Enrique Escriu y Folch, los de Onton-Montaño y Muñecas-Galdames.	Orden del D. G. de 23 Dic.

DESTINOS.

C.º		C.º	Sr. D. Miguel Navarro y Ascarza, á mandar el cuarto regimiento.	
C.º		C.º	Sr. D. Carlos Obregon y Diez, á id. el tercero.	Real órden 23 Dic.
C.º		C.º	Sr. D. Federico Mendicuti y Surga, á comandante exento de Ceuta.	
B.º		Sr. D. Juan Vidal Abarca y Cayuela, á comandante general subinspector de Navarra.		R. D. de 27 Dic.
C.º		Sr. D. Mariano Bosch y Arroyo, continuará en la secretaria de la Direccion general del arma, no obstante su ascenso.		
T.C.		D. José Montero y Rodriguez, á primer jefe del primer batallon del tercer regimiento.		
T.C.		D. Tomás de la Torre y Collado, á comandante de ingenieros del campo de Gibraltar.		Real órden 27 Dic.
C.º		T.C.	C.º Sr. D. José Lezcano de Mújica y Acosta, á jefe del detall de la comandancia de Sevilla.	
C.º		D. Ramon Ros y de Carcer, continuará desempeñando el cargo de comandante de la plaza de Lérida, no obstante su ascenso.		
C.º		C.º	D. Policarpo Castro y Dubán, al detall de la comandancia de la Coruña.	Orden del D. G. de 29 Dic.
T.C.		C.º	D. Fernando Gutierrez y Fernandez, á la comandancia de Mahon (Baleares).	
LICENCIAS.				
C.º	»	C.º	Sr. D. Gustavo Valdés y Humarán, dos meses por enfermo, para Gerona.	
T.C.	»	C.º	U D. Evaristo Liévana y Trincado, ocho meses para la península por enfermo.	
T.C.	»	C.º	U D. Luis de Nieva y Quiñones, un mes por asuntos propios para Puerto-Rico á su regreso á la península.	Real órden 23 Dic.
		T.º	D. Ramon Fort y Melina, cuatro meses por asuntos propios para Puerto-Rico.	
COMISIONES.				
C.º		C.º	Sr. D. César Saenz y Torres, una de un mes para Madrid.	Orden del D. G. de 18 Dic.
		T.º	D. Roman Atienza y Sanchez de Cristóbal, una id. para Guadalajara.	Orden del D. G. de 24 Dic.
C.º		C.º	D. Cástor Ami y Abadia, una id. para Madrid y Sevilla.	Orden del D. G. de 29 Dic.
EXCEDENTES QUE ENTRAN EN NÚMERO.				
C.º		Sr. D. Carlos Obregon y Diez, en la vacante de D. Joaquin Echagüe y Urutia.		Real órden 23 Dic.
T.C.		C.º	D. Fernando Gutierrez y Fernandez, en la vacante de D. Ramon Ros y de Cárcer.	Real órden 27 Dic.
REGRESADO DE ULTRAMAR.				
C.º	»	C.º	U Sr. D. Andrés Ripollés y Baranda, desembarcó en Cádiz procedente de la isla de Cuba, el.	11 Dic.
CASAMIENTOS.				
C.º		D. Francisco de la Torre y Luxán, con doña Pilar Bernarda Zabay y Usua, el.		13 Nov.
C.º	»	C.º	Sr. D. Eduardo Labaig y Leonés, con doña Maria de la Natividad Ruiz de Ahumada y Bretagne, el.	5 Nov.