MEMORIAL DE INGENIEROS.

MEMORIAL
DE INGENIEROS.

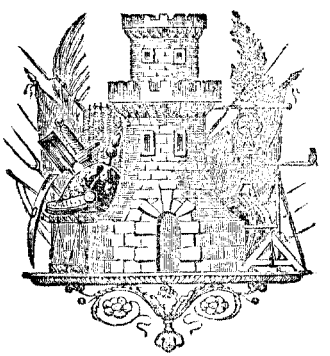
MEMORIAS, ARTICULOS Y NOTICIAS

INTERESANTES AL ARTE DE LA GUERRA EN GENERAL

Y A LA PROFESION DEL INGENIERO EN PARTICULAR

AÑO DE 1868.

TOMO XXIII.



MADRID.

Imprenta del Memorial de Ingenieros.

1868.

INDICE

de las obras sueltas y artículos de Miscelánea que comprenden los números del Memorial de Ingenieros publicados en el año de 1868.

OBRAS SUELTAS.

ARROQUIA. *La Fortificacion en* 1867, *por el Coronel de Ingenieros D. Angel Rodriguez de Quijano y Arroquia: consta de* 265 *páginas y* 9 *láminas.*

OLAÑETA. *Guerra de los Estados-Unidos.—Estudios sobre Artillería, Fortificacion y Marina militar, por el Comandante de Infantería D. José de Olañeta, Capitan de Ingenieros: consta de* 203 *páginas y* 12 *láminas.* (Continuará en el tomo siguiente.)

BERNALDEZ. *Noticia sobre La Gran Defensa. Nuevo mhétodo de fortificacion. Su autor el Theniente Coronel D. Félix Prosperi. Por el Coronel D. Emilio Bernaldez, Teniente Coronel de Ingenieros: consta de* 73 *páginas y* 5 *láminas.*

O-RYAN. *Determinacion de la forma más conveniente de la seccion trasversal para las galerías de mina, por el Coronel Baron de Scholl, traducida por el Brigadier D. Tomás O-Ryan: consta de* 36 *páginas y* 5 *láminas.*

Necrología del Teniente General D. Laureano Sanz y del Mariscal de Campo D. Manuel Monteverde: consta de 24 *páginas.*

Bibliografía Estranjera.—Noticia de las obras estranjeras que se han adquirido por la Biblioteca del Museo de Ingenieros y cuyo conocimiento puede interesar á los Oficiales del Cuerpo en los vários ramos de la profesion: consta de 63 *páginas.*

MISCELANEA.

Páginas.

Las plazas de guerra en el siglo XIX. 3

Establecimiento de corchetes en los cambios de direccion de los zig-zag en los trabajos de un ataque metódico. . 13

Plantillas para el reconocimiento de las piezas que constituyen la transformacion de las armas modelos de 1857 *y* 59 *al sistema Berdan, para ser cargadas por la recámara: con tres láminas*. 21

Bibliografía.—Apuntes sobre las causas que contribuyen al deterioro de algunas municiones y artificios de guerra. 35

Circular del Excmo. Sr. Ingeniero general participando á los Jefes del Cuerpo el resultado del concurso de 1867 *y abriendo el de* 1868. 37

Real órden de 28 *de Diciembre de* 1867, *dictando varias reglas para los que regresen de Filipinas antes de cumplir los plazos reglamentarios*. 38

Id. de 4 *de Enero de* 1868, *previniendo que los escedentes más modernos en todas las escalas sean los que queden sin destino*. 45

Id. de 4 *de id., determinando que las notas de concepto puestas por los Inspectores en revista, no puedan variarse hasta despues de un año*. 46

Id. de 11 *de id., advirtiendo que los Oficiales que abandonen sus destinos, aunque sean absueltos por el Consejo de Guerra, se consulte si el interesado podrá ser alta*. . 47

Id. de 10 *de Febrero, declarando á la Brigada Topográfica de Ingenieros Comandancia móvil*. 49

Id. de 19 *de id., disponiendo que á los Directores Subinspectores de Ingenieros, cuando desempeñen el cargo de Gobernadores ó Capitanes generales interinos, se les facilite un caballo por los cuerpos de caballería de la plaza.* 53

Esperiencias sobre las fortificaciones de hierro de Plymout 55

Páginas.

Real órden de 11 de Mayo de 1868, variando las dimensiones de las listas en las cintas de la Orden del Mérito militar. 61

Id. de 29 de id., advirtiendo que interin no justifiquen por reconocimiento facultativo su utilidad para el servicio, no puedan ascender los que se encuentran de reemplazo por enfermos. 62

Id. de 4 de Junio, disponiendo que cuando un Oficial sea privado de alguna condecoracion, se consigne en su hoja de servicios. 63

Id. de 9 de id., declarando que el cargo de Jefe de Estudios de la Academia de Ingenieros, sea desempeñado por un Brigadier Director, y que la Direccion de Canarias quede de Comandancia exenta. 64

Id. de id. id., autorizando á los Capitanes generales para conceder licencias de traslacion, dentro de sus distritos, á los Jefes de reemplazo. 65

Id. de 15 de id., previniendo que á las solicitudes para obtener hábito de las Ordenes militares se acompañe la fé de bautismo y una certificacion de la autoridad local. 66

Id. de 16 de id., suprimiendo las casacas en los Cuerpos de Artillería, Ingenieros y Estado Mayor. 67

Id. de 30 de id., facultando á los Directores para que puedan proponer para mandar cuerpo ó desempeñar comisiones á los Jefes escedentes. 68

Id. de 15 de id., sobre viudedades y orfandades. 69

Id. de 24 de id., sobre id. id. 72

Id. id., sobre id. id. 74

Id. id., sobre id. id. 77

Id. de 7 de Julio, resolviendo que las instancias de los Jefes de reemplazo sean cursadas por los Capitanes generales al Ministerio de la Guerra. 79

Id. de 16 de id., dictando varias prescripciones para el

Páginas.

uso de licencias temporales. 80

Real órden de 20 de Julio, autorizando al Tribunal Supremo para ejercer jurisdiccion en las condenas que imponga á los Presidentes y Vocales de los Consejos de guerra. 81

Id. de 21 de id., permitiendo las permutas entre los escedentes y los que tienen número en las escalas de los Cuerpos facultativos. 83

Bibliografía.—Historia militar de España de 1808 á 1814, por el Brigadier Arteche. 85

Real órden de 27 de Julio de 1868, prohibiendo á los Alumnos de las Academias la repeticion de un exámen y autorizándolos para que dirijan por sí mismos los recursos que tengan precision de hacer, escepto en el de separacion del servicio, que deberá ir autorizado con el consentimiento paterno. 105

Id. de 13 de Agosto, concediendo uso de baston de mando á los Asesores de Artillería é Ingenieros. 107

Id. de 18 de id., fijando el término de cuatro meses para que puedan volver de Ultramar á la Península, por cuenta del Estado, las familias de los Jefes y Oficiales. 107

Bibliografía.=Guia del Oficial en campaña, por D. José Almirante, Coronel de Ingenieros. 109

Relaciones que manifiestan el resultado del 1.° al 12.° sorteo periódico de libros é instrumentos, correspondientes al año de 1867. . . . . . 31 á 34 / 41 á 44 / 101 á 104

FORTIFICACION.

LA

FORTIFICACION

EN

1867.

Memoria premiada en concurso con la medalla de oro.

ESCRITA

POR EL CORONEL DE INGENIEROS

D. ANGEL RODRIGUEZ DE QUIJANO Y ARROQUIA

CABALLERO DEL HÁBITO DE CALATRAVA,
COMENDADOR DE LA REAL Y DISTINGUIDA ÓRDEN ESPAÑOLA DE CÁRLOS III
Y DE LA AMERICANA DE ISABEL LA CATÓLICA,
CABALLERO DE LAS ÓRDENES MILITARES DE SAN HERMENEGILDO Y MÉRITO MILITAR
Y PROFESOR QUE HA SIDO DE LA SEGUNDA CLASE DE FORTIFICACION
EN LA ACADEMIA DEL CUERPO.

MADRID
IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.
1868.

Esta obra es propiedad del autor.

LEMA.

Multa renascentur, quæ jam cecidere cadentque.

Horacio: Arte Poética.

CUADRO.

PRIMERA PARTE.

IDEA GENERAL.

PRELIMINARES.

ESTADO DE LA FORTIFICACION.

PLANTEO DEL PROBLEMA.

SOLUCION ORGANICA.

SEGUNDA PARTE.

DATOS DIVERSOS.

DESENFILADA.

ARMAS.

MARINA DE GUERRA.

TERCERA PARTE.

CUESTIONES DE ACTUALIDAD.

CASAMATAS.

MONTAGES DE LA ARTILLERIA.

CAÑONERAS.

CUARTA PARTE.

CONSIDERACIONES.

CONSTRUCCIONES MILITARES.

FUERTES AVANZADOS.

QUINTA PARTE.

CONSECUENCIAS.

NUEVOS PERFILES QUE SE PROPONEN.

FUERTES Y RECINTOS DE PLAZA.

INDICACION.

Me propongo en este escrito, esponer brevemente el criterio que he formado acerca del arte de fortificar.

Comprendo lo aventurado que es, tratar materia tan cuestionable; pero por lo mismo creo útil se den á conocer las opiniones, máxime cuando en ello, solo puede padecer el amor propio del individuo.

Además, los escritos de esta naturaleza, suelen, por su misma vaguedad, fijar en ciertas cuestiones los entendimientos privilegiados, que aun al darse cuenta de los errores vertidos, llegan á descubrir el rayo de luz, que conduce á los verdaderos adelantos.

Ninguna pretension abrigo; poco es lo perdido si mis apreciaciones carecen de importancia, á la vez que tendré una gran satisfaccion si alcanzan acogida favorable.

PRIMERA PARTE.

IDEA GENERAL.

PRELIMINARES.

Empresa árdua es tratar de cosas de guerra en la época actual, con aquel tino y acierto que requiere asunto de tanta trascendencia, y más concretándose á fortificaciones, estudio ya *difícil* en todos tiempos y *dificilísimo* al presente.

El siglo marcha; las ciencias, con su rápido progreso, dejan atrás la imaginacion, y nadie puede prever á donde

llegaremos; lo que antes parecia imposible, hoy es tan hacedero que pertenece al dominio de todos.

Las artes parece que han llegado á su apogeo; la calidad de sus productos apenas puede mejorarse; la produccion en máquinas y artefactos de todas clases y especies es estraordinaria, y general la baratura y el consumo.

La poblacion crece y se hace cada dia más activa; las vias de hierro, los telégrafos eléctricos y la marina de vapor, se estienden por toda la superficie del globo; las nacionalidades se acercan, las razas se confunden.

La guerra, sin embargo, es la historia de los hombres: la única manera de atenuar sus efectos, ya que no sea dable evitarla, es prepararse para la guerra.

Las armas, por lo tanto, se perfeccionan y se producen en una cantidad prodigiosa; las más pesadas son en la actualidad trasportables: los abastecimientos y los pertrechos acuden á un punto dado con una celeridad increible y una abundancia desconocida hasta ahora, y esto desde comarcas lejanas, desde distintos continentes, sin que sea obstáculo la misma estension de los mares.

Los ejércitos son cada dia más numerosos; la facilidad en las comunicaciones los multiplica; las naciones, armadas puede decirse en masa, presentan en campaña, más bien que un ejército, una combinacion de ejércitos cuyo cúmulo de soldados nos recuerda las irrupciones de los Bárbaros, con la diferencia de estar nuestras masas convenientemente

dirigidas, perfectamente instruidas y organizadas y dotadas de armas escelentes y de efectos estraordinarios.

El arte de la guerra ha llegado á hacerse vulgar, y familiares los principios de la táctica.

Al apoyo de tantos y tales elementos, la estrategia de la guerra de montaña y la táctica de la guerrilla han estendido su esfera de accion de tal modo, que sus maniobras, sus ardides y sus combinaciones son aplicadas al presente á la gran guerra, como lo eran antes á comarcas especiales y limitadas.

Vemos por las mismas causas convertirse en posiciones simplemente tácticas, localidades que siempre han sido estratégicas: ejemplo ciertas cordilleras, cuya importancia militar casi ha hecho desaparecer la marina de vapor, por la facilidad con que se presta á desembarcar súbitamente fuerzas considerables, y á mantener por sus condiciones intrínsecas y cualidades particulares, estensas líneas de operaciones marítimas.

Igualmente observamos, que las distancias de combate han aumentado considerablemente á impulso de las nuevas armas; que los órdenes compactos de combatir se hacen cada vez más difíciles de emplear, sin dejar por esto de ser en ciertos momentos esencialmente necesarios, y que acaso hasta las exiguas columnas de maniobra por batallones, tengan que avanzarse á ocupar sus puestos y líneas de batalla delante del enemigo, marchando en la formacion

de cuadro para atenuar las pérdidas, envolviéndose á la vez en nubes de espertos tiradores.

Análogamente la caballería, sin la cual no puede haber verdadera ni fecunda victoria, ni tampoco retirada en órden posible, está sujeta á variaciones radicales en su empleo, debiendo ante todo sus masas situarse, no solo lejos en lo posible del fuego, sinó ocultas á la vista hasta que llegue el momento crítico de lanzarlas.

La misma artillería de batalla, por sus propias condiciones, no puede tampoco combatir al descubierto como antes, ni presentarse en vanguardia ni en primera línea, á pesar de la profusion actual de esta arma, sin esponerla á ser prematuramente aniquilada.

Y finalmente, el principio de *reservas*, que ha hecho decir siempre que la victoria es del último que llega á emplearlas, debe traducirse al presente en el sentido de constituir independientemente con cuerpos elegidos, el verdadero ejército de batalla.

Nuestra época militar se distingue, pues, de la pasada de una manera sumamente notable, ya por la magnitud y organizacion de los ejércitos, ya por sus armas, su material y administracion, auxiliados tan grandes elementos por los poderosos medios de comunicacion actuales.

No se crea, sin embargo, que la situacion en que nos hallamos es anómala, ni tampoco que vamos empujados por este fatal camino por los que rigen el destino de los

pueblos: es solo la consecuencia precisa de los mismos progresos humanos que á la vez envuelven en su crecimiento y generalizan, la justificada razon de la *defensa del derecho* y del *derecho de defensa*; código comun que en todas las civilizaciones ha sancionado los armamentos y la guerra.

El *Tiempo* es ilimitado para la Naturaleza; por eso puede llegar á sus altos fines usando lentamente de sus fuerzas; pero á la inversa, la corta existencia del hombre le obliga á acelerar los sucesos, si las consecuencias han de estar á su alcance.

Por lo demás, las ventajas materiales han estado siempre y estarán del lado del más fuerte, y para obtenerlas brevemente, no dejará nunca la humanidad de apelar al recurso de la fuerza, si vé que su saber, su derecho ó sus maquinaciones no le son suficientes. Era *Señor* en lo antiguo, el que podia cubrirse de acerados arneses y hasta fardar de hierro sus caballos, disponiendo de rica y costosa armería: vinieron las armas de fuego, más potentes y fáciles de obtener, á dar la ventaja á la colectividad, y desde entonces, el espíritu de conservacion por una parte, y el de asociacion para acumular fuerza por otra, han dado sucesivamente por resultado ensanchar el círculo de las agrupaciones ó de los Estados, hasta llegar en el dia á sancionar por necesidad, el principio de los Imperios ó de las Grandes Federaciones.

El armarse en la actualidad en razon al mismo progreso

de las artes, es proporcionalmente tan difícil y costoso como en los antiguos tiempos; pero ¡ay de las Naciones que no acepten sin vacilar esta série de sacrificios! acabarán por pagar *pecho* abiertamente á las que sean más poderosas; la civilizacion presente no alcanza sinó á hacer más breves y menos desastrosas estas inevitables convulsiones.

Volviendo á nuestro principal propósito, es innegable que para base de operaciones de los ejércitos actuales, solo pueden servir las comarcas ricas y abundantes en recursos de todas clases; que para abrir una campaña, es preciso disponer de almacenes inmensos y de parques considerables, debiendo ser por necesidad especiales y dilatados los campos de batalla, donde puedan ser desenvueltos tan numerosos medios de accion, y altamente importantes los puntos destinados al apoyo, á la reorganizacion y á la retirada.

En tales condiciones de guerra, la fortificacion se hace cada vez más necesaria: la pala y el zapapico han llegado á ser una verdadera arma; las obras de débil perfil, pero de ejecucion rápida, han adquirido al presente una gran importancia; los reductos, baterías y líneas levantadas de pronto en forma de simples trincheras, y hasta los hornillos eléctricos, son en la actualidad de un empleo inmediato y decisivo en los campos de batalla: si antes era dable elegir posiciones de combate ventajosas por natura-

leza, ahora es preciso echar mano de todos los recursos del arte de fortificar en campaña para atenuar los defectos locales, que necesariamente han de envolver los dilatados espacios que necesitan para combatir ejércitos tan numerosos: la llamada fortificacion provisional, gira asimismo en el dia en un bastísimo campo, en razon de lo estenso de las comarcas que simultáneamente se invaden, así como es igualmente imprescindible sustraer al enemigo y asegurar de una manera formidable, por medio de fortificaciones permanentes, los puntos productores, los de apoyo, los de depósito y los de refugio.

Fijándonos en la fortificacion permanente, vemos que las antiguas plazas de guerra son, por lo general, insuficientes para satisfacer las actuales exigencias militares: incapaces de recibir en su recinto más que sus precisas guarniciones, dispuestas solamente para contener sus propios almacenes y sus parques especiales, se prestan además, por su misma pequeñez, á ser fácilmente bloqueadas por los cuerpos de ejército dejados á la espalda para mantener las líneas de operaciones, los cuales, si no son inquietados sériamente, hasta pueden proceder á sitiarlas.

En general, la primera necesidad al presente de una plaza de guerra, es que sea sumamente espaciosa; que por su organizacion pueda tener alejada mucho tiempo del recinto principal la formidable artillería sitiadora; prestándose su disposicion, no solo á asegurar en el espacio es-

terior preparado para el combate, un cuerpo de ejército numeroso, sinó á proporcionar ámplios atrincheramientos interiores, donde sea dable prolongar en último caso la lucha y la resistencia.

Al mismo tiempo se hace indispensable, en razon de las diversas circunstancias de la guerra, que semejantes plazas posean buenos y numerosos abrigos; que su disposicion sea tan sencilla que el uso de sus defensas pueda ser comprendido pronto por el mayor número; que en la necesidad puedan ser guardadas por reducidas guarniciones, y á la vez, que su construccion no empeñe en gastos exorbitantes á la generacion que las levante, ni en un ruinoso entretenimiento á la posteridad, cumpliendo en esto con el espíritu marcado de la época.

Amplitud, abrigos, resistencia al esterior é interior, sencillez, poca guarnicion ó mucha segun las circunstancias, y economía no relativa sinó absoluta, hé aquí las principales condiciones á que debe satisfacer una plaza de guerra si ha de ser hacedera, y prestar verdaderos servicios en el estado actual de las cosas; circunstancias que están á punto de contradecirse.

Conocido es de todos el prodigioso alcance y la violenta accion mecánica de las armas actuales; nunca se ha dispuesto de medios tan poderosos de destruccion como al presente; siempre ha sido y será más fácil al hombre destruir que edificar, y sin embargo de estos mismos principios convertidos en favor de la defensa, es preciso deducir los

medios de equilibrar, cuando menos, la resistencia con la violencia del ataque.

Esta idea primordial de la fortificacion es, pues, perfectamente conocida, pero los principios generales que deben seguirse para llegar prácticamente al objeto segun los adelantos y condiciones de cada época, han sido y son cuando menos discutibles; siendo siempre necesariamente variables las bases sobre que debe estribar la organizacion material de las obras defensivas, en razon de su destino y segun la disposicion de las localidades.

Con tales precedentes la solucion, en absoluto, del problema es imposible.

La ardiente imaginacion del hombre, ese destello de la Divinidad que existe en él, le conduce naturalmente á comprender en idea el punto á dónde debe dirigirse, y á prever las ventajas que la conquista de una situacion determinada ha de proporcionarle; pero el entendimiento, su única guía hácia lo material, lo posee imperfectamente organizado; cuando el hombre trata de realizar sus concepciones sucede eternamente, ó que emprende un camino falso y que no conduce al objeto, ó que le ocurre siempre *lo primero*, la manera más complicada y difícil de llegar al resultado. De aquí su tendencia innata á las especulaciones teóricas, su pasion por las generalidades. La dificultad está en *hacer*, en el sentido concreto de la frase.

Los medios intelectuales del hombre, y más aun sus recursos materiales, son muy limitados. En vano la naturaleza le presenta sus obras, en vano puede examinarlas indefinidamente; apenas le es dado comprender algo de las cosas en que puede ejercer toda la accion combinada de sus sentidos. Vé por ejemplo el hombre, girar rápidamente las aves en la misma atmósfera en que vive; vé al condor elevarse desde el nivel del Océano, y cernerse á miles de metros, sobre la cima de los Andes; palpa, por decirlo así, en todas sus fases, no solo la posibilidad, sinó el materialismo de la navegacion aérea; vé claramente cuán distante está la naturaleza de formar cuerpos menos densos que el aire, para que se dirijan por él á su antojo, y en vez de inquirir la manera de proporcionarse una fuerza equivalente en intensidad y circunstancias á la muscular de las aves, se fija precisamente en el modo de dar *direccion á los globos*, vía que debe estraviarle en su propósito, como distante de la naturaleza, y que ha de conducirle necesariamente á mil contradicciones mecánicas.

Es una ley inmutable de la naturaleza la ley del equilibrio: en el mundo físico y moral todo está compensado, todo tiene, como familiarmente se dice, haz y revés; en todo se encuentran ventajas é inconvenientes, y usando de una espresion propia del vulgo, pero que encierra gran filosofía en su sencillez, siempre sucede que *donde una puerta se cierra otra se abre.*

El hombre, pues, no puede utilizar nada en absoluto; solo le es dado aprovecharse de las diferencias entre las cosas; y esto si á costa de mil esfuerzos intelectuales llega á ver claro entre el cúmulo de circunstancias particulares, ya prósperas, ya adversas, que rodean siempre sus empresas materiales.

Si, pues, el entendimiento se queda tan atrás de la imaginacion del hombre; si su razon solo puede llegar á percibir ciertas diferencias entre las cosas ¿no será siempre quimérico dar rienda suelta á la imaginacion empeñándose en buscar combinaciones absolutas, en vez de medir las circunstancias en la forma que se presenten, y deducir y aprovechar las verdades de relacion que el estado de saber unido al de los medios materiales nos permitan?

Por no seguir este camino, es como la fuerza de imaginacion, estraviando el buen sentido de muchos Ingenieros, colocándolos en circunstancias escepcionales por lo abstractas, y por lo tanto muy distantes de lo real y efectivo de las cosas, ha hecho del preciso arte de fortificar una verdadera idealidad. La solucion de todo problema, asi como una consecuencia, tiene sus premisas. Si cada Ingeniero se considera dueño de elegir su punto de partida, han de resultar necesariamente sistemas de fortificacion particulares, que serán si, la espresion gráfica de consecuencias legítimas con arreglo á los supuestos introducidos, pero que sentados estos á arbitrio ó consistiendo en

generalizar casos ó hechos más ó menos aislados, solo pueden producir combinaciones quiméricas, quedando siempre muy lejos de las exigencias de la práctica.

ESTADO DE LA FORTIFICACION.

La fortificacion es un Arte, así como lo es tambien la Guerra, y sus principios no pueden ser absolutos; si lo fueran, podrian los iniciados marchar con entera seguridad hácia su objeto, á la manera como un matemático se dirige al suyo, una vez *planteada la cuestion*, usando del conocido mecanismo de los cálculos.

Todo es arte en la fortificacion, pero arte de ingénio, guiado por esclarecida ciencia: por eso son Ingenieros los que lo profesan; todo son artes en la guerra y de esto nace la aureola de gloria, esa idea de superioridad que rodea á los hombres que con éxito brillante han sabido conducir los Ejércitos.

Los principios, pues, en la acepcion absoluta de la palabra son ilusorios, no existen en fortificacion como en las ciencias; y solo es dable á un Ingeniero, para guiarse en su delicado cometido, el fijar bien su objeto y establecer bases ó reglas dependientes únicamente de la naturaleza y circunstancias de los diversos casos en que se halle.

Se dice en efecto en fortificacion, *mamposteria al descubierto*, *mamposteria arruinada;* pero solo sucederá así si esta es débil, si es posible hallar emplazamiento para las baterías y medios seguros de mantenerlas en combate ventajoso y duradero, esto es, si se dispone del tiempo necesario y se cuenta con pertrechos suficientes. Las diversas localidades, ya naturales, ya artificiales, en que pueden ser asentadas las obras, son la verdadera contestacion á esto, que se requiere hacer pasar como un axioma.

Se dice, como regla general, que los ataques han de ser recibidos de frente por las fortificaciones, al mismo tiempo que puedan estas combatirlos de flanco y de revés, sin reparar que no es posible, sinó en casos muy especiales, llegar á este resultado sin presentarse á su vez á la enfila-

da y á ser batidos por la espalda, todo por la naturaleza imprescindible de las cosas.

Se habla, en absoluto, de recintos vários ó sucesivos como elemento seguro de resistencia, como si su accion no tuviese que estar necesariamente subdividida, como si la energía del hombre fuese ilimitada y su moral y su físico no decayesen con la pérdida de una primera línea y las consecuencias de una derrota sufrida.

Se encomian los recintos redoblados, descompuesta la envuelta en piezas separadas, como si esta disposicion no fuera esclusiva de ciertas localidades; como si las cualidades de unas obras no neutralizasen las de las otras; como si fuese más difícil y costoso arrancar cerda á cerda que de una vez la poblada cola de un caballo.

Se ponderan los reductos interiores, que nada ven del esterior, que nada pueden, por que antes de servir son presa de los proyectiles enemigos de trayectoria curva, en la mayoría de los casos, á pesar de sus ingeniosas disposiciones.

Lo que acabamos de decir, solo tiene relacion, sin embargo, con las ideas más generales; pero aun suponiendo estas como verdaderas bases, como principios incuestionables, ¿cuál es la aplicacion que suele hacerse en la práctica?

Se acumulan obras y obras, generalmente angulares, sobre un frente, con la idea de obligar al sitiador á multiplicar las brechas, como si el poder de la fortificacion

pudiera consistir en la inercia de estas masas materiales. Brechas, por otra parte, cuya rotura no hay medios de impedir, ni energía para defender, porque es imposible que las defensas obren á la vez; porque su forzada disposicion angular, prestándose á la enfilada, arrastra necesariamente la pérdida prematura de toda la artillería, sin contar con el indispensable aislamiento y la subdivision de las fuerzas. Para paliar este grave inconveniente, supónense en principio, reacciones ofensivas llevadas á cabo por el sitiado las más de las veces fraccionado en pelotones insignificantes, que combaten ya en el glácis, ya en los terraplenes de las obras para oponerse á los coronamientos; cuando el daño producido por estas pequeñas salidas es casi nulo para el sitiador; cuando la retirada es imposible en estos reducidos espacios, poderosamente batidos desde afuera; cuando la pérdida para el sitiado es segura é irreparable. Irreparable, porque necesariamente ha de perecer en estas que se llaman acciones de vigor, el nervio de la defensa, pues solo la flor de la guarnicion puede desarrollar valor bastante para arrojarse á una muerte inminente, y todo esto á costa de proporcionar multitud de pasos y salidas, que sin contar con la perturbacion que arrojan sobre las líneas defensivas, son en último término para el sitiador otras tantas entradas.

Las pequeñas causas es verdad que producen grandes efectos; pero esto es solo una manera de decir, refiriéndose el hombre en su pequeñez á las obras de la naturaleza

basadas en la palanca de los Tiempos; para la humanidad, las cosas efectivamente pequeñas solo conducen á los términos medios, cuyo único resultado favorable, es el mantener un *statu quo* indefinible.

¿Qué más? Se ponderan, aun más allá de lo justo, los adelantos de la artillería; se supone al sitiador armado de una manera irresistible; se disponen efectivamente las fortificaciones con sólidos parapetos formando *baterías* estables, y al mismo tiempo, á la vez, se vé sentar como principio por algunos, que las crestas han de defenderse con fusilería, naciendo esta contradiccion, de que la disposicion de las obras es tal y se presta de tal modo al ataque, que se hace imposible mantener como defensa en los parapetos, no ya una numerosa artillería, sinó las piezas absolutamente indispensables; como si la fuerza pudiera repelerse de otro modo que con la fuerza.

Y por finalizar, ¿son sencillas estas disposiciones? Para el sitiador sí, porque por todas partes halla espacios cubiertos ó se los puede proporcionar á poca costa; pero para el sitiado es muy diferente. Sin contar la multitud de concepciones indescifrables ni aun en plano, existen plazas de organizacion capaz de desorientar no ya á un Gobernador, sinó á un ingeniero esperimentado. ¿Son económicas? De ningun modo; antes bien la consideracion de que haya habido recursos y perseverancia bastante, para llevar algunas de ellas á término, conduce á la admiracion más fundada.

Concretemos más las ideas.

Dos escuelas, por espresarnos así, sostienen prácticamente la polémica: la antigua manera de fortificar, seguida esclusivamente por la mayoría de los Ingenieros franceses, y la que puede llamarse moderna, abrazada con más lógica en los últimos tiempos en el resto de Europa y practicada en grande escala por los Ingenieros alemanes.

Una y otra escuela tienen por lema el plegar convenientemente la fortificacion al terreno, oponiéndose con la mayor energía posible á la marcha de los ataques, tan admirablemente combinados en principio por el célebre Mariscal de Vauban.

El objeto está bien definido.

Pero sabido es que la fuerza de estos ataques estriba en la combinacion de sus paralelas, plazas de armas y baterías de enfilada; siendo debido su avance á la facilidad de desguarnecer de fuegos las obras en rediente, y á la de caminar sobre los capitales por los espacios privados así totalmente de defensa.

En el estado actual de la artillería, habida consideracion á su alcance su precision y su potencia, no es dudoso que presentaria un obstáculo formidable una línea defensiva que careciese de capitales y que, teniendo á cubierto su armamento, permitiese concentrar el efecto de gran artillería sobre un punto determinado, variable segun la

conveniencia; pudiéndose disponer además de una zona avanzada, dispuesta para el combate en verdadera batalla, y de otra á la espalda, en iguales ó más ventajosas condiciones.

Solo la línea recta en ciertas circunstancias es capaz de este resultado, y sin embargo, vemos á la escuela Francesa empeñada práctica y teóricamente en llegar á la resistencia por el opuesto camino de producir un número prodigioso de capitales, presentando de hecho casi todas sus líneas á la enfilada, agravando todavía más esta disposicion la circunstancia de dejar al descubierto el armamento.

Tal organizacion, propia para aguantar la escalada en los tiempos en que se veia obligado el artillero á romper las murallas con proyectiles de piedra, es insostenible desde que el Mariscal de Vauban, utilizando los adelantos de la artillería, llegó á sistematizar el ataque contra semejantes fortificaciones, y mucho menos despues que el mismo enseñó en su último sistema, fruto de su estraordinaria esperiencia, el camino á seguir en lo sucesivo, sustrayendo completamente á la enfilada su cuerpo de plaza, constituido por frentes en línea recta, y armando sus salientes de torres casamatadas que sirviesen á la vez de defensa contra el interior, y de reductos á la contraguardia general destacada.

Establecido este principio por Vauban, en la escala que podia parecer suficiente en la época en que fué llevada á cabo su aplicacion práctica, no parece temerario el afirmar

que si este gran Ingeniero hubiera existido á principios de este siglo, viendo acrecidas las causas que motivaron su escelente combinacion, habria agrandado la esfera de accion de sus ideas, construyendo grandes reductos de fábrica, casamatando mucha parte de su artillería y disminuyendo en lo posible el número de salientes y de capitales de su contraguardia, y acaso abandonado la traza abaluartada, reducida ya espontáneamente por él mismo á su menor espresion en el cuerpo de plaza, cuando en Neuf-Brisach nos legó la última de sus concepciones.

La escuela Alemana, heredera de este lógico principio, desenvuelto despues de Vauban con más ó menos acierto, con más ó menos reminiscencias de lo antiguo, por célebres Ingenieros sucesores de este grande hombre, es la que ha determinado prácticamente la marcha progresiva en este sentido, si bien en sus construcciones se notan las mismas reminiscencias, origen de defectos que es preciso cortar á toda costa en el estado actual de las cosas, si hemos de llegar en fortificacion á las soluciones de actualidad convenientes.

Analicemos estas proposiciones.

La base esclusiva de la escuela Francesa es el frente abaluartado, disposicion ingeniosa de líneas, pero llena de inconvenientes.

Desde luego produce en cada lado del polígono primi-

tivo, dos capitales nuevas además de exagerar las naturales, y dos entrantes inútiles. Para cubrir y proteger las capitales indicadas, procedentes de los ángulos de la espalda y salientes de los baluartes, se hace indispensable establecer la media luna, que, despues de enmascarar la cortina con su reducto, determina otra capital sobre el frente: todos estos espacios angulares, solo están cruzados á bastante distancia y aun esto en la estension del glácis únicamente, por los fuegos del sistema incompleto de entrantes y salientes, á que queda reducida en general la combinacion, parodiando en último término la fortificacion perpendicular, reconocida por todos en la actualidad como la más defectuosa y menos suceptible de defensa.

La necesaria disposicion de las altas baterías de los flancos y su objeto, hace indispensable el vaciado de un foso enorme, lo cual arrastra en pos de sí, por necesidad, el establecimiento de la tenaza, para librar las mamposterías de la cortina y los flancos de los efectos de las baterías lejanas, haciéndose precisa al mismo tiempo la caponera central en glácis, para sustraer en cierto modo el gran espacio muerto de los fosos, que proviene de la elevacion de los planos de fuegos laterales y de frente, á la vez que se protegen algun tanto las comunicaciones y los revestimientos de la tenaza, que sin esto quedarian completamente al descubierto.

El relieve de estas baterías flanqueantes y su posicion

la una enfrente de la otra motivan que la defensa de los fosos no pueda hacerse con la metralla, por mucho que se deprima la puntería y menos, cuanto más largo sea el frente, porque el abierto cono en que aquella se esparce, envuelve necesariamente el baluarte opuesto; siendo esta una de las verdaderas causas de la insistencia con que la escuela Francesa sostiene como principio, que el fusil debe ser el arma esencial de la fortificacion, y cuyo resultado inherente es el acortamiento de las líneas de defensa, la pequeñez de los lados del polígono de partida, la multiplicacion de las capitales en un espacio dado, y lo exiguo de los baluartes y la poca longitud de sus flancos y caras para pretender monopolizar el armamento.

La precision de cubrir del esterior el foso muerto que resulta entre los flancos y la tenaza, hace necesario disponer en espaldon las plazas de armas entrantes á pretesto de dotarlas de un reducto, así como tambien es indispensable el paliativo de las caponeras de tierra final del foso de la medialuna y el establecimiento del reducto de esta, con sus flancos de revés, para obligar en cierto modo al sitiador á que rompa el saliente avanzado y no prescinda de esta obra, al asaltar el cuerpo de plaza, por las brechas abiertas en él desde lejos.

La consecuencia inmediata de este cúmulo de obras indispensables á un frente abaluartado, es la escesiva reduccion de la diferencia de relieves entre sus crestas, causa no solo de que no puedan obrar á la vez con sus fuegos,

sinó que debe considerarse con entero fundamento, que la accion de las unas resulta inutilizada por las otras; y sin embargo, el desarrollo de esta combinacion es tal, que con su estension pudieran formarse tres recintos poligonales sencillos, completamente revestidos, encerrando cada uno idénticos espacios.

La debilidad de tal disposicion es patente con los medios de ataque actuales; las crestas, los terraplenes, los fosos y, en una palabra, todas las líneas de la fortificacion prolongadas, van á fijarse en las paralelas del sitiador sin que estas pasen de una estension moderada, produciendo los fuegos de las obras por la diversidad de direcciones forzadas, multitud de espacios muertos intermedios á diferentes distancias y siendo todas ellas á la vez, presa segura de pocas baterías de enfilada.

En tal estado de cosas, las cabezas de zapa avanzan por las capitales con entera seguridad y una rapidez estraordinaria hasta la estremidad del glácis, en el cual ya no es formidable la defensa como pudiera haberse creido á primera vista, á causa de estar ya desguarnecidas de fuegos las caras angulares, de donde debia partir la resistencia.

Para oponerse en algun modo á la marcha triunfante del ataque, se hace indispensable organizar el camino cubierto de una manera especial, y suponer que se está en disposicion de trastornar las obras del coronamiento á impulso de pequeñas salidas; todo lo cual queda, sin

embargo, inutilizado de un golpe por el sitiador con la construccion de los caballeros de trinchera.

Con razon la pensadora Alemania se ha separado de esta perniciosa senda, condenando por atrasada la sistemática escuela Francesa.

La adopcion de frentes poligonales con fosos defendidos por caponeras para artillería, ha sido un gran adelanto. Los traveses casamatados, los reductos de mampostería de las obras avanzadas y los cuarteles defensivos interiores, son sin duda un gran paso dado para la defensa. Pero la disposicion especial de estas obras y la reminiscencia de las combinaciones abaluartadas que envuelven los trazados, los colocan muy lejos todavía de las necesidades defensivas de la época que atravesamos.

Los recintos de las plazas alemanas adolecen de defectos análogos á los abaluartados, pues lo mismo que ellos, si bien en grado muy inferior, presentan quebradas las líneas de los frentes, produciendo igualmente gran número de capitales, aunque no de tanta trascendencia.

Se ven las mismas obras angulares esteriores, establecidas con objeto idéntico y envolviendo los mismos inconvenientes.

Las caponeras generalmente colocadas en el centro de los frentes, ó á la estremidad de los fosos que defienden, si bien ocultas á la vista, se prestan igualmente á ser batidas casi siempre desde lejos, por los fuegos curvos de enfilada.

Los cuarteles defensivos organizados en varios pisos de mampostería al descubierto, son débiles por lo tanto. Colocados los reductos interiores demasiado lejos de las envueltas de tierra que los enmascaran en su totalidad, sin poder por esta causa estender su accion al esterior, defienden mal los terraplenes y las brechas, por la divergencia de sus fuegos, resultado ordinario de la corta estension de sus rádios; siendo además presa desde luego estas construcciones de las trayectorias curvas de la artillería sitiadora, que obra con la ventaja de una posicion envolvente.

El armamento se presenta tambien al descubierto, si bien algo protegido por los traveses en casamatas, que proporcionan el recurso de abrigar en ellos parte de la artillería de los parapetos en épocas determinadas y de conservar algunas piezas para los momentos más críticos del sitio.

A pesar de estos inconvenientes descuella un gran principio de organizacion en las plazas modernas, que las hace diferenciarse de las antiguas.

Los frentes abaluartados de la escuela Francesa, cuya base de defensa es el fusil, envuelven la pretension de que las mismas crestas que resisten el ataque lejano, sean tambien las que defiendan las obras en el ataque próximo, no siendo asequible ni lo uno ni lo otro, segun lo ha demostrado repetidamente la esperiencia.

La base, por el contrario, de las plazas últimamente construidas, es la defensa por la artillería; teniendo en cuenta el número, la eficacia y el poder de la sitiadora, los recintos están dispuestos de manera, que al ataque lejano puedan contestar las altas crestas de las obras concentrando en ciertos puntos fuegos formidables, encomendándose la defensa próxima con separacion á las caponeras casamatadas. Las obras avanzadas, además, juegan un gran papel inherente á la organizacion de las nuevas fortificaciones, preparando siempre un campo atrincherado enlazado con el recinto continuo, reservándose á la vez una zona defensiva á la espalda del mismo, al abrigo de las disposiciones interiores.

Las bases, como se vé, son escelentes; pero su aplicacion práctica está lejos de satisfacer las imperiosas exigencias de las circunstancias presentes, como lo demuestran las empeñadas polémicas que con demasiada parcialidad se mantienen, reducidas por lo regular á la comparacion y exámen de casos especiales, en vez de discutirse con toda generalidad el problema.

Al presentar ligeramente en revista los métodos de fortificacion actuales, al indicar sus inconvenientes como sistemas ó maneras esclusivas de fortificar, pudiera creerse que desechamos abiertamente hasta su empleo en combinaciones particulares; no es esto, sin embargo; hemos dicho que nada hay absoluto, que las verdades en forti-

ficacion solo son relativas, que de las ventajas en un sentido nacen los inconvenientes en el otro, y vice-versa, y únicamente pensamos que solo las localidades y su manera de ser, con las circunstancias y exigencias inherentes al objeto y á las épocas, pueden determinar á un Ingeniero á preferir y á establecer, tanto en conjunto como en detalles, una combinacion defensiva y no otra; y para concentrar en una frase nuestro pensamiento sobre la materia, decimos: *que á distintos emplazamientos, peculiares maneras;* el problema debe resolverse en la práctica segun el caso, sin hacernos en modo alguno esclavos de sistemas ni escuelas determinadas.

Avancemos un poco más por la escabrosa senda en que nos hemos empeñado.

PLANTEO DEL PROBLEMA.

Por lo regular vemos suponer que la fortificacion precede al ataque, ó al ménos, que este solo existe en principio, para tenerlo en cuenta únicamente de un modo general en la confeccion de los trazados. Así es, que determinado un sistema en teoría, se procede desde luego á atacarlo poco ménos que convencionalmente, para conocer, segun se

dice, su valor defensivo y sacar otra multitud de consecuencias.

Esto es invertir el problema: ocupémonos de su planteo.

La defensa supone un ataque: las disposiciones particulares de aquella, nacen necesariamente de la naturaleza y condiciones de este.

El ataque es la base lógica de partida: la fortificacion es la consecuencia.

La violencia del ataque crece con los adelantos de la época: la defensa debe seguir sus pasos.

Por lo tanto, lo que antes podia satisfacer, es inservible al presente.

El mismo Mariscal de Vauban en su gran criterio, despues de haber construido treinta y tres plazas nuevas, despues de recomponer ó mejorar trescientas plazas antiguas, y lo que es más aun, dirigido cincuenta y tres sitios y tomado parte en ciento cuarenta acciones de guerra, al dar á conocer su tercero y último sistema de fortificacion, no lo presentó en sus memorias, sinó como *la mejor manera de fortificar, en atencion al modo de atacar de los tiempos presentes.*

Los fosos y los parapetos son los medios capitales de que usa la defensa para oponerse al sitiador, como los más propios para retardar el asalto, punto objetivo del ataque y fin determinado de los trabajos de un sitio.

Ahora bien, si en vez de las paralelas y de los ramales,

de este conjunto de trincheras usado, estuviese en las manos del hombre el disponer de globos aereostáticos ¿á qué quedarian reducidos aquellos obstáculos del modo que se los dispone actualmente? Todo lo existente resultaria inútil, la revolucion sería completa, y el arte de resistir tendria que apelar á muy distintas combinaciones.

La defensa, pues, no debe tener más fin que el de sobreponerse al ataque teniendo muy en cuenta sus progresos; la *potencia* de que dispone el sitiador es siempre mucho más considerable que la que está bajo la mano del sitiado, y este no tiene más recurso, para oponerse con éxito, que aumentar la resistencia del *punto de apoyo* y alargar el *brazo de palanca*.

La verdadera defensa estriba en quitar al atacante todos los espacios por donde pueda aproximarse á combatir con ventaja, dejándolo siempre inferior en emplazamiento, en fuerza y al descubierto, disponiendo la fortificacion de manera que cada uno de los puntos de las trincheras de ataque, cada uno de los cañones en batería del sitiador, pueda ser contrabatido á la vez por diez, por cien piezas, si es preciso, y estas de superior efecto relativo; importa, igualmente dificultar la apertura de las brechas, hacer muy difícil su acceso, y arreglar las cosas de modo, que aun supuesto el sitiador alojado en los escombros, no haya conseguido otra cosa que hacer más precaria su situacion, en la imposibilidad de atravesar el desfiladero.

El fin está definido, pero ¿cómo determinar los medios? ¿cómo entre la multitud de combinaciones discernir las que cumplan mejor con el objeto? La cosa no es imposible, el problema tiene su solucion, tambien las comparaciones pueden hacerse con acierto.

Respecto de esta última asercion, nos ocurre decir desde luego, que el sistema de análisis francés, fundado en los diarios de sitio ficticios basados en el materialismo de las operaciones que se vé obligado á ejecutar el sitiador, ni aun debe ser tenido en cuenta: tanto dá suponer que no existe la *esencia* de la cosa, que se hace abstraccion del *alma*, y que solo ha de considerarse la inercia propia del *cuerpo*. Nada tiene que ver, en efecto, con el asunto de conocer el valor intrínseco de un sistema, ó de comparar entre sí dos fortificaciones, el que se tarde tal ó cual número de dias en hacer materialmente cierto número de metros de trinchera, en construir una batería, en romper y coronar una brecha; nada tampoco puede aprovechar en absoluto para estos cálculos lo que haya sucedido en otros sitios; las circunstancias nunca llegan á ser idénticas.

El análisis, por el contrario, de los fuegos recíprocos, su cantidad relativa, las condiciones de su continuidad, sus efectos probables por la calidad de los mismos, unido esto á la comparacion de los espacios muertos resultantes en los trazados distintos, y la apreciacion de sus diferencias; el exámen de la solidez y disposicion de las obras,

y su colocacion con respecto á favorecer los grandes combates ofensivos, en cualquiera época del sitio; la consideracion de lá guarnicion necesaria, la cantidad de armamento, y finalmente, su coste material, son los elementos verdaderos que pueden dar luz sobre el particular, como propios aquellos para retardar ó anular la marcha del sitiador, espresando estos últimos la potencia necesaria al juego combinado de las defensas y el *gasto* referente á su conservacion y establecimiento respectivo.

SOLUCION ORGÁNICA.

Para hallar una solucion de actualidad al problema de la fortificacion, opinamos:

Que conviene ante todo no perder de vista, que si el sitiador puede arruinar lo edificado, tambien él tiene mucho que construir, y esto en presencia y bajo los fuegos

del contrario; y que el gran principio de la estrategia de la guerra consiste en atacar al enemigo con mayor número de fuerzas, eligiendo el lugar y el momento oportuno.

Para que la fortificacion cumpla con este principio, establecemos, que es absolutamente preciso en el estado actual de las armas y del ataque, cambiar de perfiles y abandonar los *sistemas*.

Que hablando en general, solo son admisibles los trazados poligonales *sencillos*, puesto que es indispensable lo primero dar gran desarrollo á las plazas, necesitándose al presente, inversamente á lo hecho hasta ahora, que las líneas de toda fortificacion se quiebren las ménos veces posible y que su gola quede abierta materialmente á la espalda, por las razones poderosas, de disminuir el número de capitales, y de que los proyectiles enemigos pasen sin herir, si no de frente, las obras de la zona fortificada, perdiéndose en lo interior sin resultado.

Sentamos, que es llegada la época de proscribir y hasta olvidar las obras defensivas en rediente.

Que es imprescindible el suprimir los reductos interiores de mampostería en la forma que se construyen cerrando las golasde las obras, porque recibiendo desde el principio del sitio en su débil y estensa superficie, los proyectiles lanzados desde todas partes sobre las crestas del recinto, quedan inutilizados para el momento crítico de entrar en accion; además de que cubiertos sus fuegos

totalmente de la vista esterior por las envueltas de tierra que defienden, su accion es ciega á lo lejos y por lo tanto perdida para la defensa.

Es necesario tambien restringir el empleo de las obras destacadas del recinto, pues las que se construyen delante solo sirven, en general, para enmascarar los fuegos de las que están á la espalda, sin dejar estas por eso de recibir los proyectiles que no chocan contra las primeras. Solo, pues, deberán usarse en aquellos parajes en que sean absolutamente necesarias para cubrir materialmente las comunicaciones, ó para defender de frente las capitales naturales, de las cuales es imposible prescindir, existiendo virtualmente hasta en los recintos circulares; pero es preciso organizar de tal modo estas obras que doblen realmente las líneas de defensa, para obligar al enemigo á multiplicar las brechas; y prestar sumo cuidado á la manera de disponer los fosos, esta otra obra adicional, tan útil bien establecida, tan perjudicial en otras circunstancias.

Asimismo las zonas inmediatamente próximas anterior y posterior á la línea que contenga los fuegos, deben quedar despejadas, sin nada que los intercepte en un espacio determinado, que de ningun modo ha de ser indefinido en razon del apoyo que ciertos obstáculos pueden proporcionar á la defensa.

Es además indispensable, en vista del estraordinario alcance de la artillería actual, modificar radicalmente las

ideas exageradas que vienen de antiguo, acerca de los campos atrincherados unidos á las plazas.

Creemos que las líneas defensivas han de prestarse francamente al combate, si bien manteniendo ocultos sus fuegos hasta que llegue al momento conveniente de emplearlos; evitando á la vez que puedan ser batidas en ningun caso de lejos ni de cerca, sinó con fuegos directos y de frente. El armamento de las partes principales debe quedar completamente á cubierto, y bien resguardado en lo restante, único modo de protegerlo eficazmente contra los certeros fuegos enemigos y de mantener el combate con ventaja y de un modo duradero.

Y finalmente, es imprescindible dar tal organizacion material al conjunto y á los detalles de un recinto fortificado, que sin escluir la sencillez ofrezca inmensas dificultades para la brecha y el asalto general, y que su accion tanto al esterior como al interior sea verdaderamente formidable.

Supongamos que se establezca una batería casamatada en línea recta, bien cubierta y apoyada para que no pueda ser embestida sinó de frente, de cincuenta piezas por ejemplo. Si las cosas se disponen de modo que cada diez de estas piezas lleguen á batir á la vez un punto cualquiera de la cresta del glácis, y hacemos ocupar al parapeto y al foso el espacio muerto que resulta debajo del plano de fuegos; es evidente que los puntos más avanzados que la

cresta referida, podrán ser heridos sucesivamente por veinte, treinta, cuarenta piezas, sin estar muy lejanos aquellos, sobre los cuales pueda ya obrar el conjunto de la batería.

En tales circunstancias, cuando se tiene por principio que si se logra poner cada cuarto de hora un proyectil de artillería en una cabeza de zapa, su marcha se hace poco menos que imposible, ¿no resultará muy precaria la marcha del sitiador? ¿no le costará inmensamente llevar á cabo sus construcciones? y aun despues de armadas sus baterías, ¿no le será sumamente difícil equilibrar la lucha y muy aventurado el éxito del combate?

Si agregamos á todo esto el uso que puede hacerse del telégrafo eléctrico, la facilidad con que pueden establecerse al presente las vias férreas de servicio, el auxilio poderoso que prestan las máquinas y aparatos de fuerza de que por todas partes con tanta profusion se dispone; si tenemos en cuenta el alumbrado parcial ó general del campo, por medio de la luz eléctricamente producida, auxiliada de reverberos y de lentes; si recordamos que somos árbitros de hacer jugar á cualquier distancia con entera seguridad y en el instante oportuno, sin necesidad de galerías ni de ramales de mina, los hornillos simultáneos, propuestos por el Coronel D. Gregorio Verdú, en su notable tratado de *Nuevas Minas de Guerra*, valiéndose de las corrientes de induccion, cuyo poder dinámico para la inflamacion de la pólvora ha sido el primero en descubrir; y paramos la

atencion en las probabilidades de éxito de las grandes salidas de flanco y á distancia sobre los ataques, y aun de revés al apoyo de la zona esterior preparada para la batalla; y si además las disposiciones defensivas interiores, no solo pueden prolongar el sitio, haciendo que el atacante tenga que tomar sucesivamente todas las obras principales del recinto, sinó que tambien aislan la guarnicion del vecindario, con la mira de hacerla independiente del efecto moral y material de un bombardeo, por disponer de abrigos suficientes para los hombres, los víveres y los pertrechos; ¿no podrémos esperar el haber reforzado el *punto de apoyo* y alargado el *brazo de palanca* del sitiado?

No queremos decir por esto, sin embargo, que tal disposicion, por fuerte que sea en realidad, resulte de todo punto inatacable. El sitiador dispone siempre de los medios necesarios para sobreponerse, porque si no, no enviste una plaza; cuando al sitiado siempre se le arreglan las cosas de manera, que apenas puede reunir lo más indispensable para su defensa; pero si establecemos que una organizacion defensiva de esta naturaleza estará más en armonía, que las plazas actuales, *con el modo y los medios de atacar de los tiempos presentes.*

SEGUNDA PARTE.

DATOS DIVERSOS.

DESENFILADA.

La importancia de determinar un modo de llevar á cabo el análisis calificativo de las fortificaciones, es evidente; el resultado de la comparacion de sus cualidades, establecida de la manera que en otro lugar dejamos indicada, será el verdadero; ya se refiera en absoluto á las condiciones de un proyecto con respecto al terreno ó localidad á que esté

destinado, ya se entienda relativamente á dos ó más cuyas ventajas é inconvenientes recíprocos hayan de deslindarse: la dificultad consiste en proporcionarse los datos necesarios al estudio de objeto tan complicado.

Acerca de este punto tan interesante, base de toda discusion comparativa acertada, puesto que es el medio de establecer los precedentes, nos vamos á permitir hacer algunas observaciones, si bien procurando no esceder los límites de brevedad que nos hemos propuesto en este escrito.

Nada diríamos sobre el asunto, á no haber visto consignado de una manera absoluta, en una obra moderna que goza de cierta reputacion, y debida al Mayor Brialmont, el inesplicable pasage siguiente: «En resúmen, la desenfilada » es solo un accesorio, cuya importancia se ha exagerado » hasta el ridículo, cuando apenas merece que se le consa- » gren una ó dos lecciones. »

El mal de esta conclusion estriba, en nuestro concepto, en haber examinado la cuestion desde un punto de vista mezquino.

Bajo el modesto título de *Desenfilada* se entiende, la investigacion de la manera de plegar al terreno, cualquiera que sea su forma, los trazados de fortificacion tanto de campaña como permanente, de modo que conserven las obras las mismas propiedades defensivas y ofensivas que se les ha atribuido, cuando se las suponia situadas sobre planos horizontales.

Los objetos parciales de la desenfilada, son, pues:

Sustraer de la enfilada y de los reveses las caras de las obras, arreglar sus dimensiones, su posicion relativa y la dominacion de las crestas sobre el terreno inmediato con tal arte, que se mantenga la eficacia y equilibrio general de los fuegos con relacion á los espacios peligrosos, los cuales pueden muy bien no ser los puntos más dominantes.

Conservar el relieve relativo de las obras.

Verificar el flanqueo exacto y efectivo.

Interponer masas cubridoras entre las mamposterías y las baterías lejanas del enemigo, y las próximas en lo posible.

Proteger sólidamente los terraplenes con los parapetos y los traveses.

Dar seguridad y facilidad á las comunicaciones interiores y esteriores.

Conocer los movimientos de tierra y sus transportes, la cantidad de fábricas necesaria, y últimamente cuanto es indispensable á la formacion de un presupuesto, ó sea lo relativo al coste de las obras.

Inútil parece insistir sobre la importancia de semejantes problemas; es imposible en fortificacion no proceder por tanteos cuando se trata de un proyecto, y por lo tanto, el dispensarse de una série de verificaciones tales, que nunca llegaremos á convencernos de nada, ni á proponer cosa alguna, sinó operando geométricamente sobre planos estensos exactamente acotados.

Es cierto que todas estas cuestiones son una aplicacion *gráfica* de los principios generales de la guerra y del arte de fortificar; pero el pretender descartar el estudio de aquellas combinaciones, seria lo mismo que contentarse, hablando en general, con el conocimiento de las ciencias matrices, con la Mecánica especulativa por ejemplo, sin ocuparse de la Mecánica práctica ni descender á ninguna de sus aplicaciones.

La prueba de que no son indiferentes los problemas ó más bien teorías que se comprenden bajo la palabra genérica de desenfilada, sinó que por el contrario son de mucha trascendencia, es, que su conjunto constituye la gran diferencia que media entre un Ingeniero militar, y otro á quien solo sea familiar la ciencia de las construcciones.

Es evidente, en efecto, que con solo reservar esta parte de nuestros estudios, aun cuando se franqueasen por otro lado todos los demás conocimientos científicos y militares, bien poco se habria revelado, y bien pobres resultados efectivos se obtendrian del arte de construir fortalezas, truncado de este modo.

Bajo semejante punto de vista, las teorías que envuelve la desenfilada vienen á ser, en nuestro concepto, el punto objetivo de cuatro años de estudios preliminares y de los afanes que envuelve nuestra carrera.

No es ciertamente en la fortificacion de campaña donde se encuentran dificultades en la desenfilada, ni donde se hecha de ver la necesidad de conocer esta teoría bajo to-

das sus fases; trátase solo en la fortificacion pasagera de cubrir las banquetas y un pequeño paso á la espalda, ó cuando más, estrechos y reducidos terraplenes, sin prestar gran atencion al flanqueo, ni por consiguiente á los relieves; no porque esto no fuera conveniente, sinó en razon á que la generalidad de las obras que provisionalmente se construyen, no admiten aquella condicion sinó en grado muy limitado, aun sin escluir las que aparecen tener esta propiedad en la traza horizontal de una manera completa.

Sabido es que aun los mismos frentes abaluartados, tipo de los trazados flanqueantes en fortificacion de campaña, envuelven en el ataque cercano la cualidad de flanqueo de una manera tan defectuosa, á causa de la poca longitud que es necesario dar á los lados del polígono que se fortifica, que á pesar de la escasa dominacion inherente á las crestas de este género de obras, es preciso hasta no escavar los fosos en el centro de la cortina, para no dejar muertos los espacios que quedan necesariamente debajo de los planos de fuegos de esta y de los flancos.

Por otra parte, los trazados horizontales en fortificacion pasagera, se establecen sin proyecto prévio y con gran facilidad: las obras pequeñas abiertas por la gola ó bien cerradas del todo, no se construyen sinó en ciertas localidades en razon de su naturaleza; las líneas de gran estension se obligan en lo general á seguir próximamente las horizontales del terreno, por la condicion inherente de

introducir la economía posible de trabajo, de movimiento de tierras y de tiempo, usándose cuando es indispensable apartarse de esta ley general, trazados particulares previstos para estos casos; consistiendo en definitiva la fuerza principal de las obras de campaña en lo que llamamos defensas accesorias.

Reducida la desenfilada en las obras pequeñas de campaña, ya sean abiertas ó cerradas, á la de sus terraplenes, y en las contínuas ó de estension, á la de una estrecha zona interior pegada á los parapetos, el problema se resuelve con prontitud, envolviendo en sí efectivamente pocos conocimientos teóricos. Si á esto se agrega la facilidad que se encuentra en la desenfilada práctica ó sobre el mismo terreno de este género de defensas, reducida á proporcionarse un plano material que girando sobre una recta marcada á espalda de las mismas, rase las alturas peligrosas, obteniendo así el plano de asiento de las obras, único que se necesita para conocer la longitud de los taludes y marcar la línea de berma donde empiezan desde luego las escavaciones, cosa que obliga siempre en campaña á trazar sobre las crestas, no es estraño el que á primera vista se forme idea, de que la teoría que nos ocupa es un problema de escasa importancia y que, cualquiera conocedor de la Geometría descriptiva, podrá resolver siempre con un ligero estudio prévio en las ocasiones mismas que se le presenten.

Sin embargo, la fortificacion de campaña encerrada en

sus estrechas condiciones de tiempo, de medios y de trabajo es solo, por decirlo así, un embrion en el arte, un estudio preliminar del Ingeniero y solo en la construccion de fortalezas permanentes, es donde verdaderamente se necesita apelar á todo género de recursos.

Entendemos por desenfilada horizontal, el dirigir las caras de las obras de manera, que sus prolongaciones no solo no se figen en los espacios que se llaman peligrosos, sinó que se alejen de los mismos todo lo que sea posible: la fortificacion en plano horizontal, no considera sinó muy generalmente este caso que no puede tener lugar en ella, si no con relacion á las interceptaciones más ó menos eficaces de las líneas de un cuerpo de plaza, con las obras esteriores: pero si este problema se dejase de discutir separadamente, no seria fácil resolverse ó hacer los cambios de ángulo que en la práctica produce la necesidad de desenfilarse, tanto en los polígonos primeramente elegidos, como en la aplicacion de las combinaciones derivadas.

Sabido es, que un frente de fortificacion permanente en terreno variado puede necesitar, para conservar sus propiedades defensivas en el trazado horizontal, perder tanto el recinto como las obras destacadas, las dimensiones teóricas de todas sus partes, desigualar sus ángulos y en una palabra, romper la simetría con que se está acostumbrado á mirar el conjunto.

Si á la vez consideramos el problema con respecto á las obras de ataque ó de contraataque, cosa que tanto influye

en el mayor ó menor valor de una fortaleza, ¿qué série de relaciones no se desenvuelven en terreno variado, ya por la situacion más ó menos forzada de las baterías, ya por la direccion obligada de los ramales de trinchera, para cerrar lo más posible los salientes armados, que son para ellas los puntos peligrosos, ya finalmente en la disposicion de las plazas de armas y de las paralelas tan indispensables si el conjunto ha de cumplir con su genuino objeto, ya se trate la cuestion en favor del sitiador, ya con la idea de contrariarlo por la defensa?

No es dudoso además, que aun el trazado horizontal mejor meditado nada indica de bueno, aun refiriéndose á un terreno unido, si no están cuidadosamente combinadas las obras con relacion á su relieve.

Dos puntos de vista generales tiene bajo este aspecto el problema ó más bien teoría de la desenfilada; cubrir las mamposterías, terraplenes y comunicaciones, y conservar á las obras su eficacia general y relativa en la defensa.

Si las mamposterías, terraplenes y comunicaciones solo se hubiesen de proteger en general de los fuegos del ataque lejano, el problema envolveria pocas variaciones; pero como los espacios peligrosos varian además á cada paso que avanza el sitiador y segun los emplazamientos sucesivos de las baterías, resultan tales complicaciones que de ningun modo puede pensarse, que esté demás el hablar algo en las escuelas de estos estremos.

Con respecto á conservar la eficacia general de los

juegos de la zona fortificada sobre la zona del ataque, sabemos que aquella estriba en la disposicion conveniente de sus relieves: la naturaleza de la superficie de asiento puede por sí sola hacer tambien muy complicado, hablando en general, este problema; pero aun esto sería nada, sinó hubiera á la vez necesidad absoluta de atender de una manera preferente á la defensa relativa ó recíproca de las obras, cuando el terreno mismo de la fortificacion sea invadido por el ataque: preciso es todavía modificar, atendiendo á estas nuevas consideraciones, todo lo que se haya establecido preliminarmente; necesario es reformar bajo estos nuevos supuestos todo el anteproyecto, para alcanzar finalmente la combinacion definitiva de relieves que envuelva menos inconvenientes; y adviértase que al hablar de relieves nos referimos á las dominaciones sobre el plano de situacion, pero que es imprescindible fijarse á la vez en la profundidad de los fosos, ya de por sí variables por las desigualdades mismas del terreno, estableciéndolos de manera, que no solo no resulten espacios muertos con relacion á las obras ó caras flanqueantes, sinó que es fuerza además tener en cuenta la altura constante, ó entre ciertos límites, que es preciso conservar á los revestimientos de escarpa, circunstancia que embaraza sobremanera.

Si no se fijasen datos, si no se diesen límites á lo ménos, si no se hablase siquiera en general sobre tantas y tan enlazadas condiciones, ordenándolas y desenvolviéndolas,

¿cómo proceder para salir del laberinto que todas en combinacion originan?

Pasemos á otro género de consideraciones.

Hemos dicho tambien anteriormente, que la escuela francesa sujeta los trazados á la doble condicion de que las mismas crestas que rechazan el ataque lejano, combatan y basten en el próximo, siendo su base el trazado abaluartado: tambien hemos indicado que la escuela alemana separa ambos ataques, encomienda el lejano á obras avanzadas y á las altas crestas del recinto, combatiendo el cercano con obras bajas casamatadas de mampostería, establecidas en los fosos en forma de caponeras, y defendiendo el interior con reductos de fábrica, totalmente enmascarados por los parapetos que los envuelven.

Nótase desde luego, que la primer escuela se vé en la precision de echar mano de todos los recursos de la desenfilada, que dejamos indicados, para establecer sus proyectos; la segunda no necesita sinó cubrir de los fuegos sus mamposterías, terraplenes y comunicaciones, lo cual hace, unido á la facilidad de su trazado poligonal, adaptable por escelencia á toda clase de terrenos, que sea admirablemente propia, en principio, para utilizar las ventajas de las localidades.

Ahora bien, sin profundos conocimientos de las teorías que envuelve la desenfilada, ¿cómo percibir las diferencias entre estas dos escuelas? ¿cómo hacerse cargo de las facili-

dades de la una, y complicaciones de la otra? ¿cómo abrir una senda segura que guie al acierto en las aplicaciones?

Todo lo que llevamos espuesto no es nada aun, comparado con otra obligacion que necesariamente se vé en la precision de llenar todo Oficial de Ingenieros, y es, la redaccion de sus proyectos de fortificacion de modo que sus ideas puedan verificarse, discutirse y presuponerse antes de la ejecucion de las obras. Inmensa responsabilidad pesa sobre el autor y sobre todo un Cuerpo en esta parte. La construccion material de una fortaleza cuesta sumas enormes; ninguna clase de proyectos es más suceptible de grandes economías, convenientemente establecidos, ni tampoco de más lastimosos dispendios, dejando á la casualidad el resultado.

Por nuestra parte creemos, que sin poseer á fondo la teoría de la desenfilada, es imposible fijar de antemano en un proyecto de fortificacion, el trazado horizontal conveniente, las obras adicionales y los relieves; determinar las mamposterías y su cantidad; establecer el balance entre los desmontes y terraplenes; tomar en cuenta los movimientos de tierra y los trasportes, y finalmente, dar en consecuencia un presupuesto, siquiera sea aproximado, de su coste; y aun cuando así fuese ¿cómo desestimar la preciosa ventaja, de discutir por medio de un proyecto redactado de este modo, sus ventajas ó inconvenientes y apreciar en definitiva su valor, idénticamente que sobre el terreno mismo, despues de estar construidas las obras?

ARMAS.

Bajo el conocido lema, *cuando los combatientes estén seguros de no escapar ninguno de la pelea se acabarán las batallas*, la balística ha seguido en perfeccion su período ascendente; las armas portátiles, no tienen en la actualidad otro inconveniente en sí, que las grandes cualidades que

es necesario adquirir para su pronto y acertado manejo: asimismo la artillería rayada, y en principio, los proyectiles forzados, no hay duda que representan un paso dado hácia adelante con relacion á esta arma y el cual la generacion presente está encargada de asegurar; progreso al que, si bien no le ha llegado todavía su época verdadera, no es posible ya relegar al olvido, habiendo empezado á desempeñar un brillante papel en la guerra.

Además de la precision del tiro, el alcance obtenido en la carabina rayada, igualando y aun escediendo el de la metralla despedida por los cañones de ánima lisa, ha traido obligadamente en pos de sí, la necesidad de rayar tambien la artillería y la modificacion de sus proyectiles, para elevarla al puesto que le corresponde, obteniendo otra vez la supremacía de poder que es tan indispensable á esta arma, si ha de conservar su antigua superioridad é importancia.

El notable principio mecánico que establece la diferencia real entre la antigua artillería y la moderna es, que el movimiento de rotacion sobre el eje de figura, comunicado á los proyectiles oblongos, por la accion de las estrías en hélice del ánima de la pieza, hace que la pérdida de velocidad se verifique en estos, en una escala muy inferior á lo que se observa en los esféricos lanzados por las piezas de ánima lisa, á la vez que previene sus desvios accidentales en la verdadera trayectoria.

Es haber comunicado á los terribles proyectiles de la artillería moderna, las propiedades de movimiento de la

antigua flecha, conservándoles sus condiciones esplosivas, y el poderoso impulso de proyeccion por la pólvora.

Así es, que los nuevos cañones tienen gran superioridad en alcance y precision de tiro, comparados con los antiguos; que los efectos destructores de sus proyectiles en general, han aumentado en cierta relacion, consiguiéndose además estos notables resultados con piezas de menor calibre, y cargas relativamente muy inferiores.

Puestos ya en este camino, á donde nos han conducido los adelantos mancomunados de las ciencias, de las artes y de la industria, es imposible retroceder, haciéndose necesario, por el contrario, avanzar aceptando todas las consecuencias.

Pero las ventajas que hemos espuesto, no dejan de estar, como siempre sucede, acompañadas de sérios inconvenientes.

Los alcances superiores de la carabina actual, suponen el alza, y esta, el conocimiento de la distancia horizontal al blanco: la pequeñez del proyectil y la de su efecto aparente, imposible de ver á tanta distancia, impiden que se pueda invertir el problema, ó lo que es lo mismo, corregir prácticamente el tiro como puede hacerlo la artillería; y por lo tanto, fuera de la condicion de producir la carabina una trayectoria, algo más tendida que la del fusil ordinario, sus demás circunstancias resultan problemáticas como arma general de guerra, si no en manos muy esperimentadas.

La verdadera arma portátil de combate, sería en nuestro concepto, aquella que realmente prolongase de una manera notable su trayectoria fijante; esto es, el intervalo en que la *sagita* no pase de 1,50 á 2,00 metros, apuntando directamente al objeto. Como esta cuestion se reasume en la de mayor velocidad inicial, viene á ser un equivalente á modificar la recámara, disminuir algo el calibre, aumentar la carga y forzar el proyectil cargando por la culata, conservándole el movimiento de rotacion al rededor de su eje de figura, por el rayado del ánima; movimiento que puede obtenerse tambien taladrando en hélice el proyectil, segun el sistema del Comandante de Ingenieros D. Luis de Castro, ideado para utilizar en la necesidad las viejas armas no estriadas.

De esta manera, con el mismo volúmen y peso podria llevarse un número muy superior de cartuchos, al mismo tiempo que, introduciéndolos por la recámara, se eliminarian las dificultades prácticas de la carga en las armas rayadas; se podria en casos dados multiplicar los disparos, siendo el efecto seguro evitando la necesidad de hacer un uso contínuo del alza, reservándola para casos y circunstancias escepcionales.

Solo así nos parece que resultarian compensados los inconvenientes que llevan en pos de sí las armas de precision, puestas de pronto en manos inhábiles, como acontece con frecuencia en los apuros de la guerra.

Se comprende bien, sin embargo, que no prescindimos

por esto, en principio, como un adelanto que es, del mecanismo de aluja inventado.

Sabido es que esta innovacion estriba en haberse observado, que los fulminatos arden lo mismo por la percusion del martillo, que por la incision de un instrumento punzante.

La aplicacion general de esta idea á dar fuego á las cargas, no puede dejar de ser sumamente ventajosa, puesto que además de eliminar la chimenea y el vibrante golpe del martillo, que casi quita á las armas de precision su cualidad de tales, y de prestarse por lo tanto á simplificar el mecanismo de la llave, conduce á obturar casi del todo el oido ó fogon de las armas.

Pero es conocido tambien como principio, que la frotacion y aun el contacto esclusivamente reciproco desenvuelve el fuego en una porcion de sustancias, y acaso una manera de friccion apropiada, como por ejemplo, un movimiento de avance por torsion del frictor colocado dentro del cartucho metálico tomado este como base de obturacion, ó bien en el caso de cartucho ordinario situando el frictor en el sitio de la antigua chimenea, produzca con más sencillez idénticos resultados de inflamacion en las cargas sin emplear los resortes de aguja, sino piezas de simple retenida ó cuando más de obturacion inicial, para cerrar la recámara.

Es un inconveniente, por otra parte, con respecto á la artillería, que la inercia de los proyectiles oblongos indispensables á la rayada, siendo muy superior á la de los esféricos de la lisa, exija en realidad una carga mucho mayor para comunicarles la misma velocidad inicial en calibres iguales; pues ni la cohesion molecular ó tenacidad del bronce, ni la del hierro, ni la del acero, á pesar de haberse llegado á una perfeccion admirable en la construccion de las piezas, con los detalles introducidos en su fabricacion, puede resistir ni con mucho, cualquiera que sea el espesor de metales, las cargas necesarias para igualar aquellas velocidades, sobre todo en los fuertes calibres; así es que el reducir las cargas á la mitad absoluta, entre la artillería rayada y la lisa, aceptando la velocidad inicial que resulte buenamente, es una necesidad imperiosa, consecuencia de la poca resistencia de los metales, con relacion á los esfuerzos á que se trata de someterlos.

De aquí se sigue que al principio de la trayectoria la fuerza viva de los proyectiles esféricos, lanzados por el cañon de ánima lisa, es muy superior á la de los oblongos, despedidos por uno rayado, y por lo tanto, que alcancen aquellos, efectos notables de penetracion en ciertas circunstancias, de que estos no llegan á ser capaces.

Tambien la dificultad de la carga por la boca, inherente á la artillería rayada, principalmente si las estrías llegan á sufrir algun desperfecto, ha hecho recurrir al espediente de cargar los cañones por la culata, lo que destruye estos

inconvenientes, además de proporcionar notables ventajas de otro género; pero desde luego ha sido preciso para realizar medianamente este objeto, prescindir, por lo general, de los cañones fundidos, recurriendo á los forjados, tanto de hierro como de acero, empleando en su construccion procedimientos tan esmerados, que apenas se comprende cómo, en tan grande escala, los han podido realizar las artes.

Los resultados, pues, no pueden ir tan adelante como es grande el deseo de alcanzarlos, por la misma naturaleza imprescindible de las cosas. La ley de resistencia á los esfuerzos de las cargas, no sigue en manera alguna la relacion del espesor de los metales, y de aquí el que, á pesar del escesivo peso y volúmen de las piezas lisas últimamente construidas, y de la escelente idea de enfriar por el ánima los cañones de hierro fundidos en hueco para templarlos, no se pueda pasar de cierto efecto real, encerrados como estamos en el dilema de disminuir el peso del proyectil, si han de aparecer relativamente forzadas las cargas para aumentar la velocidad inicial, ó bien disminuir aquellas, si el proyectil ha de ser más pesado; dilema que conduce desde luego á la duda de si es ó no conveniente rayar la artillería para todos los casos y circunstancias. Se comprende bien, en efecto, que los cañones rayados, con sus proyectiles oblongos y forzados, han de quedarse muy atrás respecto á calibres y cargas, con relacion á los lisos, si no han de estallar al primer tiro los metales.

Pero si hemos de consignar nuestra opinion esplícita sobre punto tan cuestionable, diremos que estamos de parte del empleo esclusivo de la artillería rayada: para nosotros no es dudosa esta eleccion, estendiéndola á los cinco calibres crecientes que creemos indispensables, el de batalla, el de plaza, el de marina y el de costa, debiéndose llegar respectivamente al máximum posible en cada una de estas clases, atendiendo á las peculiares condiciones de uso, que exige individualmente la clasificacion espresada; esperamos, en efecto, muy poco ó nada de los cañones lisos en general que sea realmente comparable al resultado que producen los cañones rayados, puesto que la primera cualidad en un arma es la de herir con seguridad en el blanco, conservando la superioridad de alcance, y menos aun nos prometemos en particular de los difíciles y tardíos disparos de los calibres monstruosos.

La consideracion tambien del escaso partido que se ha sacado hasta el presente con cargar las armas rayadas por la culata, con respecto al efecto de sus proyectiles y á sus alcances, en razon de que resultando aquellos eminentemente forzados, el gran rozamiento que esperimentan en el ánima á su salida destruye la diferencia de velocidad que debia obtenerse por la mayor tension de los gases, nos hace creer que existe un verdadero abuso en la manera actual de rayar la artillería, el cual importa corregir, y que no solo las estrías deben reducirse en número y profundidad, sinó que de ningun modo deben ser precisa-

mente en hélice, si no ligeramente revueltas al final del movimiento del proyectil en ánima, y lo preciso para obtener la rotacion siempre indispensable, empezando rectas en su coincidencia con la recámara.

Del contesto anterior se desprende que somos igualmente partidarios de la carga de la artillería por la culata; pero á la vez preferimos la simple obturacion por un culatin de rosca, á la manera del que siempre se ha usado para cerrar los delgados cañones de las armas portátiles, sin que jamás hayan fallado por carecer de resistencia, lo cual se esplica por las condiciones favorables peculiares á este sólido sistema, que además de la independencia de las partes, conserva íntegra la elasticidad, dejando libre la vibracion, y por lo mismo intacta, la resistencia de la caña.

Con la cuestion de la carga de las piezas de artillería por la culata, y reduccion de las estrías, se enlaza además, en nuestro sentir, otra no ménos importante; la de la forma que se ha de dar á las recámaras, puesto que una de las cosas que han de intentarse, es la de aumentar en lo posible la velocidad inicial de los proyectiles lanzados por la artillería rayada.

Al observar el notable efecto, á pesar de lo imperfecto de la construccion antigua y la pequeñez relativa, de las recámaras independientes de las viejas y gruesas lombardas; al fijarse en la gran diferencia entre el diámetro de la recámara y el del ánima de los actuales morteros, análoga á la de los obuses y cañones bomberos recientemente aban-

donados; al reflexionar sobre la escelencia de las recámaras esféricas, elípticas y curvilíneas, pero de boca estrecha, inventadas y usadas en todo género de piezas por nuestros antiguos artilleros y que tanta boga adquirieron en Europa en nuestros buenos tiempos, llamándose piezas á la Española; ¿no sería lógico suponer en la manera de desenvolverse la accion de la pólvora algo que independientemente de su cantidad y de su más ó ménos súbita inflamacion, sea semejante al poderoso efecto mecánico de multiplicacion, que se manifiesta en las prensas hidráulicas?

Tentados estamos á creer que sí: así como sospechamos que no todo consiste en la violencia ó el impulso de la fuerza primitiva de proyeccion empleada, como se observa tambien en el sorprendente y casi inesplicable efecto de la cerbatana, cuyo tubo no parece sinó que multiplica el ligero soplo que recibe.

¿Será acaso preferible mantener constantes, por decirlo así, las recámaras, dejando solo variable el ánima de las piezas ó el calibre de los proyectiles?

Puede ser que sí; y por esta razon tambien, nos fijamos con preferencia en la carga de las piezas por la culata, por que solo ésta manera puede conciliar prácticamente aquellos dos estremos, que exigirán el introducir separadamente el proyectil y el cartucho, cuando sea de forma estravasada la recámara.

Bajo el supuesto general de recámaras reducidas, el espesor de metales en la caña de la pieza será muy ligero

siempre, comparado con el que podria darse á la culata. La disposicion de la carga seria tambien más ventajosa, pudiendo crecer notablemente el impulso, con respecto al que pueden producir los cañones de ánima uniforme: á igualdad de cargas, en efecto, estará situada ésta en las piezas de ánima seguida, á manera de un disco de poco espesor, y de gran diámetro, que abrazará toda la base del proyectil; al paso que en las de recámara reducida, se presenta en la forma de un cilindro, ó de otra superficie de revolucion, cuyo eje puede variar en longitud conforme disminuyan de radio las secciones. En el primer caso la carga ó el flúido desenvuelto, reaccionará en el fondo de la pieza sobre una gran superficie en relacion con el calibre, tendiendo poderosamente á despedir la lámpara, y además en la circunferencia de un anillo sumamente recogido, todo lo cual fija una línea de fractura única para ambos esfuerzos; cuando en el segundo supuesto sucederá todo lo contrario, sin contar con que somos árbitros de emplear igualmente los sunchos de refuerzo en uno y otro sistema. Tal vez siguiendo este camino pudiera llegarse hasta á usar con éxito los fulminatos.

Con respecto á la accion de estas cargas sobre el proyectil, si estos están bien centrados ¿qué importa que para vencer su inercia obren directamente los gases en toda la superficie estrema, ó solo dentro de una circunferencia limitada concéntrica á su eje? Por ceñido que se suponga el proyectil á la carga, siempre habrá una capa

de aire interpuesta, flúido análogo al que ha de desenvolverse por la inflamacion, aunque en reposo hasta recibir el impulso: tambien en la prensa hidráulica son idénticas las condiciones, y se estiende uniformemente multiplicada la accion impulsiva, en la relacion de las superficies, la puesta en accion por el émbolo y la inerte: la circunstancia de ser incomprensible el flúido en un caso y eminentemente elástico en el otro, no puede perjudicar al efecto absoluto, puesto que son físicamente análogas las fuerzas que se desarrollan, diferenciándose solo en la manera de obrar, las unas por presion, las otras por percusion, lo cual es favorable con relacion á los problemas de la balística.

Nos parece, pues, que este sistema de recámaras reducidas, cilíndricas ó estravasadas, que solo exige el introducir separadamente el proyectil por la boca y la carga por la culata, puede conducir á grandes resultados de efecto y resistencia con respecto á los cañones usuales; desde luego permitirá construir forjadas todas las partes de que ha de componerse la pieza, dejándolas abiertas en forma de tubo y por lo tanto con toda la homogeneidad apetecible, prestándose á trabarlas en la mejor disposicion posible para resistir los esfuerzos y vibraciones, á que ha de estar sometido el conjunto.

El mayor espesor, en efecto, que debe suponerse hácia la parte posterior del tubo que forme la caña, permitirá atornillar en el hueco correspondiente del ánima, la pieza

de recámara aun supuesta de forma interior cualquiera, pudiéndose esto hacer con toda solidez á manera de grano fijo, dejando abiertas igualmente sus dos estremidades; el obturador, tambien de rosca, de esta recámara y única pieza movible, podrá cerrarla á tornillo y reducirse al diámetro preciso para disminuir su peso y facilitar en consecuencia su manejo.

La figura 1.ª lámina 8, aun cuando sin guardar exactas proporciones, espresa gráficamente las ideas que dejamos apuntadas.

Pero si aun esto es insuficiente á llenar el objeto; si tambien lo es el construir las piezas con barras forjadas en espiral por no resultar suficientemente soldadas; si tampoco satisfacen los sistemas tubulares de acero por enchufamiento, ó bien si es preciso desechar por escesivamente costosos todos estos procedimientos; no hallamos por nuestra parte otro recurso que el de contentarse con las piezas de fundicion ordinarias, reforzadas con sunchos, sin esceder las cargas que la tenacidad de las dilataciones y dilgaciones permita buenamente; si no es que se prefiere apelar á la idea de Rodman de producir ciertos estados en el metal fundido por la manera de enfriamiento, llevándola hasta el estremo de construir concéntricamente los cañones con diferentes metales, procurando un medio fácil de íntima union entre los distintos anillos, ya sea por la fusion sucesiva, ya por la simultánea, haciendo que mezclándose entre sí se entrelacen naturalmente las

moléculas en contacto, produciéndose una enérgica soldadura, equivalente á pasar sin solucion de continuidad de unos á otros metales.

Consideramos difícil, pero no sin solucion este último problema: conocemos materias infusibles como el platino y las telas de amianto, y podrian interponerse tubos concéntricos de estas sustancias, separando por anillos el espesor total de la masa.

Compensada con la diferente altura de las *mazarotas* parciales, la distinta densidad de los metales que hayan de llenar los intervalos anulares, se retirarian finalmente con lentitud los tubos aisladores, por un movimiento ascensional que no alterase el reposo absoluto de los caldos, cuando estos hubiesen llegado al grado oportuno de enfriamiento.

Para tratar, sin embargo, de estas materias, lo conocemos, no somos competentes; asi es que solo tenemos la franqueza de esponer, sin pretension alguna, nuestras ideas, que surgen naturalmente del deseo de encontrar otros caminos, ya que los emprendidos hasta ahora no conducen al objeto tan directamente como nos es necesario.

Dejando ya á un lado estos raciocinios, que pudieran mirarse como teorías, y pasando á las cuestiones puramente prácticas, creemos muy importante consignar, por que esto es ya un hecho, que preparando los montages

de las piezas, de manera que se presten á realizar el tiro por cualquier elevacion, se ha abierto un nuevo campo á la artillería de fecundas aplicaciones en la guerra.

La forma general oblonga y la gran cavidad interior que permiten los proyectiles rayados ensanchando convenientemente su taladro, se presta á reemplazar ventajosamente las bombas: lo que se pierde en metal se gana en carga, sin que se aumente el peso del proyectil, ni variar por lo tanto la inercia de la pieza ni la carga de proyeccion ordinaria.

La condicion del rayado del ánima, que dá fijeza al tiro independientemente de sus circunstancias de ángulo, y la gran altura á que pueden ser lanzados los proyectiles, para caer despues con una enorme velocidad acumulada si al efecto contribuye la disposicion de los montages, demuestran desde luego el gran partido que ha de sacarse en la práctica de esta innovacion, puesto que se obtiene en todos los casos la precision en el tiro de la bomba, cualquiera que sea el ángulo de elevacion ó la distancia que se señale, cosa que hasta el presente no habia podido conseguirse.

Este notable adelanto ha llegado á obtenerse desde luego, rayando el antiguo bombero de á 80 de recámara reducida; para darle mayor resistencia se han puesto sunchos á la pieza, y trasladado los muñones al aro correspondiente á su centro de gravedad, para colocarla equilibrada ó con muy poca preponderancia, sobre dos

gualderas de hierro que la permiten tomar libremente al rededor de aquel eje, con la mayor facilidad, todo género de posiciones: con estas piezas es ya casi seguro el tiro de su formidable bomba á tres y cuatro kilómetros de distancia, en blancos no mayores que el que presenta la cubierta de una fragata acorazada.

Una cosa análoga á lo que se verifica con la bomba sucede con la metralla: sabido es que lanzada ésta actualmente como granada, en razon de la perfeccion admirable introducida en las espoletas, se llevan sus efectos con certeza á distancias que no podian antes imaginarse.

Además, aun prescindiendo de la artillería usual, todavía nos es preciso tener en cuenta los cohetes de guerra, cuya importancia no es posible echar en olvido, en vista de los adelantos introducidos tambien en este notable género de armas.

Los cohetes franceses de 12 centímetros clavan su granada de $0^{m},27$ á 2700 metros de distancia, siendo mucho más á propósito que la bomba para producir rápidamente el incendio en puntos determinados.

El cohete ruso de 4 pulgadas ó sea de menor calibre que el anterior, con 4 kilógramos de pólvora en su punta ojival penetra 10 pies en un espaldon, produciendo un embudo de 7 piés de diámetro; resultado de penetracion y efectos muy superiores á los de los proyectiles huecos ordinarios.

El cohete además puede ser empleado por todas partes

y en cualquier circunstancia, puesto que no exige ni caballos ni carruajes, constituyendo una artillería móvil por escelencia y por decirlo asi una temible *artillería de mano.*

Con respecto á la potencia de la nueva artillería, solo diremos y es bastante, que nada hay seguro de sus efectos en las construcciones militares ordinarias. Lo mismo las piezas de batalla que los gruesos calibres pueden abrir brecha en los muros aislados, en los terraplenados y en descarga, ya sean ó no vistos desde las baterías, y á gran distancia, si bien á costa de tiempo, pólvora y proyectiles, como es natural, segun las diferentes condiciones locales.

¿Compararemos, pues, estos resultados con los de la antigua artillería, cuando desde el tiempo de Vauban se ha abierto constantemente á 600 metros la primera paralela contra las plazas, colocando las baterías en la segunda ó á mitad de esta distancia, por que de otro modo eran completamente ineficaces sus efectos, en la mayoría de los casos?...

De cualquier modo que sea, la superioridad de las armas rayadas con respecto á las lisas es innegable; los efectos definitivos de aquellas resaltan en alto grado por su precision y potencia, aun supuesta la perfeccion en sus respectivos proyectiles. El resultado general no puede ser, pues, de más trascendencia: «llevar artillería de sitio hasta » en las mismas baterías de á caballo.»

Las nuevas armas, sin embargo, favorecen más con su perfeccion á la defensa que al ataque: si por base de

organizacion de las fortificaciones se adopta la artillería, sin escluir por esto de ningun modo como arma auxiliar la fusilería, puesto que el alcance de la metralla ordinaria y de la carabina se encuentran en idénticas condiciones; si sus sólidas baterías estables, además de ser construidas de modo que no se presten al asalto ni á la brecha sin emplear medios estraordinarios, quedan dispuestas de manera que puedan acumularse desde ellas los fuegos ó dispensarse segun la conveniencia, prestándose los terraplenes por su organizacion á variar con rapidez la posicion de las piezas conforme á las necesidades; si se supone completamente resguardado el armamento y libres de los fuegos de enfilada y de revés las líneas principales; si con el trazado se anulan las capitales y si como adherente indispensable, los campos de batalla, tanto el avanzado como el interior resultan ventajosamente establecidos y preparados, no hay duda que, á elementos completos, la defensa adquirirá superioridad sobre el ataque, puesto que militan en favor de aquella todas las ventajas tácticas y estratégicas que pueden favorecer el combate.

En la actualidad y bajo estos conceptos, aun las construcciones más modernas van quedando rezagadas; es necesario, pues, no hacerse ilusiones; es indispensable empujar poderosamente la fortificacion, y sin escrúpulos, hácia adelante.

Asociada como hemos visto empieza á estar la artillería de sitio á la de batalla, en la proporcion que disponen de

esta los ejércitos actuales, pudiéndose en poco tiempo y á gran distancia, apilar materialmente los proyectiles lanzados en el interior de las obras: ¿qué partido útil podrá sacarse de estas para la defensa cuando su espacio interior sea exíguo ó cerrado, cuando presenten sobre emplazamientos fijos y al descubierto el armamento, prestándose además sus fosos y parapetos á ser batidos de cien modos diferentes?

Por nuestra parte creemos que las fortificaciones de esta naturaleza y en tales condiciones, no son en la actualidad defendibles y pensamos que llegado este caso, no puede menos de padecer la reputacion de las armas especiales, cualquiera que sea el género de esfuerzos y los sacrificios que se hagan para evitarlo.

De las consideraciones precedentes se desprende además una consecuencia interesante y es, que si las necesidades del servicio han hecho siempre que marchen acordes la Artillería é Ingenieros, no puede desconocerse que al presente es indispensable acrecer cuanto sea dable los lazos de afinidad de estos dos Cuerpos gemelos, hasta el punto de que sus pasos sean solidarios, avanzando y esperándose mútuamente como dos armas hermanas.

MARINA DE GUERRA.

TAMBIEN se han acorazado los buques con la mira de convertirlos en poderosas máquinas de guerra, y con la esperanza de dominar la nueva artillería, habiéndose sentido ya la marina militar inferior en fuerza contra los fuertes de costa, desde la introduccion por Paixhans de los cañones bomberos.

El peso inmenso de las corazas de hierro, sin embargo, unido á la necesidad de más potencia en el armamento de los buques, ha hecho indispensable la disminucion del número de las piezas, resultando que pierde en cantidad lo que gana en calidad su artillería, circunstancia poco favorable en el mar donde la instabilidad hace tan incierto el tiro.

La fuerza de las máquinas empleadas en dar impulso á estas pesadas masas es considerable, pues no suelen bajar de 1500 caballos, siendo además estraordinario el consumo de combustible y por lo tanto enorme la capacidad necesaria á los emplazamientos destinados al almacenage, á menos de valerse de buques ordinarios de trasporte como accesorio indispensable.

Despues de todo, la eficacia de este recurso está muy lejos de ser enteramente satisfactoria; es indudable sí, la gran diferencia de poder que existe entre un buque acorazado y otro de madera, ya se los considere en combate mútuo, ya obrando sobre baterías directas situadas en tierra á bajo nivel, sobre todo si están mal artilladas; pero es evidente al mismo tiempo, que solo la condicion de blindar los buques con la misma solidez con que se ha logrado acorazarlos, puede librarlos en un combate enérgico, de los terribles efectos de la artillería rayada, ya cuando las baterías disparen desde parajes elevados dominando la cubierta, ya cuando los proyectiles caigan sobre ella lanzados como bombas con ángulos de tiro exagerados.

Esto convenido, si nos fijamos en el enorme peso de las corazas, de las máquinas, de la artillería y de los pertrechos, llegaremos fácilmente á deducir, la gran dificultad de procurarse fuerza de desplazamiento suficiente para que los buques soporten además de la coraza, un blindaje en su cubierta de la resistencia necesaria.

Así es, que hemos visto á la marina de guerra, para llegar á cubrirse en cierto grado de los tiros por elevacion ó de una depresion pronunciada, recurrir al estremo de suprimir en sus buques las baterías propiamente dichas, inclinando los costados casi á partir de la línea de flotacion, para formar una blinda angular ó curva, coronada en su eje por torres ó cúpulas giratorias, que apenas pueden sumar algunas piezas entre todas; y utilizar la propia inercia de estas pesadas masas, para emplearlas como *ariete* armando á proa y á popa los cascos de fuertes espolones, y hasta prescindir de las demás circunstancias, que reducen á estos buques casi submarinos, á las condiciones de navegacion más precisas; resultando en definitiva que este sistema de blindaje torreado no es realmente aplicable contra tierra, sinó en operaciones que á la vez envuelvan la circunstancia de fondo suficiente, á no reducir estos barcos á la condicion de simples *cañoneras* que exijan relativamente muy poco calado.

A pesar de todo, atacados estos buques directamente por baterías fijas de gruesa artillería rayada, no puede caber duda, considerando el escaso armamento de que

disponen, habida en cuenta la inherente instabilidad en el mar, y la poca resistencia que relativamente á la coraza puede darse al blindaje, en razon de los estrechos límites que su enorme peso determina, que la influencia de estas máquinas de guerra en el ataque de los puertos, no es, por su propia índole, de tanta consideracion como generalmente se ha creido, ni que tienen tanto que temer de ellas los arsenales.

Cierto es, que se recurre á nuevos espedientes para procurar hacer superior la agresion á la defensa, ó al ménos para equilibrar en lo posible las condiciones de combate, pudiéndose citar entre los más notables, el sistema de blindaje seguido en los buques que por cuenta de nuestro gobierno se construyen en Inglaterra, bajo los planos de nuestros Ingenieros de la armada, y en las fragatas que estos mismos están en la actualidad blindando en el arsenal de Cartagena, que consiste en recoger al medio de las bandas la batería general, produciendo un gran reducto central poderosamente artillado; pero en nuestro sentir y como á pesar de todo, la facultad de accion y de defensa pasiva es comun y más realizable en tierra que en el mar, la costosa y formidable reforma introducida en la marina de guerra, no ha logrado más hasta ahora que sacarla de la inferioridad notoria en que se hallaba con respecto á los fuertes de costa, pero sin que esto la haya conducido de ningun modo á adquirir como arma, una preponderancia decisiva en el ataque.

Si miramos los mismos buques, bajo el punto de vista de fuertes móviles propios para la defensa de una bahía ó de un puerto, comprenderemos que su gran coste y sobre todo la instabilidad de que hemos hablado y escasa artillería, los hacen inferiores á los fuertes estables bien armados, quedando reducido su empleo con utilidad verdadera á casos y circunstancias especiales.

Prescindiremos completamente de la cuestion de marina como estraños á ella y á nuestro objeto: comprendemos, sin embargo, que una vez introducidos los nuevos buques acorazados, será muy difícil se prescinda de ellos y por lo tanto, que habrá que tenerlos en cuenta como formando una parte integrante de la marina de guerra ó de sus armas, á la manera como los trenes de sitio acompañan á la artillería ligera de los ejércitos de tierra; pero se nos figura que el cuerpo de las escuadras, seguirá componiéndose como siempre de buques de todas especies, prefiriéndose las fragatas divididas en diferentes compartimientos, guarnecidas cuando más de una banda acorazada, que libre sus baterías de los destrozos, decisivos siempre á flor de agua; opinando además que las ventajas de los buques completamente acorazados y blindados sobre aquellas, quedarán más que compensadas con la superioridad en el número de piezas, el escelente partido que podrá sacarse armando sus baterías con gruesos cañones rayados, y la gran movilidad de que podrá dotarse á los buques, si empleamos en dársela las poderosas máquinas y medios,

que apenas pueden hacer regularmente maniobreros á los buques blindados y de coraza, á la vez que se adopta una táctica naval apropiada.

Creemos, por lo tanto, que ni aun en el caso especialísimo que hemos examinado, el ataque es superior á la defensa, con tal que á esta se la considere en sus verdaderas condiciones de accion, y provista de los elementos que al presente se encuentran en nuestra mano, efecto del avance que en perfeccion ha iniciado ya y que continuará, á no dudarlo, la artillería moderna rayada.

TERCERA PARTE.

CUESTIONES DE ACTUALIDAD.

CASAMATAS.

No es nuestro ánimo, como puede haberse comprendido, escribir un tratado del Arte de fortificar; el objeto que nos proponemos es únicamente esponer á grandes rasgos nuestras ideas, ó más bien el criterio propio que hemos llegado á adquirir al examinar lo que se ha ejecutado en fortificacion, y en vista de lo que se ha escrito

sobre el particular y cuanto le es inherente y ha llegado á nuestras manos.

Al poner en relieve ideas inveteradas y tratar de sustituirlas por nuevas consideraciones, no procedemos de ningun modo con el propósito de crear escuela, todo lo contrario; la primera conviccion del Ingeniero debe ser huir de cuanto pueda parecerse á sistema; nuestro fin es solo hacer notar las ideas que al parecer no pertenecen ya á nuestra época, con la mira de proponer otras bases que, en nuestro sentir, armonizan mejor con las actuales exigencias; pero al mismo tiempo sin llevar demasiado adelante las cosas, evitando el estremo opuesto de caer por exageracion en combinaciones irrealizables.

Tan lejos estamos de todo lo que es sistema, que creemos que esta ancha pero errada vía, es la que ha conducido siempre á las elucubraciones en el saber humano.

Numerosos ejemplos pudiéramos citar en apoyo de esta verdad; pero bastará el recuerdo de que ninguna de las ciencias basadas en hechos físicos ó naturales ha salido de la infancia, hasta que se ha separado de la perniciosa senda de las hipótesis.

El verdadero progreso en fortificacion, lo mismo que en todo lo demás, estriba en perfeccionar como base sus primeros elementos; el critério del Ingeniero entra despues para combinarlos acertadamente en cada caso, libre de todo embarazo y segun lo exijan las circunstancias topográficas y el objeto general ó relativo que han de llenar

las defensas, lo cual en cada localidad constituye un problema complejo diferente.

Por nuestra parte no dudamos en consignar, que más servicios prestará un Ingeniero que añada una sola mejora á lo que en fortificacion suelen llamarse detalles, que cuanto pueda hacer dedicándose á la confeccion de sistemas. Bastantes combinaciones de este género existen ya para formar la historia de la fortificacion y deducir provechosas consecuencias.

Bajo este concepto escribimos; solo bajo el mismo deseamos ser interpretados.

En nuestro sentir, la fuerza de la fortificacion estriba en la manera de situar y servir materialmente las armas. Esta es sin duda la cuestion capital; este es el verdadero problema.

Si el armamento y los sirvientes no están á cubierto, pudiendo, por lo tanto, ofender enérgicamente y de un modo duradero sin perder aquella ventaja, poco ó nada se habrá adelantado en favor de la defensa.

La solucion de este vital problema no la comprendemos sinó en la casamata y en sus diversas combinaciones. Creemos que en la actualidad no es cuestionable este principio, vista la naturaleza y precision que se ha introducido en las armas. Para nosotros todo consiste en hallar el modo de vencer las dificultades que se oponen al empleo, llegando á él de una manera puramente práctica y hacedera.

Al hablar así solo nos referimos á las casamatas de

frente ó sean de fuegos directos sobre la campaña ó terrenos de los ataques, no á las *enterradas* en las escavaciones de los fosos con el carácter de flanqueantes.

Entremos en materia.

Para englobar el objeto y tendencias de la fortificacion, se dice que esta consiste principalmente en cubrir y flanquear: aceptando como fórmula esta definicion, puesto que se refiere á las dos circunstancias capitales, inherentes á toda buena disposicion defensiva, fácilmente llegará á deducirse, en vista del grado de potencia y de precision á que han llegado las armas, el caso crítico y comprometido en que se encuentran las fortificaciones que presenten mal cubierto su armamento.

Es cierto que la condicion de flanqueo ha recibido un impulso favorable y estraordinario con el empleo de las nuevas armas, y por lo tanto la defensa; pero tambien lo es, que contra tales medios de destruccion en manos del sitiador, no hay más remedio eficaz que cubrirse, y no parcialmente y del modo que por esto se ha entendido hasta ahora, sinó de una manera absoluta; bien se deja conocer, sin embargo, que esto no debe entenderse pasivamente hablando, sinó que es preciso conseguirlo colocándose á la vez en aptitud de ofender enérgicamente. Es evidente que si este objeto primordial llega á cumplirse, la ventaja al combatir debe estar por quien tiene ya construidas sus baterías, y no por el que ha de formarlas bajo

los fuegos del contrario, además de que las armas, que con su cualidad de fijas establece el sitiador, pueden ser muy superiores en efectos.

Es un hecho que obtenida con las nuevas armas la precision de tiro, y los mismos resultados, cuando menos, de la artillería antigua á distancias incomparablemente mayores, la dificultad de establecimiento de las masas cubridoras de la fortificacion han crecido en iguales proporciones; y al mismo tiempo que la necesidad de cubrirse es cada vez más imperiosa, ó más bien que en la actualidad envuelve este problema una importancia decisiva.

En la antigua fortificacion, bastó el ampararse de frente contra los fuegos directos de la artillería sitiadora, y disponer algunos blindajes para librarse del incierto tiro de las bombas. Despues, cuando ya perfeccionadas las piezas pudieron emplearse con éxito las baterías enterradas de rebote ó de enfilada, fué preciso resguardarse además por los costados, habiendo llegado las cosas á tal estremo en la actualidad, que hasta parece que nada ha de ser suficiente para llenar el objeto de combatir, preservando el armamento y los sirvientes de una destruccion instantánea.

No es de ahora la idea; hace ya mucho tiempo que el General Montalembert, levantando valientemente el principio de la defensa de las plazas por la artillería, adoptó sin ambages, como principal base, la necesidad de cubrir á toda costa el armamento.

Si en la actualidad no comprendemos las cosas de la

misma manera; si no procedemos en consecuencia, teniendo, además, en mucha cuenta las diferentes circunstancias en que nos hallamos al presente, lejos de adelantar utilizando en favor de la defensa y aprovechando la manera de ser, de los mismos medios que favorecen el ataque, aparecerá que capitulamos como Ingenieros, manifestando impotencia para defendernos.

Lejos sea de nosotros semejante idea; cualquiera que sean las dificultades y los sacrificios, y aun cuando la artillería actualmente no pueda disponer de montages á propósito que ayuden á cubrirla, no por eso debe abandonarse el objeto; mucho es posible; existirá si una diferencia entre lo que deberia ser y lo que es, pero esta podrá ser compensada, ó por lo menos encerrada entre ciertos límites, por los medios defensivos que se adopten y por una reserva mayor de hombres y de cañones.

Ya que de Montalembert hemos hablado, no podemos dejar de recordar como muy oportuna una de sus sábias disposiciones; esto es, la manera que propuso para cubrir de frente el armamento, en las cañoneras abiertas en los gruesos parapetos de tierra.

Tambien á este grande hombre sucedió lo que á muchos otros, que aspiraron á luchar contra las preocupaciones de su época empujándola demasiado, sin tener en cuenta que los progresos humanos tienen su genealogía y que son como la civilizacion, que no procede nunca por saltos. Así

es que despreció la Francia sus talentos, desestimó sus obras que eran la consecuencia, aconteciendo á esta potencia que en vez de marchar al frente, como en otras cosas, en este ramo de la guerra, cual pudiera haberlo hecho, ha llegado á quedarse rezagada y en una posicion ya difícil de vencer, por la obstinacion que siempre se engendra en cuestiones de esta índole cuando toma parte el orgullo.

En España, á pesar de todo lo que de ella se habla, las cosas se juzgaron de otro modo: Montalembert fué apreciado desde luego justamente en lo que valian sus ideas, adquiriendo el país á gran precio la hermosa coleccion de modelos que constituia el gabinete de este hombre célebre, la misma que habia desairado su pátria, pero que existe cuidadosamente conservada en nuestros Museos de Artillería y de Ingenieros.

Propone al efecto indicado Montalembert, correr reforzándolo el revestimiento interior de los parapetos de tierra hasta cerrar las cañoneras, pero abriendo en este muro, generalmente formado de gruesas piezas de madera, otras aberturas de las dimensiones precisas, resultando al frente un conjunto semejante al de las casamatas de Haxo, quien puede decirse que solo añadió las bóvedas á la disposicion que Montalembert planteó con tanto acierto.

Resultaba de esta forma de cañoneras un cubrecabezas adintelado ó en arco sobre cada una, que necesaria-

mente habia de resguardar en gran manera el material de artillería y los sirvientes; pero desde luego se advirtió gran debilidad en el sistema cuando estos arcos ó dinteles estuviesen construidos de fábrica, atendido su aislamiento y quedando espuestas las dovelas á ser rotas por el violento choque de los proyectiles de la artillería gruesa.

Para remediar este grave inconveniente ocurrió al General Haxo, si bien mucho despues, prolongar los arcos en bóveda hácia el interior apoyándola en contrafuertes construidos en la línea de centro de los merlones, produciendo así las casamatas modernas de frente, cuyas bóvedas, á la vez que dán fuerza y unidad al conjunto de arcos indicado, sirven de grandísimo abrigo, librando al material y los hombres del efecto destructor de los proyectiles esplosivos, pudiéndose emplear además algunas de estas bóvedas, ya como traveses, ya como depósitos seguros de municiones y de repuestos de cureñage, ó bien servir de acuartelamiento.

Dedúcese de todo esto, que solo la casamata en las diferentes combinaciones á que se presta, puede rehabilitar la fuerza de la defensa, puesto que es el único medio, por una parte, de preservar el material de guerra, los hombres, los víveres y los pertrechos, de los efectos de la artillería sitiadora, á la vez que presenta la condicion de ofender enérgicamente, manteniendo el puesto de una manera estable y duradera.

Sin esta condicion el ataque llevará siempre grandes ventajas sobre la defensa, en atencion á que, como hemos dicho, la artillería sitiadora puede obrar con entera seguridad á grandes distancias y casi á mansalva enterrando sus baterías; pero si la fortificacion llega á organizarse de manera que la fijeza de sus líneas no la perjudique en este combate desigual, teniendo la facultad de rehusarlo cuando le convenga y adquiere por las disposiciones, tanto generales como de detall, medios de cubrir y hacer jugar su armamento, tan eficaces como los que tiene en su mano el sitiador, las cosas sucederán á la inversa.

En nuestro concepto esta asercion es muy fundada y creemos, que todo el esfuerzo debe dirigirse á impulsar hácia su perfeccion la casamata, este gran elemento de resistencia, tomándolo como base capital de la fortificacion moderna.

La necesidad de llevar á cumplido efecto ante todo, el principio de cubrirse y de ofender á cubierto, puede hacerse palpable de mil maneras distintas; tema que iremos desenvolviendo sucesivamente en las cuestiones siguientes y á medida que avancemos en la esposicion de nuestras ideas, cuya tendencia general, al través de otras consideraciones, está reducida á la verificacion práctica de este radical pensamiento.

MONTAGES.

En realidad, puesto que las nuevas armas, por su propia índole y naturaleza, favorecen el flanqueo con toda la eficacia que es de desear, el principio capital en fortificacion de cubrir y flanquear á que hemos hecho anteriormente referencia, se ha reducido al presente al de cubrirse y

ofender con toda la precaucion y la energía que es inherente á las mismas armas por sus particulares efectos.

La época es de transicion, esto es evidente; pero puede decirse que el gran paso, con respecto á la artillería, está ya dado y que solo resta completar los accesorios. Nuestro Cuerpo de Artillería ha fijado ya la magnitud más conveniente de las piezas y sus calibres; el hierro, el acero y el bronce entran en sus combinaciones, habiendo procedido en este delicado asunto con tanta prudencia y acierto, que para llevar á cabo tan radical reforma, ha utilizado toda nuestra antigua artillería de bronce y hierro, tal como se encontraba, rayándola y preparándola para los nuevos efectos, con la misma perfeccion que si la hubiera fundido ó forjado de nuevo, reduciendo este gran problema á solo la creacion de los gruesos calibres modernos.

Ocúpanse ahora los artilleros en completar su material, poniendo en armonía los montages con las exigencias de las nuevas armas, para sacar de ellas todo el partido posible.

La base de su pensamiento es el hierro y estamos completamente de acuerdo. La precision, la resistencia y la inercia necesarias, unidas á la duracion y permanencia en buen estado, no puede obtenerse nunca de los montages de madera; y asi como no dejamos de congratularnos de la inteligente economía con que se ha procedido al establecer nuestro sistema de bocas de fuego, no podríamos ménos de sentir, que por razones económicas mal comprendi-

das, se llegase á crear el nuevo material sin las condiciones que exige imperiosamente el estado actual de las armas.

Solo vamos á ocuparnos, sin embargo, del material de plaza, y esto ligeramente, en cuanto baste á plantear el problema é iniciar la posibilidad de las soluciones, pues ni reunimos conocimientos bastantes para realizar las ideas de manera que los resultados sean tan esencialmente prácticos como la naturaleza del caso exige, ni creemos que este gran paso pueda obtenerse sinó con el esfuerzo combinado de muchos.

Es evidente, como ya hemos indicado, que una vez obtenida la precision del tiro á tan grandes distancias, tanto en el cañon como en la carabina, y la eficacia mecánica de sus efectos, es una necesidad de primer órden el cubrirse, pues sin esta circunstancia la pérdida por destruccion del material y de las armas es inevitable, sin que á la vez haya medio de servirlas.

Es cierto que la circunstancia de posicion, esto es, la facultad de situar bajas ó elevadas las baterías, segun la conveniencia, entra por mucho en la solucion del problema de cubrirse ó resguardarse; pero tambien lo es, que estas disposiciones generales, por estudiadas que se las suponga, no pueden contribuir más que á facilitar el objeto principal, puesto que en definitiva, es preciso llenar la idea por completo, con la realizacion de nuevos y minuciosos detalles.

La verdad en resúmen es, que la base capital de este gran principio de cubrirse, primordial é inherente á la fortificacion, estriba en la organizacion de los montages.

Sabido es, que en la práctica, cada caso ó problema particular tiene su solucion más adecuada: así es que el montage de la artillería de batalla, cuyo objeto principal es tirar al aire libre con rapidez, envuelve grandes condiciones de uso, por la facilidad de ronzar la cureña, estar siempre en batería, y la prontitud y estabilidad con que el giro sobre muñones se presta á dar al eje de la pieza, la elevacion y depresion necesarias, por medio del tornillo de puntería.

El mismo montage, sin embargo, colocado en los entrepuentes de un buque, perderia todas sus ventajas, ó mejor, su servicio se haria de todo punto imposible; así es que la marina ha adoptado un afuste bien diferente: el artillero de marina espera á que la virada del buque haga el efecto de ronzar su pieza lo suficiente, y á que la oscilacion natural del mismo, complete el ángulo de tiro que le es necesario, disparando por friccion en el instante más oportuno.

La naturaleza horizontal del campo de accion de estas baterías; la poca altura de las piezas sobre la línea de flotacion, unido al interés de tirar á rebote en la mayoría de los casos, hace además que el ángulo vertical de tiro empleado en el mar solo necesite ser muy limitado, y casi nulo en amplitud lateral, con relacion al montage, por la

facultad que tienen los buques de virar como hemos dicho anteriormente.

Nacen tambien de esta fijeza en los afustes, colocados siempre normales ó próximamente á las bandas, otras condiciones de sujecion, imposibles de usar en otras circunstancias, tal como el empleo de los cáncamos.

Pero en las plazas, en donde el uso de la artillería es tan diferente y tan variables las circunstancias de su empleo, es en donde verdaderamente resultan defectos capitales en el montage. Por una parte, se usa el sistema de cureñas de plaza, análogo al de las piezas de batalla; con ellas se tira ya á barbeta ya en cañonera, disposiciones poco menos que imposibles en el dia, tal como se comprendian antiguamente, pues la primera presenta completamente al descubierto el material y los sirvientes, y las pocas ventajas que tiene sobre esta situacion la segunda, están más que compensadas por el inconveniente, de que estando á un metro la rodillera, el fondo de los terraplenes queda á la vista y espuesto, así como las piezas y los artilleros, á los fuegos directos del enemigo, percibiéndose desde afuera todas las maniobras interiores cuando la posicion no es dominante, situacion anómala que solo ha podido ser tolerable, mientras era poca la seguridad en el tiro de la artillería sitiadora.

Para obviar parte de estas desventajas, se ha recurrido al espediente de tirar como la fusilería por encima de los parapetos, con lo que, si bien quedan protegidos los sir-

vientes y las maniobras interiores, se dejan permanentemente al descubierto los cañones y la parte principal del montage, siendo presa al presente de una destruccion infalible desde los primeros momentos de fuego.

Para realizar, como todos sabemos, esta idea, se ha recurrido al empleo del marco giratorio suficientemente elevado, y sobre el cual resbala la cureña de marina, más ó ménos modificada en sus detalles. Claro es, pues, que siendo invariable con respecto al montage la altura del eje de muñones, este ha de quedar bastante más elevado que la cresta del parapeto, si la pieza ha de tomar las depresiones correspondientes sin que el brocal se destroce contra aquella en el retroceso, y que el blanco que presenta la pieza ha de resultar cada vez más aparente, segun se levante el brocal para disparar por elevacion y alcanzar á mayores distancias.

Por otra parte, la necesidad cada vez más imperiosa de cubrirse ha generalizado la construccion de las casamatas, haciendo con ellas permanente el uso de las antiguas baterías blindadas de cañonèra; pero para servir en ellas la artillería se ha apelado tambien al recurso del marco y á la cureña de marina, haciendo que con semejante disposicion permanezcan en pié casi todas las desventajas.

El marco giratorio encierra una buena idea, y satisface sin graves inconvenientes á ciertas necesidades; sin él, la

pieza no saldria de batería, ni entraria con condiciones determinadas, y el montage podria chocar en su retroceso contra los estribos de las bóvedas, perdiéndose además la facultad de conservar fijo el plano de tiro, la de variarlo con rapidez ó la de darle un movimiento progresivo; pero todo esto es solo con referencia al emplazamiento ó campo horizontal, y á costa de haber determinado materialmente el punto de giro por medio de un perno, en el cual encaja el cabecero del marco ó la anilla de una barra de hierro sujeta á él, por lo general de unos 30 á 40 centímetros.

Con respecto al plano vertical, la disposicion se conserva la misma de siempre; el giro se efectúa al rededor del eje de muñones, permaneciendo invariable en altura, lo cual envuelve el gérmen de las desventajas de que hemos hablado anteriormente.

Semejante situacion es insostenible por su inconveniencia en todos conceptos, y porque hasta nos conduce á una contradiccion manifiesta.

El objeto es cubrirse, y no obstante al realizar la idea, nos quedamos enteramente al descubierto: tales son, por una parte, las condiciones de situacion de la artillería sobre las crestas, y por otra la abertura enorme que exigen como cañonera los montages actuales para hacer uso de las piezas, que se eleva hasta varios metros de superficie, aun en los casos más favorables de espesor en los muros de frente.

En definitiva es un hecho, que en el estado de las cosas, no hay otro medio de hacer fuego con éxito duradero, que el de cubrirse completamente de frente por encima, por los costados y aun por la espalda; tales son los efectos de los proyectiles esplosivos inventados y tanto el acierto con que son dirigidos.

Solo, pues, la casamata puede realizar el objeto; pero ya se entienda ésta construida de bóveda con estribos ó de traveses con blindage, supone desde luego el empleo de la cañonera; inútil vendrá, pues, á ser todo el aparato, si estas aberturas presentan un blanco suficiente á encañonar los proyectiles lanzados de frente por el enemigo, desde el estenso espacio que comprende á distancia el campo indispensable á cada pieza, aun cuando por otra parte, el abrigo se suponga formado de un modo impenetrable.

El primer problema, pues, que se ha de resolver, la condicion capital que ha de llenarse es, no que la cañonera sea la menor posible, relativamente hablando, sinó que lo sea en absoluto, no teniendo más dimensiones que las indispensables al juego del brocal de la pieza de artillería de que haya de hacerse uso.

Para esto es necesario que el montage esté dispuesto de manera, que la pieza, pudiendo girar al rededor del punto céntrico de la boca, tome todos los ángulos de tiro, tanto en el sentido horizontal como en el vertical, que sea conveniente asignarle.

El eje del cañon debe, pues, tener libertad para descri-

bir, no una superficie al rededor de su estremidad más avanzada, sinó una pirámide sólida, si ha de tirarse bajo todos los ángulos, esto es, á todos los alcances, dentro de un campo horizontal dado de tiro.

Semejante resultado no puede obtenerse, si el montage no permite la elevacion ó depresion á voluntad del eje de muñones, unida al libre movimiento de rotacion horizontal.

El marco giratorio empleado comunmente realiza este último movimiento, pero la cureña en que se sirven las piezas, de ningun modo se presta á realizar el primero.

Invariable, por el contrario, la altura de muñones una vez situado el afuste, la pieza no tiene otro movimiento vertical que el que se efectúa al rededor de aquel eje, colocado hácia el tercio posterior y por lo tanto retrasado casi á los dos tercios de la longitud total del cañon.

Síguense naturalmente de aquí una porcion de aberraciones para el objeto, dependientes solo de la posicion fija é inconexa de estos dos ejes de accion, el uno vertical y el otro horizontal, situados además en planos diferentes y distantes.

En tales condiciones de movimiento la pieza, la abertura de la cañonera depende en sentido horizontal del punto en que se sitúe el centro giratorio del marco ó sea el perno de giro, y en el vertical, de la distancia á que sea posible avanzar el eje de muñones, guardando por lo tanto las dimensiones de las cañoneras, la relacion de

amplitud de los arcos descritos por el brocal de la pieza, con respecto á estos dos ejes tan distintos.

A pesar de esta combinacion tan estraña, su cualidad de sencillez para la puntería en campo libre, y sobre todo los estrechos límites que han abrazado hasta ahora los campos de tiro verticales, por la poca seguridad de herir el blanco la antigua artillería de ánima lisa y proyectil esférico á largas distancias, ha hecho que en la práctica sea suficiente á satisfacer la necesidad moderada que pudiera haber de cubrirse; pero en la actualidad no es así, las cosas han cambiado completamente de índole, haciéndose preciso ir mucho más adelante.

Para conseguir el objeto de que la pieza gire, en su campo horizontal, sobre el centro del ánima en la boca, seria necesario avanzar el perno hasta colocarlo debajo de la vertical que pasa por el mismo punto, prolongando la barra de union con el cabecero del marco lo suficiente; ó bien, suponer imaginario este perno y que el movimiento se verifica sobre dos carriles exactamente concéntricos, teniendo las ruedas del marco sus rebordes al efecto.

El primer método de avanzar el perno, es inaplicable en el sistema general usado para la construccion de casamatas, siempre que el parapeto de tierra no pueda levantarse hasta la altura del plano de fuegos, por la debilidad que produciria la abertura necesaria en las mamposterías de frente; pero el segundo solo admite objeciones de

precision, que en el dia son de poca monta, habiendo ya aplicado con éxito este sistema los ingleses.

El otro movimiento en sentido vertical del eje de muñones al rededor del centro en cuestion, presenta más dificultades, pero no es irrealizable en nuestro concepto.

Supuesta de dos metros de longitud la distancia entre el límite de la pieza y el eje de muñones y un campo vertical de tiro de $\frac{1}{2}$ ó 27°, esto es, $\frac{1}{6}$ ó 9° de depresion y $\frac{1}{5}$ ó 18° de elevacion próximamente, será de un metro la diferencia de posiciones del eje de muñones entre la más baja y la más elevada, diferencia que no creemos imposible de salvar, empleando el hierro en los montages.

Es de advertir que la longitud de cañon, que hemos supuesto de dos metros, debe mirarse como un límite, puesto que difícilmente esceden esta longitud los más gruesos calibres, ó á lo menos que la cantidad de un metro asignada á la variacion vertical del eje de muñones es ó un límite para la artillería usual, ó bien un término medio entre esta y la que podemos llamar de calibres estraordinarios.

Sentado esto, diferentes medios pudieran aplicarse al objeto. La idea no es nueva: en el Museo de Artillería puede verse un modelo bien antiguo, en el cual, usando del medio que se emplea para el movimiento de charnela de las reglas de paralelas que tienen los estuches, se ha combinado un montage con la facultad de levantar la pieza y

por lo tanto el eje de muñones para disparar por encima del parapeto, volviéndola á bajar para la operacion de la carga.

Resulta en conjunto, como si se hubiera dividido en dos partes horizontalmente el afuste ordinario de marina, aplicándoles, por medio de dos barras á cada costado, el movimiento de charnela referido. En la posicion límite se sujeta el sistema por medio de dos fuertes aldabillas que quedan apuntalando por la espalda la parte superior del afuste.

Un cable, que pasa por poleas, teniendo fijo un cabo á la telera de frente, y el otro á un torno sujeto en la cola del montage, realizan el movimiento de ascension indicado.

El General francés Blois, en su reciente obra titulada *La fortificacion en presencia de la artillería moderna*, preocupado por la necesidad de resguardar el material á toda costa, en vista de la precision y alcance que ha llegado á obtener la artillería, propone un sistema análogo para levantar las piezas sobre los parapetos solo en el momento oportuno de hacer fuego: la diferencia principal con el método anterior consiste, en que se vale de unas barras dentadas para elevar la mitad movible del afuste y mantenerla en su posicion alta, operacion que puede hacerse sin gran esfuerzo, puesto que añade tambien al sistema un contrapeso que hace equilibrio á la pieza.

Como se vé, ninguna de estas dos maneras que en el

fondo son una misma, es general, ni resuelve el problema de que la pieza gire sobre el brocal, ni por lo tanto el de producir cañoneras mínimas; limitándose á resguardar el armamento, durante la carga ó la inaccion, de los tiros enemigos de frente, ocultándolo detrás del parapeto.

No pudiéndose detener sólidamente estos sistemas en las posiciones intermedias, resulta cuando menos, que el brocal ó toda la pieza y siempre parte del afuste, han de presentarse elevados sobre las crestas, segun se efectúe el tiro por elevacion ó por depresion, durante todo el tiempo necesario á la puntería y al disparo.

Sobre el mismo tema, hemos visto últimamente las perspectivas fotográficas del montage Grusson de Magdeburg, para casamata. Consiste en dos altas y enormes gualderas fundidas que llevan encastrado el arco que han de recorrer los muñones de la pieza al efectuar su movimiento vertical al rededor del centro de la boca. La maniobra de fuerza se realiza por medio de la prensa hidráulica.

Tambien el entendido General de Artillería D. Francisco de Elorza, atento siempre á los adelantos de su arma, se ha ocupado de este problema interesante, habiéndonos comunicado sus dibujos para el servicio en casamata del cañon rayado de 21 centímetros que se construye en la fábrica de Trubia. El montage proyectado es de chapa de hierro: lo constituyen dos montantes sólidamente acodalados en los cuales juegan dos émbolos movidos por dos prensas hidráulicas, que aplicados debajo de los muñones,

hacen que estos recorran la cuerda del arco vertical de tiro.

Uno y otro modelo son admirables en sus detalles, manifestando hasta dónde puede llegarse en el dia en cuestiones de esta índole, con el grado de perfeccion que han alcanzado las artes; pero uno y otro montage, tienen en nuestro concepto el inconveniente de su gran volúmen, y el que inversamente á los anteriores son esclusivos para casamata, no pudiendo servir para manejar la artillería en los parapetos, en razon de que su parte alta quedaria permanentemente al descubierto.

No se crea, sin embargo, que esponemos las anteriores combinaciones para criticarlas, puesto que no conducen de hecho al fin que nos proponemos; todo lo contrario, las consideramos como un adelanto notable, como el planteamiento de una gran cuestion, y como los primeros pasos para su aplicacion á la práctica; es más, creemos que las ideas que presiden en las soluciones indicadas, son buenas en el fondo, y que pueden conducir al objeto: las damos á conocer además como autoridad que son para que no se juzgue el asunto como quimérico, y que se vea, que no ha sido bastante á detener en este camino á hombres competentes, ni la consideracion del peso de las piezas, ni las dificultades prácticas del problema.

Se nos figura, sin embargo, que puede irse mucho más adelante, y aun resolver de una manera general la cuestion, valiéndose de la misma idea del paralelógramo articu-

lado, empleando el hierro al efecto, segun hemos indicado era ya necesario para la confeccion general de los montages.

Dos caminos pueden emprenderse, el uno arbitrando un medio de elevar ó deprimir el marco á voluntad, siendo la cureña la ordinaria, y el otro el de realizar la misma idea sobre el afuste sin cambiar el marco. Bien se vé, que nada se opone á la suma ó combinacion de estos dos medios, pudiendo resultar de aquí un tercer sistema al efecto.

Supongamos que en el marco es donde conviene introducir la variacion. Empezaremos por concebir dos bastidores iguales, superpuestos exactamente. El inferior llevará las ruedas de reborde para el giro horizontal sobre los carriles concéntricos; el superior lo formará la carrilera por donde resbala el afuste al salir y entrar en batería, pudiendo estar acanaladas ó ser planas las dos caras longitudinales de los dos espresados bastidores supuestas en contacto.

Fijando alternativamente en cada larguero las estremidades de varias barras que formen cruces articuladas, y encajando en las ranuras ó canales roldanas situadas en los estremos libres, ó bien sujetando los largueros si son planos, dotando de rebordes á estas roldanas, un sólido soporte quedará establecido, verificándose la elevacion ó depresion vertical del bastidor alto, á medida que se alejen entre sí ó aproximen los vértices de los paralelógramos resultantes.

Refiriéndonos á la figura 2.ª de la lámina 1.ª, las estremidades de un lado de cada tijera son libres para que los brazos paralelográmicos puedan abrirse ó cerrarse, girando sus roldanas por las canales de los largueros, ó resbalando por debajo de los mismos á medida de lo que se juzgue necesario elevar ó deprimir el marco ó bastidor movible.

No parece difícil por otra parte producir el esfuerzo necesario para aproximar ó alejar entre sí los vértices de la cadena paralelográmica, por cargado que supongamos el marco superior, verificándose por lo tanto el movimiento vertical del eje de muñones, que es el que deseamos.

Entre los diferentes medios que pudieran emplearse al efecto, indicaremos por ejemplo, entre los más sencillos y bastante enérgicos, el empleo para cada larguero de una cadena, que enganchando sus eslabones en los ejes de las roldanas altas, supuestos prolongados en espiga, tenga fijo un estremo en un torno, situado á la cola del bastidor superior, pasando el otro por una polea fija en el cabecero; á la manera como por medio de un mismo cordon, se corren y descorren á la vez las dos cortinas de una colgadura. La maniobra de este torno, que puede ser diferencial y solidário con respecto á ambas cadenas, no debe ser embarazosa, si además de dotarlo de sus correspondientes uñas de espera, se suponen ruedas dentadas unidas á él, y á ellas se aplican palancas articuladas de engranage.

El movimiento, la rigidez y la retenida del sistema

puede tambien obtenerse por medio de bridas de hierro con tornillos; pudiendo ser estos igualmente reemplazados por el crik ó el émbolo de la prensa hidráulica; sin que nada obste tampoco al empleo auxiliar de la cuña para fijar la estabilidad en las posiciones más bajas, así como el uso de toletes para asegurar en todo caso la escapada.

Si, por el contrario, quisiéramos que el marco giratorio fuese el estable, y que el montage de la pieza sea el que adquiera la facultad de elevar y deprimir el eje de muñones, tampoco creemos que habia de caerse en graves dificultades valiéndonos de procedimientos análogos.

Supongamos compuesta cada una de las gualderas de hierro de dos medios paralelógramos ó trozos articulados, con una charnela fija y otra movible, y un tornillo ó crik que obre horizontalmente sobre las estremidades libres de las barras, estribando el todo sobre un marco de base, y tendremos una solucion muy aceptable.

Sean $(a\,b\,c)$ y $(c\,b\,m)$ (lámina 8, figura 2.ª) los dos trozos paralelográmicos, cuyos puntos (a) y (c) están, el (c) fijo y el (a) moviéndose por resbalamiento á lo largo de los brancales del marco.

Si hacemos además que las charnelas (c) lleven las ruedas delanteras del afuste, resultará un conjunto que envolverá las condiciones prescritas, puesto que el punto (b) ó sea la otra charnela, quedará libre para moverse, ganando distintas horizontales, y por lo tanto el eje de muñones.

Si aplicamos á la telera (*a*) que une inferiormente ambas gualderas, un crik ó tornillo (*t*) apoyado en el cabecero posterior del marco, el sistema resultará solidario y rígido á voluntad, á pesar de sus articulaciones.

Si fuesen dos los tornillos ó criks aplicados, podrán ser movidos simultáneamente por tuercas fijas y dentadas ó piñones que engranasen en una rosca sin fin, sujeta á los largueros del marco prolongados: los indicados tornillos podrán ser de dos ó más hélices, segun se crea conveniente aumentar el paso para acelerar el movimiento sin disminuir su fortaleza.

Claro es tambien que la prensa hidráulica se presta ventajosamente á reemplazar estos efectos, pudiéndose igualmente recurrir al auxilio de la cuña y los toletes.

Si encastramos las muñoneras y sobremuñoneras en los muñones, estos mismos pueden hacer los oficios de telera superior, para enlazar entre sí las dos gualderas del afuste, sin que en ningun caso se coarte el libre movimiento vertical de la pieza.

Un soporte angular y movible, estribando en las charnelas (*b*) y en la telera inferior, puede sufrir el tornillo de puntería unido á la culata, ó bien llevar la tuerca de movimiento del mismo.

Este tornillo y el juego de muñones, servirán ya para ajustar lentamente la puntería, ya para situar el brocal de la pieza en la horizontal del centro de la cañonera, y poderla entrar desde luego en batería, sin choques ni acci-

dentes, cualquiera que sea, por otra parte, la posicion del eje de muñones.

Unas cuñas de hierro ó de madera, podrán reemplazar de ordinario los aparatos de movimiento, permitiendo que estos sean retirados para evitar su deterioro, sin que esta causa prive á las piezas de hacer fuego en un momento imprevisto del mismo modo que en los montages rígidos actuales.

El sistema general está establecido; bien comprendemos, sin embargo, que el movimiento de rotacion de la pieza no se verificará, segun la solucion que proponemos sobre un punto dado de una vertical fija; pero haremos observar que esta condicion no es absolutamente necesaria, y que se llevará siempre la pieza á su verdadera posicion con facilidad, por medio de los movimientos combinados del montage, esto es, el de avance y retirada del afuste sobre los largueros del marco giratorio, y el de rotacion del eje de muñones por el tornillo de puntería, con solo apoyar ligeramente el brocal, como operacion auxiliar en el cuello de la cañonera.

Tambien haremos notar que los movimientos preliminares no necesitan ser rigorosamente exactos, puesto que siempre ha de suponerse alguna holgura en la cañonera, para dejar paso á la visual que determine el plano vertical de tiro.

El convencimiento de la necesidad de reformar en el sentido indicado los montages de la artillería, es en nosotros tan íntimo, que no dudamos en hacer estensivas las ideas emitidas á las cureñas de batalla.

Sabemos que en la actualidad, esta artillería, en virtud de sus condiciones de alcance y de potencia se presta bien en casos dados á reemplazar las piezas de sitio, antes indispensables; pero que lo mismo que esta, no puede combatir en posicion fija, si no se halla completamente resguardada.

Opónese á esta precisa circunstancia la colocacion que se dá á la pieza en su cureña, pues en razon de quedar muy baja é inferior á la circunferencia de las ruedas resultará el montage y los sirvientes, cuando se trate de cubrirlos, en las mismas condiciones desfavorables que la artillería antigua de plaza situada en cañoneras ó á barbeta.

Sin embargo, construyéndose de hierro al presente, todo el carruaje de la artillería de batalla, y especialmente su cureña, parece que seria posible avanzar algo en el sentido de la propuesta indicada.

Pueden, en efecto, apoyarse en el eje de las ruedas dos fuertes criks ó tornillos que actuando debajo de los muñones, eleven la pieza sobre los aros; para hacer independientes los tornillos de los esfuerzos oblícuos de la pieza, deberán encastrarse los muñones en dos barras dentadas que engranen en los costados respectivos de la cola de la cureña. Sin escluir esta disposicion las articulaciones que

se juzguen convenientes, ni dejar de prestarse á combinaciones distintas, facilita además el obtener la horizontalidad del eje de muñones en los casos en que no se disponga de esplanadas.

Cierto es que la artillería de batalla actual, en razon de su gran alcance, no necesita presentarse á combatir ni en vanguardia ni en primera línea; pero tambien es innegable que dotada de la cualidad que tratamos de adicionarle podria avanzarse con gran ventaja, puesto que seria fácil prepararle de pronto ligeros espaldones que la resguardasen, á la vez que simples zanjas laterales serian suficientes para cubrir tambien á los artilleros.

Ya hemos dicho, sin embargo, que de ningun modo era nuestro objeto dar resueltos estos problemas; dejamos las cosas en tal estado, no creyéndonos ni competentes ni con bastantes conocimientos para llegar á resultados suficientemente prácticos y satisfactorios; pero nos ha parecido conveniente presentar el problema y la posibilidad de su resolucion, por si fuera dable alcanzar las grandes ventajas que de ello pudieran obtenerse para realizar la idea primordial de ofender enteramente á cubierto.

Supuesta la existencia de una cureña para montar las piezas, susceptible de hacer variar la altura del eje de muñones, tal como la que hemos indicado, ó bien realizando otra combinacion cualquiera, además de la ventaja

espresada de reducir á un mínimo absoluto la abertura de las cañoneras de las casamatas, podrá efectuarse el tiro por encima de los parapetos con entera seguridad, sin esponer los montages ni los sirvientes, dejando á la vez á cubierto los terraplenes y por lo tanto las comunicaciones, ocultando al esterior las maniobras.

Envuelve sí esta disposicion el empleo del marco alto en la artillería de plaza, pero la facultad que suponemos de poder bajar el eje de muñones, hará que en los fuegos por elevacion solo sea necesario descubrir el punto ó mira de la pieza, y esto si no se usa de la alidada, como puede hacerse para tomar el plano de tiro; y aun cuando algunas veces sea necesario apuntar por depresion, descubriendo, por lo tanto, la pieza y una parte del montage, aun entonces sucederá esto por poco tiempo, el necesario para el ajuste de la puntería y el disparo, pudiéndose en seguida bajar la pieza, poniéndola á cubierto mientras dura la operacion de la carga ó el descanso.

Solo de esta manera podemos concebir que la artillería, como en los antiguos tiempos, pueda servirse á barbeta en el estado actual de las cosas. En estas condiciones de montage, podrán solamente ser de verdadera utilidad los bonetes ó merlones sobrepuestos á los parapetos para interceptar los tiros del enemigo más ó menos oblícuos, obligándole á efectuarlos de frente y dentro del campo de la pieza, aprovechando los cortos momentos que esta ha de

estar al descubierto, si aquellos han de tener algun resultado.

Bajo el punto de vista indicado, bajo el principio, capital en nuestro sentir, de ofender enérgicamente manteniéndose precisamente á cubierto, no comprendemos que en la actualidad se propongan perfiles y se levanten fortificaciones considerables, bajo la base de colocar y servir á barbeta la artillería con los actuales montages, ó lo que es lo mismo, dejando completamente espuesto el armamento á una destruccion pronta é inevitable.

No parece sinó que, perdida la esperanza de lograr el objeto primordial de la fortificacion, que es el cubrirse, no se halla otro espediente de defensa que el de batirse á la desesperada, arrojándose premeditadamente á un combate sin concierto. En estas condiciones, los sitios no pueden sostenerse: imposible es exigir del hombre en general tanto heroismo.

CAÑONERAS.

La cuestion práctica más debatida, con respecto á las casamatas de frente, es la del trazado y construccion de las cañoneras.

No vamos á hacer su historia; se habrá notado constantemente que hemos huido de esto en lo que precede:

escribimos para nuestros compañeros de armas, á quienes es conocido todo género de detalles.

Indudablemente es difícil el problema de cañoneras, bajo el punto de vista de la abertura; pero tenemos además el convencimiento de que, con los montages actuales, no puede ser resuelto de una manera satisfactoria, aun cuando apelemos al medio casi imposible de suponer las casamatas cubiertas al frente con enormes escudos de hierro; y lo que es más ni aun construyendo de este material el conjunto.

Ya hemos indicado, que la cuestion depende de la naturaleza inconexa de los dos ejes de rotacion de los actuales montages, que hacen variar la abertura, segun la amplitud de los arcos descritos por el brocal de las piezas en sentido horizontal y vertical, puesto que es preciso dejar campo abierto al retroceso variable con los calibres, principalmente por la diferente longitud de las cañas desde la boca al eje de muñones, unido esto á la necesidad de acrecer en el dia, la magnitud de los ángulos verticales de tiro, por la gran probabilidad que existe de herir en el blanco aun á distancias enormes.

Iguales probabilidades de certeza en el tiro, militan en favor del sitiador, y de aquí, el que interin no llegue á adoptarse un medio eficaz de hacer desaparecer aquel defecto en el montage, toda cañonera en general, y en particular las de casamata, será un contrasentido, puesto que la idea es la de cubrirse y á pesar de todo no se realiza el objeto.

Por eso hemos dado gran importancia á la modificacion del montage, haciéndole susceptible de un nuevo movimiento, el de elevacion ó depresion á voluntad del eje de muñones, pues nos parece que solo de esta manera podemos llegar de un modo satisfactorio al fin que se pretende. Solo así nos es dable, en efecto, obtener un mínimo absoluto para la amplitud de los arcos trazados por el brocal de la pieza, pues se reducen á los que describan los puntos de su circunferencia, haciendo que esta gire alrededor de su centro; se consigue, además, que el espesor mismo de metales cierre la cañonera y proteja de la carabina los sirvientes en el momento del disparo, cuando están abiertas las portas, y á la vez se intercepta la luz de la espalda, cosa que no siempre puede obtenerse de una manera suficiente y cuyo detall no deja de tener su importancia.

Bajo esta base vamos, pues, á ensayar la solucion práctica del problema; esto es, la manera de obtener que la abertura de las cañoneras sea un mínimo absoluto, sin privar por esto á las piezas de la cualidad de obrar á su frente, con un campo de tiro horizontal y vertical considerable.

Supongamos una casamata de fábrica completamente abierta á su frente y con las dimensiones de magnitud suficientes: supongamos por el pronto y para mayor facilidad en la descripcion, que su muro de máscara es de hierro y que la seccion transversal, inferiormente resaltada, es angular á la altura de la rodillera, esto es, que desde el

pavimento hasta cerca de la posicion horizontal del eje de la pieza, el paramento está avanzado y retrasado desde esta línea hasta lo alto, pero unidos ambos por una banda horizontal.

Si abrimos á la altura de esta banda y en la parte de paramento vertical retrasada, una cañonera de las dimensiones precisas para el juego del brocal de la pieza, esta, supuesta variable á voluntad la altura del eje de muñones, podrá tomar todas las posiciones que se le asignen por depresion, á la vez que girará libremente en su marco con respecto al campo horizontal de tiro. Ahora bien, si en la banda horizontal rompemos la seccion correspondiente á la parte de cañonera vertical anteriormente descrita, la pieza podrá continuar tirando por elevacion, acercándose á la vertical cuanto le permita el montage, dentro del campo horizontal de tiro designado, resultando una cañonera angular sin descubrir al frente más abertura que la indispensable al campo de depresion de la pieza.

El brocal, con su espesor de metales, obturará casi toda la cañonera, puesto que siendo tan estrecha la banda horizontal necesaria, aunque la abertura situada en ella sea ligeramente trapecia, en razon de la amplitud del campo horizontal, será muy poco lo que habrá que ensanchar por esta causa la parte vertical.

Desde luego se advierte que el punto de giro, centro de la boca de la pieza, deberá estar situado en la bisectriz del ángulo de la cañonera y entre los dos paramentos

de frente, quedando libre de choques el brocal en su movimiento de retroceso.

Dada la precedente combinacion, será muy ventajoso el resultado: bajo el supuesto, por ejemplo, de que juegue en una cañonera de esta especie una pieza Parrott de á 200 libras, cuyo espesor de metales en la boca es de $0^m,40$, una abertura vertical de $0^m,50$ de lado podria ser suficiente para su completo servicio, resultando, por lo tanto, una cañonera de $\frac{1}{4}$ de metro cuadrado como blanco, cuando por lo comun este se elevaria á varios metros superficiales, aun en el supuesto de un campo de tiro restringido.

La cuestion de portas permaneceria la misma, pudiendo ser de corredera tanto la vertical como la horizontal, la cual, por otra parte, parece que no habrá gran riesgo en dejar de correr, proporcionándose de esta manera mucha ventilacion á la casamata.

Para fijar mejor las ideas, haremos observar, suponiendo que el montage plegado alcanza la elevacion de un metro para el eje de muñones, contando con la altura de carriles, roldanas, marcos y gualderas, que la pieza Parrott indicada podrá tirar, á poco que se fuercen las condiciones espuestas ó se acorte su longitud, reduciéndola á dos metros, bajo un ángulo de elevacion de 30 grados y un campo horizontal de 60, situando la cañonera á dos metros sobre el pavimento segun espresa la lámina 1.ª en el concepto de envolver ambas proyecciones. Si en esta posicion elevamos el bastidor superior del marco, que su-

pusimos movible y que podria levantarse un metro, el eje de la pieza referida tomará la horizontal, y si además se desenvuelve la articulacion de la cureña, el eje de muñones habrá ascendido dos metros, quedando á tres de altura sobre los carriles, pudiendo disparar la pieza con una depresion de 30 grados, si bien alcanzando la casamata para su bóveda una altura de $4^{m},50$ con una amplitud horizontal idéntica.

La lámina 2.ª, proyeccion vertical de la 1.ª, indica un campo de tiro de 45 grados de elevacion y 10 de depresion, bajo los mismos supuestos de montage.

Claro es, que si redujésemos el campo vertical á $\frac{1}{2}$ ó á 27° de la manera que indicamos anteriormente, nos encontraríamos en las circunstancias especiales de no tener necesidad de desplegar sinó el marco ó la cureña, siendo entonces muy diferentes las dimensiones de rodillera y altura de la casamata, así como se reducirán tambien las magnitudes de la planta, dando alguna menos amplitud al campo horizontal de tiro.

Tambien se habrá echado de ver, que el montage en cuestion esté organizado bajo el supuesto de ser cargadas las piezas á lo ordinario ó por la boca, dejándoles libre facultad de retroceso, aunque á costa de la necesidad de entrarlas en batería; pero es de advertir que á pesar de ser esta combinacion general, y por lo mismo aplicable, tanto á hacer fuego por encima de los parapetos, como entre

merlones y por las cañoneras de casamata, no por eso es esclusiva en este último caso.

En efecto, cuando las piezas sean de cierto calibre y se carguen por la recámara, pueden ser montadas directamente sobre un mástil sencillo ó un bastidor compuesto, prescindiendo casi del todo del juego ordinario de muñones, á la vez que se anula el retroceso ó se reduce considerablemente, lo cual puede hacerse por uno de tantos medios conocidos. Entre estos creemos preferibles, como idea, bien el sistema Caballí, reducido como es sabido á un bastidor de hierro con viguetas transversales casi en contacto, que hacen el efecto de un muelle poderoso contra el retroceso, por el intermedio de tacones de hierro dependientes del afuste y que se apoyan en la cara anterior de la primera vigueta; ó bien el sistema americano de encajar en el bastidor viguetas ó barras longitudinales, ó sea en el sentido del eje de la pieza, abrazando en sus intervalos planchas de hierro verticales formando parte del afuste, y apretando poderosamente el conjunto por medio de compresores.

Supuesto un mástil ó bastidor de esta especie, al cual esté directamente enlazada la pieza con las condiciones que hemos indicado, la estremidad anterior podrá ser apoyada en el borde de la cañonera, proporcionándole un anillo de giro, quedando libre la cola para recorrer los arcos ó campo que se le asignen.

No creemos tampoco que los movimientos necesarios

al intento sean difíciles de realizar; el pinzote ó eje de giro podrá prolongarse desde la cañonera hasta el pavimento con los grapones de sujecion convenientes; su estremidad superior en anillo será el apoyo de cabeza de la barra del bastidor de fuerza indicado que mantiene la pieza, y en su pie podrá girar un marco ordinario, con la diferencia de que puede ser triangular, llevando dos montantes en los ángulos de su base, ó bien un paralelógramo articulado, como soporte variable, para fijar la cola de este afuste especial en sus distintas posiciones. Esta estremidad puede ser tambien susceptible de acortarse ó alargarse, segun las circunstancias de tiro, para apoyarla en el pavimento todo el tiempo posible, y despues en las teleras dispuestas entre los montantes del marco horizontal, los cuales, además de su estabilidad propia, deben estar atirantados al pinzote. Bien se vé tambien que el mástil afuste espresado puede ser maniobrado fácilmente y colocado en sus posiciones estables, por medio de poleas y cadenas.

Dada la forma angular de cañonera descrita y un montage de este género, se comprende tambien que toda la abertura, en razon de su pequeñez, podria ser sólidamente obturada por un cilindro ó por una esfera de hierro apoyada en el resalto del ángulo, debiendo estar taladrada para recibir la estremidad de la caña de la pieza y seguir el movimiento de rotacion impreso á esta por el mástil de montage, puesto que el escaso retroceso ha de verificarse en la direccion del mismo.

De esta manera pudiéramos decir que éramos árbitros de obtener hasta casamatas de frente herméticamente cerradas, sin perder por esto la facultad de ofender enérgicamente, puesto que la cañonera se habrá reducido á la magnitud del calibre del proyectil ó ánima de la pieza, y esto en la direccion del primer elemento recto de la trayectoria.

Este sistema de obturacion por la esfera se presta tambien á reemplazar con más utilidad y ventaja en nuestro concepto los pesados péndulos-portas empleados; al mismo tiempo que puede sustituir la llamada caja de humos americana, inventada para disminuir ó anular el ruido casi insoportable en los espacios cerrados, y cuyo efecto está reducido á interceptar en lo posible la comunicacion entre el aire interior y el esterior, que se pone en violenta vibracion con la súbita repercusion del disparo.

Pero si bien es cierto que la idea general propuesta puede ser realizada con el empleo del hierro, segun hemos espresado, supuestos completados algunos detalles, tambien lo es que las enormes masas de metal que serian necesarias para cubrir los frentes de las casamatas, harian imposible la solucion en la práctica, fuera de casos escepcionales.

Esto sucede en efecto, y sin embargo, no consideramos este inconveniente de gran monta, puesto que creemos no hay dificultad en aplicar una solucion análoga al caso

completamente práctico de las casamatas construidas esclusivamente de fábrica.

En efecto, nada se opone, en nuestro sentir, á que se construyan los paramentos convenientemente resaltados, ya pertenezcan á diferentes órdenes de fuegos, como se verifica en las caponeras flanqueantes, ó bien aplicando este sistema con mayores ventajas á las líneas de casamatas de frente, protegidas por parapetos y merlones de tierra. Nos parece, por el contrario, que esta manera de construir los muros de frente puede conducir á grandes resultados, sobre todo combinado con los montages espresados.

Todo consiste en suponer terminada la bóveda superior de la casamata segun la vertical del pinzote, deteniendo el muro de frente á la altura del plano de fuegos, y reforzando con dos machones laterales construidos sobre esta base, la parte cónica sumamente débil que siempre resulta al interior por efecto del campo horizontal de la pieza, ó en general cerrando reforzadamente de este modo los sectores de bóveda rebajada, comprendidos entre la cañonera y los estribos.

En las láminas 1.ª y 2.ª, está gráficamente descrita la idea: como la bóveda de la casamata se presenta de cabeza tiene toda la fuerza apetecible para resistir los fuegos de frente, además de que los machones laterales permiten establecer y renovar delante de ella una blinda ordinaria, ó bien una coraza de hierro angular ó plana, vertical ó inclinada, compuesta de barras ó de planchas.

En las figuras se ha dispuesto el cuello de la cañonera formado por una plancha taladrada, sujeta con grapones al derrame: nada obsta para que la misma, siendo más ancha, corra en dos ranuras oblícuas abiertas en los machones laterales; nada tampoco á que este refuerzo consista en cuatro barrones cruzados que penetrasen independientemente en sus taladros inferiores los proyectados verticalmente, y en sus respectivas ranuras los horizontales, sin perderse por esto la condicion de solidez necesaria.

Si se examinan las demás líneas de este proyecto de cañonera y casamata se verá, que las tierras están separadas de las fábricas lo suficiente para evitar el contacto, dejando una estrecha lumbrera interpuesta, que facilita independientemente de las dos aspilleras de frente, defender verticalmente el paramento desde las bóvedas inferiores proporcionando luz y ventilacion para las mismas, á la vez que se evitan las humedades y que dejando paso á los escombros se libra á las cañoneras del riesgo de quedar interceptadas.

Tambien haremos observar que detrás de esta cresta destacada de tierra se forma una trinchera muy útil para observar y dirigir los fuegos de artillería interiores, y donde pueden colocarse sin obstáculo tiradores en gran número, completamente resguardados de frente, sin que nada se oponga á la formacion de aspilleras de sacos ni á la co-

locacion de un blindaje; y últimamente, que la cresta puede correrse por todo el frente enmascarando completamente las fábricas y hacerse uso solo de la fusilería, siendo árbitros de descubrir las cañoneras que nos plazca, echando las tierras en la trinchera contígua, ó bien proceder inversamente, cegándolas desde la misma con las tierras en depósito, facilitando el reparar los deterioros; todo esto sin embarazar en nada los fuegos de las baterías altas, ya estén igualmente constituidas, ó servidas al aire libre las piezas.

Evitamos ante todo con cuidado el hacernos difusos; así es, que para terminar este asunto, solo vamos á hacer una consideracion y es, que pudiéndose tomar el plano de tiro por medio de la alidada y observarse directamente el efecto del disparo, para aumentar ó disminuir el ángulo de tiro, ó bien hacerse todo esto por la reflexion de las imágenes, no alcanzamos la razon de abrirse permanentemente las cañoneras en los parapetos de tierra en toda la estension del campo posible de las piezas sinó en circunstancias escepcionales.

Comprendemos sí, que este campo deba ser todo lo estenso que sea dable, y que esta sea la parte del parapeto fácilmente franqueable, pero en tierra y tirando alternativamente las casamatas como contrabaterías y en direccion de puntos determinados y no necesitando para ello sinó de estrechas aberturas en condiciones dadas, vale más mantener las cañoneras cerradas y no descubrirlas sinó alterna-

damente, y esto en la parte indispensable á cada caso, evitando de esta manera el debilitar los merlones y lo que es más que el sitiador pueda concentrar desde todas partes los fuegos sobre un cierto número de piezas, impidiéndolas atender á un objeto esclusivo.

Detalle es este, que bien manejado y bajo el supuesto de prestarse á ello los perfiles, puede equilibrar ó convertir en favor de la defensa una de las causas de preponderancia más legítimas del ataque.

CUARTA PARTE.

CONSIDERACIONES.

CONSTRUCCIONES MILITARES.

Pero prescindamos de toda innovacion radical por útil que nos parezca; acaso sean poco prácticas nuestras ideas, acaso sean dèmasiado anticipadas, tal vez sean solo un producto de la imaginacion, contra lo cual nos hemos pronunciado tantas veces, hijo si de un buen deseo, pero

que aun sea irrealizable, en el estado actual de nuestros medios materiales.

Tomemos las cosas tal como existen al presente; supongamos que nada se innova, que nada puede adelantarse que favorezca al organismo de las fortificaciones ó á la defensa, con respecto á la disposicion de la artillería ni á sus montages; pero que amenazándonos en el ataque con el efecto de sus proyectiles y la precision de sus fuegos á considerables distancias, nos es indispensable, sin embargo, resguardarnos de la manera más completa posible. Aceptada esta hipótesis escepcional, se vé, que es poco halagüeña la posicion que resulta para el Ingeniero, puesto que se le supone privado de la mitad de los elementos en que debiera apoyarse, para dar resuelto satisfactoriamente el importante problema de la defensa, quedándole solo los recursos factibles á que pueda apelar en la disposicion de las masas cubridoras, segun la naturaleza más adecuada de estas mismas, para la resistencia pasiva ó inerte.

Desde que el gran criterio de Montalembert le indujo, como hemos dicho, á proponer un cubrecaras, ya de madera, ya de sólida fábrica, para neutralizar ó reducir á lo indispensable la gran abertura de las cañoneras abiertas en los parapetos de tierra, cerrándolas además con gruesas portas prismáticas y escéntricas; desde que el entendido General Haxo adicionó una bóveda interior á este cubrecaras, haciendo aparecer la verdadera casamata defensiva de frente, trasformando en blindaje permanente

los usados provisionalmente hasta entonces; desde que el General Paixhans indicó el reforzar con hierro las cañoneras, y entre nosotros el Brigadier D. José de Irizar propuso el revestir los derrames con lingotes de plomo sólidamente enlazados, utilizando las escelentes condiciones de este metal que tanto abunda en nuestras minas; puede decirse, que no se habia dado un paso hácia adelante en el objeto, hasta los tiempos presentes, en que tantas veces y por tantos medios se ha tratado de enmascarar ó de formar de hierro los frentes y aun el conjunto de la casamata, á impulso de la perfeccion de las armas, y como medio único de resguardarse de sus terribles efectos, á la vez que se conservaba la facultad de ofender enérgicamente.

La primera aplicacion del hierro como elemento defensivo, se ha hecho, como todos sabemos á las lanchas cañoneras por la inteligente y poderosa iniciativa de Napoleon III; despues se ha estendido á acorazar las baterías de los buques de guerra, y últimamente la industria ha llegado á producir los arietes blindados, á costa de sacrificios estraordinarios.

Alarmada la opinion pública á la aparicion de estas nuevas armas, de estas potentes máquinas de guerra, ha sido preciso calmarla lo más pronto posible, por el rápido medio de crear enormes bocas de fuego, que fuesen capaces de oponerse vigorosamente, á los efectos destructores de aquellas; pero en seguida se han redoblado las corazas y prontamente se ha llegado en uno y otro sentido

á propuestas imposibles, palpándose la necesidad de retroceder y conformarse con las exigencias inherentes á las cuestiones puramente prácticas, tan lejos siempre de las idealidades ó combinaciones imaginativas.

Sin embargo, la posibilidad de hacer más de lo que se habia hecho hasta ahora, con relacion al ataque y á la defensa, ha sido demostrada, y no queda por lo tanto otro recurso sinó seguir resueltamente la senda ya trazada.

En efecto, á la vez que las gruesas piezas de artillería rayada, el hierro ha quedado definitivamente vinculado en las construcciones militares; pero en nuestro concepto, la manera de aplicarlo que se ha ensayado hasta ahora, no solo es imposible mantenerla por lo exagerada, sinó que envuelve en sí hasta contradicciones mecánicas.

Al investigar las causas de este al parecer fenómeno, se encuentran fácilmente considerando, que la industria del hierro está muy estendida en los paises donde ha tenido principio la reforma, y que la masa de fabricantes, al ver abrirse un nuevo mercado á sus productos, se ha lanzado con afan, en pos del interés que se presentaba en lontananza, rompiendo todo género de vallas, no habiendo sido los hombres científicos, especiales en estas materias, los que han hecho propuestas tan avanzadas.

Nada estraño envuelve para nosotros este proceder en cierto modo anárquico: es natural, que en cada parte se eche mano de los materiales, que teniéndoles en abundan-

cia, se juzguen más á propósito para llegar á un objeto determinado; y siendo este el de resistencia, es lógico el que se haya apelado espontáneamente al hierro en los países en que su produccion es tanta, y tan necesario el mercado, así como las mismas propuestas, no tendrian razon de ser y hasta serian ridículas, en los países en que la misma industria se encuentre menos desarrollada.

Pero al mismo tiempo, mirando la cuestion como Ingenieros, y bajo su verdadero punto de vista, no podemos menos de estrañar que los Gobiernos hayan dejado en plena libertad á los industriales para mezclarse en asuntos tan delicados y de tanta trascendencia, sin reservarse, por decirlo así, más derecho que el de las pruebas; dejándolos proceder á ciegas y á la ventura, sin indicar siquiera á los constructores los límites útiles de sus esfuerzos, determinando bien los problemas y fijando sus verdaderas condiciones mecánicas.

Así es, que poco ó nada de lo hecho sirve, siendo la prueba de ello que nada se adopta en definitiva por los hombres competentes, á no ser de un modo muy limitado y con relacion á cosas y circunstancias especiales y determinadas.

Si se trata de la marina, por ejemplo, observamos la exageracion de carga á que han llegado los buques, cuando la base de partida no puede ser otra que su fuerza de desplazamiento; y esta, hay precision de descomponerla en tantas partes, cuantas sean las condiciones de empleo á

que se la sujeta, debiendo por lo tanto resultar débiles cada una de las fuerzas componentes, y en suma un contrasentido para llegar al objeto definitivo.

De aquí resulta, como ya hemos dicho, que si se acorazan las baterías de una fragata, no hay medio de blindar ni aun medianamente su cubierta; pues tan enorme peso, unido al de las poderosas máquinas necesarias y al del combustible, artillería y pertrechos indispensables, consumen toda la fuerza disponible, antes de llegar á un conjunto que satisfaga.

Si análogamente, se trata de blindar totalmente un buque con algun éxito, es necesario suprimir la coraza y que la blinda arranque casi á flor de agua; el buque pierde por lo tanto sus naturales baterías, cuyo efecto se trata de sustituir con algunas piezas monstruosas, colocadas en torres de hierro giratorias, situadas en el eje del buque, con la esperanza de que la casualidad tan remota en el mar, lleve al blanco algunos de sus tardíos disparos, y esto, desde lo más lejos posible, pues es claro, que su débil blindaje ó sus torres, serían arrancadas con artillería análoga desde tierra, siendo muchas más las probabilidades de acierto en los fuegos.

Si volvemos la vista á las piezas de artillería, no hay tampoco más fuerza disponible, que la de tenacidad de los metales, ó sea de su cohesion molecular con relacion á resitir ciertos esfuerzos; esta resistencia cuya ley está tan lejos de seguir la de los espesores de metales, es preciso

traducirla en fuerza viva, tomando en consideracion la masa del proyectil y la velocidad inicial con que parte; siendo absurdo querer que estas dos cantidades sean casi ilimitadas, cuando aquella es tan finita; y si como verdadero punto objetivo se fija únicamente la atencion en abstracto, en el efecto útil de las armas, habrá que considerar tantas cosas para hacer una comparacion acertada de las ventajas é inconvenientes de cada alteracion introducida, que no pueden estar al alcance sinó de personas muy especiales, puesto que en definitiva, el problema abraza en su totalidad la vasta cuestion de fijar los límites y condiciones más favorables, para establecer un sistema acertado y completo de armamento, en las dos acepciones de marítimo y terrestre.

Tambien el hierro ha invadido los montages de la artillería, y esto es un gran adelanto; pero se ha verificado puede decirse por imitacion, reproduciendo próximamente las mismas formas que antes se construian de madera, sin que á la vez el pensamiento haya tomado parte efectiva en la innovacion, para qué esta envuelva las ventajas, que la clase de material está llamada á introducir en la verdadera solucion de este problema.

Pero todas estas consideraciones no se refieren, por decirlo así, sinó á detalles de la gran cuestion que se debate, que es la de reforzar los frentes de las baterías flotantes y terrestres, más débiles cada vez, en razon del

creciente efecto, alcance y precision de la rtillería moderna.

Era natural, como hemos dicho, pensar en el hierro para llegar al intento, y así lo hemos visto aplicar con cierto éxito en la marina, puesto que es indudable, hablando en general, la superioridad en el combate de los buques acorazados ó blindados con respecto á los de casco simplemente construido de hierro ó de madera. Desde luego se ha desechado al efecto por quebradizo el hierro fundido y se ha apelado á la tenacidad y resistencia fibrosa del forjado; pero inmediatamente se ha caido en un error al aplicar este material á las corazas, atendiendo solo á sus condiciones de penetracion, construyéndolas de gruesas planchas, por necesidad de exíguas dimensiones, á pesar de su tonelage.

Claro es que ninguna impresion han de hacer en una plancha de 15 á 25 centímetros como se emplean, los proyectiles de la carabina; ni tampoco han de ser de importancia los de la artillería de batalla; pero es evidente que no puede suceder lo mismo, mecánicamente hablando, cuando se vaya suponiendo mayor calibre en los cañones, y la esperiencia demuestra que no es necesario avanzar mucho en este terreno para anular, por decirlo así, aquella resistencia pasiva.

Se ha echado la culpa de este resultado tan poco satisfactorio á la fabricacion, y por mejorarla se han hecho prodigios; se han aumentado cada vez más los gruesos de

las planchas, y hasta se han combinado en dos y tres capas cubriendo sus juntas, produciendo un espesor considerable, todo para hacer pruebas de resistencia, pues bien se vé que en la práctica esto es en general inaplicable; pero siempre el cañon ha salido victorioso de estos ensayos; y tenia que ser asi, puesto que se pone en lucha normalmente por un lado, la tenacidad determinada del metal de una plancha, y por otro la variable fuerza viva de un proyectil, puesta en las condiciones de intensidad más favorables.

No se necesita mucho para convencerse, de que la resistencia en el hierro á la penetracion, puede suponerse en razon directa del espesor de la placa, segun la ley de los cuadrados de estos espesores, siendo entre ciertos límites independiente del diámetro de los proyectiles; pero se vé desde luego tambien, que la suma de resistencia necesaria á las placas, produce un grueso estraordinario si se atiende, como es indispensable, á la fuerza que alcanza la artillería, y que siendo tan enorme la masa de hierro á emplear, la idea no puede tener en la práctica aplicacion sinó en casos muy especiales.

Y nótese, que solo nos hemos referido á las condiciones de penetracion y nada hemos dicho respecto á las de fractura, tan íntimamente ligadas con aquellas, como resultado de condiciones en el choque, menos favorables para atravesar el conjunto; ni tampoco hemos hecho mencion de la manera de enlace entre sí de estos breves y

pesados trozos de hierro ni de la naturaleza del apoyo que los soporte.

Afortunadamente para la marina, todas las condiciones le son favorables, en razon de la armadura ó ensamblage especial de los buques, su forma de doble curvatura, su elasticidad, su movilidad y su facultad de ceder algo á los choques, sobre todo en su estado normal de flotacion; todo lo cual, atenuando los inconvenientes, aproxima las diferentes partes á las condiciones de una sola y única masa, y por lo tanto á la cualidad de inercia solidaria.

El resultado, pues, puede ser medianamente satisfactorio en el mar; pero ¿qué semejanza puede haber entre este combinado sistema, y los blancos normales y rígidos, que para prueba se establecen en tierra? y por lo tanto, ¿cómo ha de aplicarse con el mismo éxito á las baterías estables ó permanentes esta manera de refuerzo?

Abordemos este problema, pero en globo, sin pararnos en minuciosidades ni detalles.

Supongamos, y es bastante suponer, que la industria puede producirnos una masa de hierro batido escelente del peso de 2 á 6 toneladas, y que esta masa se convierte en una placa del grueso que estimemos necesario, resultando de aquí las otras dimensiones.

Siendo, por ejemplo, de 0,14 el espesor, la placa podrá tener en el primer supuesto 1,00 de alto y 2 y 3 metros de longitud próximamente, sin esceder en peso de aquel segundo límite: estas dimensiones nos hacen ver, que no

puede ser grande el número de taladros que se abran en la placa para sujetarla á un soporte, sin que quede notablemente debilitada. Por otra parte, este soporte es indispensable, pues sin él no hay medio de adosar unas á otras varias placas, cosa necesaria en razon de las exíguas dimensiones de cada una, que no bastan por sí solas para nada.

Si reflexionamos ahora que la fuerza viva de un proyectil de 200 kilógramos, animado de la exígua velocidad de 70 metros, ó bien de uno de 25 kilógramos (pieza rayada de 0,16) con una velocidad de 200 metros, la mitad de la que debe suponérsele, está representada ya por un esfuerzo de 1000 toneladas, y que el efecto útil calculado solo en $\frac{1}{20}$ de la fuerza viva, es equivalente á unas 50, vendremos á deducir consecuencias poco satisfactorias de resistencia para este género de corazas.

Aun cuando el espesor lo supongamos suficiente para oponerse á la penetracion, la fuerza de inercia subdividida como está, es tan desproporcionada á la del choque, y tan terrible la vibracion en el espacio de una placa herida, que no es de estrañar no haya medio de sujetarlas satisfactoriamente al apoyo que protegen.

Para nosotros es indudable, que el sistema de gruesas placas no puede conducir á ningun buen resultado, sobre todo aplicado á las defensas terrestres; su gran defecto consiste en su falta de inercia, poderosa razon mecánica.

Si las placas referidas pudieran soldarse fuertemente

unas á otras de manera que se hiciera desaparecer esta solucion de continuidad entre ellas, no hay duda que formando cuerpo en número suficiente, se acreceria en buena relacion la resistencia, repartiendo el choque en una masa inerte proporcionada, que amortiguaria á la vez las vibraciones.

En nuestro concepto, esta falta de inercia es la clave que esplica los diversos resultados obtenidos en la multitud de esperiencias que se han hecho con las corazas de hierro, producto de tantas ideas y de tantos fabricantes. Se vé, en efecto, en todos estos ensayos, que las combinaciones que más se aproximan á reunir las inercias parciales en una general, y en cierta paridad con el choque, son las que mayor resistencia han presentado. Asi es como los grandes escudos de casamata, independientes de las mamposterías, bien trabadas las piezas, y mejor las torres y las cúpulas giratorias, sobre todo las compuestas de estensas planchas delgadas, enlazadas hasta obtener cuerpo formando el grueso necesario, son las que han producido mejores y más felices resultados.

Nada tiene de particular este hecho mecánicamente considerado, puesto que es análogo aunque en otra escala, á lo que se observa en las fábricas formadas de dovelas y de sillares, cuando las hiladas no están bien atizonadas y muy sobrecargadas, ó en los muros ordinarios aislados en los que se propagan libremente las vibraciones, por no estar estas atenuadas por medio de una cantidad su-

ficiente de tierras adosadas, ó por la construccion particular en descarga.

Para nosotros es una consecuencia clara, que no es posible reforzar con éxito el frente de las obras de fábrica con placas de hierro atornilladas, ó sujetas á los muros. Que por las mismas causas son preferibles los sistemas de barras acoladas, pero sin que tampoco puedan llenar el objeto, y últimamente que el único medio de obtener útiles resultados, es el de amalgamar el hierro en pesadas masas de inercia solidaria en cuanto sea posible, como se verifica en los grandes escudos, torres, cúpulas y fuertes, compuestos de estensas planchas poco gruesas, bien sujetas y entrelazadas.

Pero este mismo resultado es inaplicable en la práctica á las fortificaciones en general, siendo solo peculiar de puntos determinados y esto á costa de inmensos sacrificios pecuniarios, aun para los paises más productores del hierro.

Cierto es, que en los puntos en que estas obras de hierro se establezcan, el armamento estará perfectamente á cubierto, y quedará en disposicion de ofender enérgicamente durante un tiempo considerable; pero no lo es menos, que estos puntos por su gran coste tienen que ser muy limitados en capacidad y en número, y por lo tanto, que su accion particular nunca puede ser comparada á la que produciria el armamento gèneral de una

plaza, puesto en las verdaderas condiciones de ofensa y de defensa.

La fortificacion propiamente dicha, dejaria de existir en presencia de la actual artillería, sinó hubiese otros medios que el empleo de las grandes masas de hierro para proteger las baterías permanentes contra los fuegos múltiples y envolventes del ataque, sobre todo en paises como el nuestro, en donde no es posible pensar en grandes y multiplicadas construcciones de este género.

En este concepto y sirviéndonos de regla lo que se lleva esperimentado hasta el presente, discurramos en otro sentido.

El hecho es, que las plazas no pueden ser defendidas sinó por la artillería, y que las baterías permanentes no pueden existir sinó están enteramente cubiertas; por lo tanto, es indispensable impedir su inmediata destruccion por los proyectiles, y para esto, no solo es preciso imposibilitar ó hacer estéril su penetracion, sinó anular la vibracion de las masas cubridoras producida por choques tan violentos.

Buscar solo la cualidad de impenetrabilidad, es haberse encerrado en un estrecho círculo infecundo, y fuera de casos muy determinados como hemos visto, el hierro no responde al problema.

En general, la tierra es más eficaz bajo el punto de vista del efecto, puesto que si bien no impide la pene-

tracion, la esteriliza, así como las esplosiones, á la vez que su imperfecta cohesion anula las vibraciones en su masa.

Este es, pues, un verdadero elemento de defensa, y los parapetos de tierra ó de arena á talud corrido, nada dejarian que desear al intento, si solo se tratase de interceptar de frente los proyectiles de las nuevas armas; pero esto era antes; al presente es indispensable cubrirse en la acepcion más lata de la palabra, conservando la facultad de ofender, y bajo este punto de vista, aquel material se hace inaplicable por sus mismas condiciones, de una manera absoluta, teniendo que quedar reducido al simple papel de auxiliar de otras combinaciones.

Venimos, pues, á parar á la casamata de fábrica, puesto que no pensamos en las de hierro.

Ni la silleria, ni la mamposteria ordinaria ni de ladrillo, pueden resolver el problema, ni aun recubiertas con planchas ó con barras acoladas de hierro. Bajo cualquier punto de vista que miremos esta solucion, son más ó ménos posibles las penetraciones; la falta de verdadera cohesion entre los materiales es manifiesta, y fatales las vibraciones por efecto de las mismas soluciones de continuidad inherentes, y sumamente imperfecta la inercia de las masas totales como último resultado.

La falta de inercia espresada se vé bien que no depende del volúmen de estas construcciones, pues este es bien considerable; nace solo de la imposibilidad de trabar sufi-

cientemente entre sí los materiales ordinarios, por el mismo espesor de las fábricas.

Si lográsemos, pues, dar homogeneidad absoluta á las masas, al mismo tiempo que las hiciésemos muy difícilmente penetrables, el problema marcharia hácia su verdadera solucion, y tanto más si estos resultados se obtenian económicamente y de manera que su empleo fuese general y aplicable el procedimiento á todos los casos, cualquiera que fuese la escala necesaria.

Con respecto á la condicion de inercia, que es una de las dos capitales, no tenemos gran cosa que discurrir; ya las fábricas de hormigon se aproximan mucho al intento; pero el tapial hecho á pison, esta fábrica genuina de nuestro país, es el que resuelve el problema; bien se comprende desde luego que nos referimos á esta clase de fábrica, en el sentido de realizar todas las inherentes perfecciones. Nadie puede apreciar mejor que nosotros este género de construccion: conocida es de todos la escelencia del tapial por lo resistente y económico de la fábrica, la cual se hace entre tableros, ya con tierra suelta, ya con arcilla mezclada con arena, ya acerándolos como se dice, revistiendo el paramento al construirlos de una durísima capa, resultado de apisonar al esterior la arena y cal combinadas, en sustitucion de la tierra ó arcilla arenosa, que forman por lo general el grueso de la obra.

Refiriéndonos á la fortificacion, vemos murallas anti-

quisimas, hechas de tapial de arcilla hasta los adarves, revestidas simplemente de sillarejos ó de mampostería, las cuales, habiendo perdido los paramentos con el trascurso del tiempo, subsisten aun en pié, como atestiguando su solidez estremada. Algunos restos de las murallas de Guadalajara nos presentan ejemplos de aquel género de tapiales arcillosos, y por lo tanto impermeables, que resisten á la intemperie de una manera notable.

Las torres de la Alhambra de Granada se vé tambien que están confeccionadas á pison, empleando la grava menuda la arena y la cal, resultando enormes masas durísimas, completamente homogéneas é indestructibles por el tiempo.

Gran número de nuestras fortificaciones antiguas están construidas por este sistema á la vez fuerte y económico, diferente del sistema romano, reducido por lo regular á rellenar de mampostería ó de hormigon los huecos entre paramentos.

No hay duda, la tierra, la arcilla, la arena, la grava, el guijo, la cal ordinaria y la hidráulica, son los elementos propios para levantar las construcciones militares; pero formando las fábricas á pison como verdaderos tapiales moldeados en el sitio mismo, segun las formas que su destino exija, y combinando estos materiales de la manera conveniente y adecuada, para que en cada caso particular resulte, por decirlo así, la piedra artificial más á propósito al intento.

Sabido es, que los grandes espesores peculiares á la fortificacion son causa de que, á pesar de las precauciones que se tomen, ningun género de fábrica pueda resultar tan homogéneo como este de que tratamos: además, esta manera de construir es la única que puede producir masas realmente monólitas, cualquiera que sea su configuracion y por lo tanto de verdadera inercia en proporcion al conjunto.

Al construir para el cañon nos colocamos siempre á una distancia inmensa de los principios generales de la mecánica que se llama de las construcciones.

Esta ciencia solo considera cargas, y estas trasmitidas por lo general en sentido vertical sobre los muros, supuestos destruidos los empujes.

En las construcciones militares es preciso detener además el efecto de violentos choques en todas direcciones, lo cual coloca las fábricas en circunstancias enteramente escepcionales, resultando otros principios de establecimiento, é inservibles al efecto los métodos de construccion ordinarios.

No innovamos nada; todas estas reflexiones son bien conocidas, y si han caido en desuso, no por eso su recuerdo debe entrar en el número de las invenciones.

Acaso ocurrirá preguntar por los detalles de perfeccionamiento indispensables para llegar al resultado que se pretende; pero para esto nada mejor podemos hacer, que remitir á la notable obra de Mr. Coignet, en nuestro sentir

la de más trascendencia en el arte de construir que se ha publicado modernamente, quien ha invadido con todo acierto el asunto, aprovechando las condiciones hidráulicas de las cales, haciendo renacer con el vigor propio de esta época las fábricas de tapial, que califica con toda razon como *construcciones notables*; llevándole su claro ingénio á presentir la influencia é importancia del empleo de este procedimiento en las obras militares, el cual nosotros no dudamos en señalar como respondiendo de un modo decisivo á una necesidad imperiosa.

Se comprende bien nuestro concepto reflexionando que este género de fábrica se presta á moldear las construcciones sin temor de soluciones de continuidad, cualquiera que sea el espesor de que sea necesario dotarlas, y por lo tanto, que su inercia es completa y está en relacion con el volúmen, único medio mecánico de amortiguar el efecto de los violentos choques que pueden herir en todas direcciones. Los materiales empleados son tan comunes, que difícilmente se hallarán localidades en que no puedan ser obtenidos casi de balde ó á bajos precios, y la mano de obra tan sencilla, que hasta puede ser encomendada al soldado; no puede darse, pues, condiciones más económicas y favorables. El resultado, sin embargo, es el más satisfactorio; la cal ordinaria, la arena y la arcilla, pueden formar parapetos ó merlones sumamente resistentes, pues además de su impermeabilidad somos árbitros, alterando la proporcion de estos materiales, de darles la dureza más

adecuada. La cal grasa y la arena unidas á pison, con las condiciones necesarias de humedad, ó las mismas cales y arenas con las gravas, pueden producir artificialmente las piedras areniscas y los conglomerados en determinadas condiciones de dureza, puesto que esta es el resultado de la combinacion de aquellos materiales con la cal hidráulica, mezclándola en el grado que sea más conveniente.

En una palabra, siguiendo este sistema está en nuestra mano producir á arbitrio masas homogéneas, de consistencia variable, desde las de arena y tierras sueltas hasta las de dureza granítica ó cristalina, y en una escala progresiva entre las tierras compactas, las tobas ó margas arcillosas ó calizas, las piedras areniscas y calcáreas, los conglomerados y los mármoles. El resultado no puede ser más interesante al objeto de que tratamos.

Supuestas estas masas ¿no habria medio de darles condiciones de impenetrabilidad suficiente?

Para dar contestacion á esta proposicion, vamos á retroceder algunos siglos; vamos á recurrir á otra civilizacion muy distante de la nuestra.

Transportémonos á la época de Julio César, á esa gran epopeya romana. Abrámos los *Comentarios* escritos por este grande hombre, de quien no se sabe qué admirar más, si su pluma ó su espada: ¡á tanta altura aparecen ambas levantadas! Busquémos las páginas en que tantas ve-

ces César se muestra como el más consumado Ingeniero y hallaremos en el libro 7.º de la *Guerra de las Gálias*, al describir el sitio de Avarico (Bourges) el notable pasage siguiente:

«La estructura de todas las murallas de la Gália viene á ser esta: tiéndense en tierra vigas de una pieza á intervalos iguales de dos pies, sujetas interiormente con muchas estacas, rellenando los huecos y encajando al frente de los intervalos gruesas piedras para formar sólido paramento. Colocado esto y hecho de todo un solo cuerpo, se levanta otro encima en la misma forma conservando idénticos intervalos, de modo que nunca se toquen las vigas, antes queden separadas por trechos iguales con la interposicion de piedras bien ajustadas. Así prosigue la fábrica hasta que tenga el muro competente altura. Por una parte esta obra no es desagradable á la vista por la variedad con que alternan ordenadas vigas y piedras, unas y otras en líneas rectas sin perder el nivel, y por otra es de grande oportunidad *(summam opportunitatem)* para resguardo y defensa de las plazas, por cuanto las piedras resisten al fuego y las vigas defienden de las baterías *(ab ariete)*, pues siendo aquellas por lo regular de mucha longitud y estando macizados los intervalos, no se puede romper ni desunir el conjunto.»

Se comprende bien que contra semejantes construcciones fuese impotente el ariete y que, precavida la mina, no

hubiese medio de abrir brecha: así es que para tomar la plaza citada, el ejército romano apeló al recurso de avanzar sobre la muralla un terraplen enfaginado, de 330 pies de frente y 80 de altura, sobre el cual hubo de establecer sus torres y aparatos para el asalto.

No se crea, sin embargo, que vamos á proponer al pie de la letra esta manera de construccion: no seria aceptable ni llenaria el objeto que nos proponemos, aun cuando tuviésemos á nuestra disposicion los bosques de las antiguas Gálias. Pero la misma idea, aplicada segun los medios de que se dispone actualmente, creemos que nos conducirá al resultado, sin haber inventado nada por nuestra parte, sinó apelando á medios ya conocidos y esperimentados, teniendo muy presente en esto como en todo, el *nihil novùm* del antiguo adagio.

Parécenos que las masas monólitas de piedra artificial á pison que hemos propuesto para formar las baterías permanentes casamatadas, que han de obrar de frente sobre el ataque, pudieran ser reforzadas contra las penetraciones en los espacios más vulnerables, por el medio de incrustar en la fábrica al tiempo de ejecutarla, barretas metálicas de longitud suficiente, ordenadas con arte, á la manera como los Galos colocaban la madera en la confeccion de sus murallas.

Resultando casi inoxidable el hierro de esta manera empleado, la única dificultad que habria que vencer en este sistema, es la accion de las dilataciones; pero no creemos

insoluble esta cuestion puesto que siendo de escasa seccion las barretas, las espansiones transversales que serian las más temibles han de ser muy pequeñas, y las longitudinales que envuelven mayor importancia quedarán prevenidas, dejando libres y á la vista las cabezas sobre los paramentos; pudiéndose en todo caso apelar hasta el alambre en trozos como último recurso para trabar y solidificar las masas en cuestion y dificultar las penetraciones.

Bien comprendemos que el violento choque de los proyectiles es suficiente á poner candentes en cierto grado las cabezas de las barretas en que aquel se verifique; pero siendo tan pequeña la seccion de cada una y grande relativamente su longitud, la propagacion del calórico no puede ser tan rápida y tan intensa que no dé lugar á que la dilatacion se pronuncie hácia el estremo herido, despues de cesar el instantáneo efecto mecánico del choque.

Bien puede comprenderse que todo esto no pasa de ser una simple propuesta que debe sancionar una y varias esperiencias, si es que con nosotros se juzgase que nada se perderia en la prueba.

Si nuestros presentimientos, que son favorables á la idea, se verificasen, la fortificacion ganaria considerablemente con introducir este nuevo detalle en sus construcciones.

Supongamos, en efecto, un muro de frente de dos metros de espesor, y que el primer metro correspondiente al paramento, se refuerza de la manera que hemos indicado

con barretas de hierro de un metro de longitud y de dos centímetros cuadrados de seccion transversal. Si las barretas se colocan en líneas alternadas distantes entre sí 0,07 centímetros, sucederá que un proyectil de 0,16 chocará á lo menos con cuatro de ellas, pudiendo tambien ser en número de siete las que se opongan á que penetre, lo cual es un verdadero refuerzo para las fábricas.

Bajo estos supuestos entrarán próximamente 200 barretas en cada metro cúbico de obra, ó sean 40 decímetros cúbicos, que pesarán $\frac{1}{5}$ de tonelada, y como este hierro puede ser de lo más sencillo que fabrica el comercio, y como además la calidad puede ser cualquiera, dulce, ágrio y más ó ménos homogéneo, pues todo ello es indiferente, se sigue que su valor no puede llegar á 20 escudos, que unidos á 5 que suponemos que vale la fábrica de hormigon necesaria, se obtendrán 25 escudos para cada metro cúbico, lo cual no llega á igualar el coste de la sillería en las condiciones más favorables.

El consumo de hierro sería equivalente á cubrir superficialmente cada metro de paramento con una plancha de 4 centímetros de espesor, lo cual como resistencia no serviria de nada, siendo por lo tanto preferible la manera de empleo que designamos; y como además solo las partes de fábrica espuestas directamente á los tiros y que no puedan ser completamente protegidas por las tierras, son las que es necesario reforzar, y estos espacios pueden reducirse á los inmediatos á las cañoneras; se sigue que el

esceso de gasto sobre lo ordinario no existe en realidad, ó tiene que ser muy escaso y más si se reflexiona, que en estos puntos es siempre forzoso el empleo de grandes sillares con un gran sobreprecio por lo especial de la labra.

Claro es que nada hay que sea determinado en la disposicion de las barretas entre la fábrica, pudiendo ser rectas curvas ó angulares y de longitud cualquiera, y su direccion perpendicular, oblícua ó paralela á los paramentos en mil combinaciones diferentes, segun sean las formas de la obra y el resultado del estudio de la manera más probable de ser herida por los proyectiles.

Tampoco este sistema de construccion se opone al empleo de refuerzos estraordinarios, tales como los propuestos para las cañoneras por el Coronel D. Emilio Bernaldez, si en algunas circunstancias ó puntos se hiciesen precisos, estando en este concepto las referidas fábricas en condiciones infinitamente superiores á las actuales; los estremos de algunas barretas galvanizadas pudieran dejarse además al esterior en forma de escarpias, por ejemplo, y en número suficiente para asegurar en ellas placas de hierro por medio de taladros correspondientes, las cuales aunque libres y aisladas, siempre presentarian la ventaja cuando ménos, de trasmitir el choque de un proyectil no ya al número de barretas que abrazase su diámetro ó calibre, sinó á otro mucho mayor, en relacion con la superficie de la plancha; lo que en ciertos casos puede ser ventajoso por prestarse á aumentar la seccion de las

barretas ó los intervalos entre ellas, sin disminuir la fuerza de resistencia del conjunto, al mismo tiempo que ofrece el medio de dejar vacíos los taladros, para introducir en el momento oportuno el hierro almacenado.

De todos modos, siempre juzgaremos preferible, si se ha de reforzar un frente con 8 centímetros de hierro, emplear 4 en el interior de las fábricas y 4 al esterior en el paramento, aunque sea formando sencillamente boton las cabezas de las barras.

En resúmen, nuestra idea es, que la manera mejor de construir para el cañon consiste en emplear las masas monólitas de hormigon ordinario y mejor las del apisonado, incrustando en ellas trozos de alambre sin órden, ó barretas de metal convenientemente colocadas, guarneciendo cuando más y en ciertos puntos de plancha los paramentos, puesto que esta clase de fábrica presenta una inercia general, á la vez que previene las penetraciones y los desprendimientos.

La cosa es sencilla en sí y fácil de ensayarse, siendo esto en nuestro concepto conveniente, pues si correspondiese el resultado á lo que parece debe esperarse, las consecuencias serian de suma trascendencia, principalmente para nuestro país, en donde la fabricacion del hierro aun no puede obtenerse en la forma y manera que se pretende usar en las fortificaciones.

FUERTES AVANZADOS.

Dada la artillería actual, analicemos el ataque de una fortaleza, siquiera sea con respecto á alguna de sus fases.

En la actualidad, como ya hemos indicado, el sitiador dispone de una artillería formidable, pues desde las piezas ligeras ó de batalla hasta las gruesas ó de sitio, todas sirven para el ataque; los telégrafos y los ferro-carriles le

auxilian poderosamente para abastecerse y pertrecharse con toda oportunidad y abundancia, sin que pueda tener escaseces ni contrariedades; si no es que impreditadamente se haya arrojado, contra lo que debe suponerse, á una empresa temeraria, con relacion á sus medios de accion y las circunstancias especiales de la guerra.

Desde cualquier distancia es árbitro el sitiador de lanzar con entera seguridad y notable precision sus proyectiles, al punto de la plaza que elija por blanco de sus ataques. En su mano está alojar los proyectiles en las tierras ó las mamposterías haciendo esplosion en ellas, aun cuando no estén á la vista; es dueño de producir los efectos de la metralla á enormes distancias, haciendo reventar en el aire, en el punto de la trayectoria que le convenga, los mismos proyectiles; puede concentrar con seguridad en un espacio determinado del caserío, los estragos de la bomba lanzada á tres ó cuatro kilómetros de distancia con una precision notable, por medio de los obuses rayados, efectuando por elevacion los disparos; y últimamente, llevar el incendio á donde determine, por medio de los cohetes de guerra.

Atacada de esta manera una ciudadela, por ejemplo, cuyo armamento y defensores estuviesen al descubierto ó sin otro resguardo que los parapetos de frente, pronto seria todo aniquilado é imposible la resistencia; pero si la guarnicion se encontrase siquiera protegida bajo bóvedas á prueba, aun sin carácter defensivo, las cosas pueden

pasar de otra manera; es verdad que no se hallaria la guarnicion en el caso de ofender al sitiador desde los adarves ó terraplenes; pero podrá vigilar sus operaciones, presentarse de improviso á repeler con el cañon ligero la carabina y la bayoneta los asaltos por escalada, y obligarlo en consecuencia á romper los revestimientos en brecha, poniéndose últimamente en situacion de defender con toda energía el paso de estas, aunque sea á pecho descubierto, dejando bien puesto el honor de las armas, el que jamás salvan las capitulaciones, si no preceden á ellas rudos combates en los que queden agotados todos los medios de resistencia.

La diferencia como vemos entre unas y otras circunstancias es grandísima, aunque materialmente considerada, solo estribe en la pequeñez de disponer ó no, de algunas bóvedas de abrigo; en el primer caso, el sitiador puede apoderarse desde lejos de una posicion fortificada, sin riesgo, sin combatir, y en poquísimo tiempo, tal vez con solo presentarse; cuando en el segundo puede sucederle, hasta que se vea obligado á emprender, para apoderarse de una pequeña obra, las operaciones de un sitio más ó menos regular, pero siempre lentas y penosas.

Y si esto puede acontecer en una ciudadela ¿qué sucederá en una plaza que encierra vecindario? En tal situacion pueden ser de ninguna utilidad las fortificaciones, aun cuando se suponga que la guarnicion tiene abrigos pasivos suficientes. El sitiador es árbitro, en efecto, de dirigir sus

proyectiles sobre la misma poblacion, en vez de gastarlos en desguarnecer las defensas, causando una perturbacion en el interior, capaz las más de las veces de poner al vecindario de mil modos en frente de la guarnicion, imposibilitando la resistencia y conduciendo á una rendicion prematura. Si un resultado tal puede producirse por un medio semejante claro es, que lo que se llama derecho de gentes no podria ser invocado, puesto que una entrega prontamente obtenida cualquiera que sea el medio, llevá la ventaja bajo el punto de vista humanitario, á un sitio prolongado, en suma siempre más mortifero y desastroso por la misma lentitud de su curso.

No seria lo mismo, aun en el caso anterior, si las fortificaciones estubiesen dispuestas de manera, que el sitiadôr además de los necesarios abrigos, dispusiese de sólidas casamatas armadas, con las cuales podria hacer frente á la vez al sitiador y amenazar al vecindario; encerrada la guarnicion en una zona natural defensiva, tendria una posicion independiente; el enemigo nada podria adelantar gastando sus proyectiles en una demostracion de energía contra el caserío y el paisanage, lo cual se convertiria entonces, dadas las condiciones de civilizacion actual, y los límites presentes en que se encierra el *derecho de la guerra*, en un acto de crueldad inútil é inmotivado y por lo tanto de barbárie; y no pudiendo tampoco rendir las defensas, de un modo rápido privándolas de su armamento, por estar tambien á cubierto, no tendria más recurso

que abrir sus paralelas y emprender las azarosas operaciones de un sitio en regla, ante una plaza que resiste con medios suficientes y que dá tiempo á ser socorrida.

Inutilizados de esta manera los efectos del bombardeo, sin tener razon de ser, ni con relacion á la plaza ni á sus defensas, es lo probable que el sitiador se abstuviese de emplearlo, puesto que solo podria considerarse como una bárbara venganza, disculpable solo en casos muy escepcionales, y cuyo coste de realizacion podia ser en definitiva mucho más considerable para él y de peores consecuencias, que los daños materiales que causára en la poblacion, por el gran consumo de pólvora y de proyectiles necesario.

Aceptada esta manera de discurrir, en nuestro concepto lógica, sobre todo con respecto á las plazas terrestres, se desprende desde luego una gran consecuencia, cual es la de que organizadas las defensas de una plaza de la manera que hemos indicado, esto es, entrando en ellas como elemento principal las casamatas, resultan inútiles los fuertes avanzados, bajo el concepto de prevenir los bombardeos, puesto que estos, por una parte, no tendrán accion determinada sobre las fortificaciones ni sobre el material empleado en la defensa, y por otra ningun objeto plausible puede envolver en tal caso el incendio del caserío ni la destruccion del vecindario; antes bien seria esto, aun bajo el punto de vista material, una pérdida efectiva para el conquistador y para sus operaciones ulteriores, habién-

dose privado á sí mismo de todo género de recursos, llegando á poseer solo escombros y ruinas al precio de grandes sacrificios.

Sabido es de todos los Ingenieros la gran dificultad inherente á la buena organizacion de un fuerte avanzado, lo mismo que su escasa fuerza defensiva, á pesar de su coste considerable; cuando varios fuertes de esta naturaleza se establecen en las inmediaciones de una plaza terrestre, bajo la idea de prevenir un bombardeo, es preciso situarlos á mucha distancia de su recinto si han de cumplir con su objeto, en razon del gran alcance de las armas, y espaciarlos además todo lo posible, para reducir su número. Esta necesidad envuelve necesariamente la condicion, de que cada uno de estos fuertes se baste á sí mismo, y esta, la consecuencia de fraccionar la guarnicion y el material, dividir el mando y otra porcion de inconvenientes de gran monta de todos conocidos, para caer en último resultado en un contrasentido, cual es, el de aceptar como punto esencialmente defensivo, una posicion que tan lejos se encuentra de cumplir con las condiciones de resistencia que por otra parte se exigen á una plaza de guerra como absolutamente indispensables, entre los cuales se cuenta, en primer término, la amplitud y el inherente desahogo necesario al uso concentrado de los medios de ofensa y de defensa.

El empleo de fuertes semejantes arrastra además en pos de sí como circunstancia indispensable, el establecimiento de campos atrincherados; pero adviértase que esto es más bien por efecto de la proteccion inmediata de tropas campadas, que necesitan estos cordones de fuertes tan fuera de la accion de la plaza, que por el abrigo ó la defensa que pueden prestar por sí á los campamentos.

Si las fuerzas campadas han de disfrutar de algun sosiego, es indispensable que estén casi fuera del alcance de la artillería enemiga, teniendo situado el campamento cerca de las fortificaciones de la plaza en parages ocultos y resguardados, y á la espalda todo lo posible de las obras avanzadas, cuyo papel principal viene á ser mantener esta distancia.

Bajo este punto de vista, que en nuestro sentir es el verdadero, la importancia de los campos atrincherados nace, no del valor intrínseco de las obras que los constituyan, sinó de su situacion natural combinada con la disposicion general defensiva, lo cual no puede ser reducido á sistema, puesto que las ventajas ó inconveniencia de establecer campamentos ha de provenir de las circunstancias locales, que no nacen del arte, sinó que están precisamente subordinadas á los terrenos escepcionales que se presten al objeto, en razon de sus condiciones topográficas particulares.

Así es, que en realidad, los llamados fuertes avanzados de una plaza cuya reunion ha de constituir uno

ó más campos atrincherados al frente de la misma, no deben ser otra cosa sinó fuertes baterías permanentes bien situadas y al abrigo de un ataque á viva fuerza, ó sea de ser tomadas por asalto.

Es improcedente en efecto un alarde de fortificacion, cuando no es posible atacar á la zapa ninguna obra, detrás de la cual se supone un cuerpo de ejército, pronto siempre á echarse sobre las trincheras del enemigo y más si se considera, que al apoyo de las espresadas defensas, puede desenvolver sus líneas de contraataque.

Lo mismo las simples baterías indicadas que los fuertes considerables, pueden mantener el principio fundamental en que estriba la fuerza de los campos atrincherados cuando están ocupados y en relacion con plazas bien organizadas y provistas, cual es que el conjunto no puede ser bloqueado, ni tampoco rendido empleando sencillamente el sistema de ataque regular ordinario.

Pero si por efecto de cualquier accidente de los que son tan frecuentes en la guerra, el ejército no puede situarse en los campamentos que le están destinados y una plaza queda entregada á la escasa guarnicion preventiva, grande ha de ser siempre la diferencia que exista en pérdida de fuerza moral y material, cuando sean verdaderos fuertes los avanzados ó simples baterías sin armar, las que hayan de abandonarse ó de perderse.

En semejante caso de carecerse de fuerzas activas sufi-

cientes, aun suponiendo que sea posible dar á estas grandes obras avanzadas su guarnicion y armamento correspondiente, la defensa no puede estar en relacion ni con el gasto, ni con el objeto que se supuso al levantarlas; es evidente que estos obstáculos pueden ser metódicamente anulados, puesto que una vez entregados á sí mismos, han de ser rodeados; habiendo entonces seguridad de desguarnecerlos y arrasarlos en poco tiempo, inundando su interior de proyectiles, para lo cual acaso no se necesite emplear más que las baterías de reserva con muy pocas piezas gruesas; sin que haya necesidad las más de las veces de tomarse la pena ni aun de entrar en su recinto, sinó de ocuparse en pasar adelante.

Es indudable, que la verdadera defensa es la activa, esto es, la que se hace en campo abierto apoyándose en oportunas y bien dispuestas fortificaciones; pero tambien lo es, que este caso tiene que ser raro en la práctica de la guerra, puesto que exige para realizarlo en el estado actual de las armas, una gran plaza de depósito bien abastecida como centro de operaciones, una disposicion especial de campos atrincherados, y el conjunto por guarnicion, casi un ejército.

Aun cuando la numerosa guarnicion necesaria exista, si no se hallan al rededor de una plaza posiciones naturales, que simplemente ayudadas por el arte se presten á la organizacion ventajosa de un campamento seguro y poco abordable hasta á los proyectiles, la defensa propiamente

activa no puede realizarse, por más que en ello se empeñe el arte á fuerza de sacrificios, falta del apoyo que prestan los recursos topográficos indispensables.

En el supuesto de ser favorable al intento la configuracion del terreno, algunas baterías permanentes convenientemente avanzadas, pueden armonizar el conjunto y llenar el objeto: en el caso contrario ó de ser el terreno llano y completamente abierto, los fuertes considerables que seria preciso establecer, ya por su magnitud ya por su número, no solo absorberán por precision en guarniciones aisladas la mayor parte de las fuerzas activas, si no que su resto no sabrá dónde situarse para permanecer tranquilo una vez atacados los fuertes, viéndose obligado por necesidad á guarecerse dentro de la plaza. Tal situacion no puede dejar de ser anómala para la defensa, á la vez que es sumamente favorable al ataque, el cual por este mero hecho adquiere todas las ventajas, puesto que se encuentra en el caso de dirigir sucesivamente, ya sobre posiciones débiles aisladas, ya sobre un centro confusamente aglomerado, sus recursos concentrados.

Además si llegamos á suponer un núcleo de fuerzas, capaz de guarnecer una plaza de este género con su cordon de grandes y multiplicados fuertes avanzados, siendo además suficientemente numeroso para obrar activamente contra el sitiador, vendremos á presentar batiéndose á la defensiva un ejército tal, que nunca puede concebirse encerrado.

Este principio de los campos atrincherados es bueno como otros muchos; pero como hemos dicho varias veces, nada hay absoluto, y menos en el arte de fortificar y en el de la guerra: la habilidad estriba en mantenerse entre los precisos límites de la conveniencia, para no caer por la exageracion en mayores inconvenientes que los males que hayan de evitarse.

En nuestro sentir es una contradiccion, cuando tantas condiciones se necesitan para constituir ventajosamente una plaza de guerra, el suponer que pueda desempeñar por sí un fuerte avanzado ningun papel respetable, por bien organizado que se le suponga; sin que sea tampoco de gran fuerza para nosotros, el que se forme con ellos un cordon al rededor de un recinto, por las razones espuestas de diseminacion y de distancia, lo cual en último término viene á producir su aislamiento.

Cierto es, que si nos creemos en la obligacion de abrir precisamente trincheras, delante de estos fuertes, y de tomarlos siempre por los medios llamados metódicos y regulares, que el ataque de la posicion principal se verá considerablemente retardado; pero esto seria equivalente á querer atacar de la misma manera, la ciudadela de Amberes, á Zaragoza, á Gerona, á Roma y á Sebastopol; á tal estremo solo puede conducir un estravío sistemático de escuela.

No queremos decir con esto, que es preferible al ataque esclusivo por trincheras tal y como lo practican los franceses, el emplear el bombardeo como quieren algunos, ó la escalada de que abusan los ingleses, ó el uso de baterías sueltas para preparar la brecha y dar el asalto, medio tan frecuentemente empleado por nosotros en razon de lo quebrado del terreno en que por lo regular asientan nuestras fortalezas; se sabe que condenamos todo lo que es sistema; pero sí decimos, que á la manera como á cada guerra le es necesaria una organizacion especial, hablando en el sentido más lato, sucediendo lo mismo con respecto á una campaña determinada; así tambien las operaciones de un sitio que no vienen á ser sinó las de una batalla metódica y prolongada, tienen tambien su organizacion inseparable de la localidad y de las condiciones del momento: por lo tanto, perdida ó despreciada la oportunidad de obrar del modo más conveniente segun el caso, solo queda el recurso de aceptar la manera de combatir que más conviene al sitiado, para quien, la sola condicion de obligar al sitiador á la apertura de trincheras en su verdadera acepcion de emprender las operaciones lentas y penosas de un sitio regular, debe considerarse como un triunfo decidido, en razon de que se realiza uno de los objetos capitales de la fortificacion, que es detener al enemigo; ó cuando menos debe calificarse como una notable ventaja, puesto que para esta manera de combatir, es para lo que el defensor se halla principalmente preparado.

Lejos de ser una exageracion este último aserto, es una gran verdad de siempre, que ha tomado nuevas proporciones en la actualidad, y en la que es indispensable fijarse doblemente al presente; pues no es dudoso que las nuevas armas bien servidas favorecen más á la defensa que al ataque; y no nos limitamos precisamente al hablar así, á la cuestion en principio, sinó que nos referimos igualmente á sus condiciones de ejecucion materiales.

Con la nueva artillería y la precision en el tiro, ha desaparecido en efecto, hasta la posibilidad del empleo de manteletes de cualquier género que los supongamos; existe por lo tanto añadida á las dificultades antiguas, la necesidad absoluta de reformar la manera práctica de conducir las trincheras, una vez privados del uso de aquel capital elemento.

Acaso no haya otro medio para impulsar en lo sucesivo las cabezas de zapa, que emplear el penoso medio de ensanchar y profundizar los perfiles usados hasta ahora, para poder llevar por delante y al costado como abrigo, una gran masa de tierras; tal vez no llegue á conseguirse el desenfilar los ramales demasiado cerrados contra los salientes, de otra manera que pasando por debajo de numerosos y fuertes traveses; ni se halle otro espediente para avanzar las zapas dobles, que convertirlas en pasos completamente blindados, como antes se efectuaba con las bajadas á los fosos.

Y si se advierte, que el terreno de los ataques puede

ser tal que no permita las escavaciones, haciéndose preciso conducir á él los materiales necesarios y convenientes á tales obras, se comprenderá mejor aun la importancia de nuestras observaciones.

En vez, pues, de pensar que puestos al frente de una posicion fortificada cualquiera, debe empezarse por establecer un ataque metódico abriendo desde luego la primera paralela, como se ha hecho inconsideradamente tantas veces y sin reparar si las plazas ó fuertes estaban ó no tambien sistemáticamente fortificados y convencionalmente defendidos, opinamos que debe intentarse y utilizarse todo género de medios que nos ofrezcan las circunstancias especiales para rendir prontamente la posicion, y que solo despues del desengaño, ó bien por el convencimiento prévio de que no hay otro recurso, debe procederse al método de ataque regular por trincheras metodizadas.

Por lo mismo la fortificacion debe tender, cualquiera que sea su índole, á organizarse de manera que lejos de poder ser presa de ataques por decirlo así estraordinarios, lleve en sí el sello de superioridad, convenciendo desde luego al sitiador de que solo tiene el recurso de establecer cuando menos una lucha mortífera pie á pie, contrarestando de frente la formidable artillería de un recinto convenientemente organizado.

Todas estas consideraciones vienen tambien naturalmente en apoyo de las bases generales que deben constituir una verdadera plaza de guerra, como ya hemos indicado.

Como elementos de refuerzo ó medios de mayor resistencia, se enlazan desde luego con las bases generales sentadas los campos atrincherados, que únicamente admitimos si es dable establecerlos por la topografía del terreno con verdaderas condiciones de seguridad y permanencia, pues cuando llegan á ser ocupados por un cuerpo de ejército aguerrido, el ataque regular de la posicion general puede ser imposible en la generalidad de los casos.

Consideramos á la vez sumamente acertado ocupar con obras los puntos naturales que se presten ventajosamente á la defensa, bien por su dominacion ó por otras especiales circunstancias, con tal que estén situados bajo la accion directa y enérgica del recinto.

Pero ni los puntos avanzados que formen la proteccion lejana de los campos atrincherados, ni los que suponemos bajo los fuegos del recinto, deben ser ocupados por fuertes considerables en ninguna circunstancia; su organizacion defensiva y ofensiva debe solo consistir, en su carácter de fuertes baterías permanentes como hemos dicho, no susceptibles de ser tomadas por asalto.

Al hablar así nos referimos, por ejemplo, á baterías casamatadas de 40 á 50 metros de radio, de parapetos rectos ó curvos, pero á la Haxo; con fosos independientes

de forma poligonal apropiada, defendidas por caponeras las escarpas que deben ser en parte destacadas: delante de la contraescarpa siempre revestida, suponemos establecido un camino cubierto de un trazado cualquiera, solo adaptado en su forma, estension, amplitud y condiciones, á la configuracion del terreno, con las plazas de armas necesarias ó convenientes, disponiendo finalmente las mamposterías interiores del recinto de manera, que queden bien aseguradas las golas y sea imposible el entrarlas de rebato.

Para nosotros no es dudoso, que una plaza de guerra organizada bajo estas bases, reunirá por sí misma, á pesar de su sencillez, muchas más condiciones de defensa que las que se obtienen de ordinario, siendo desde luego incomparablemente mucho más económica. Su guarnicion podrá ser elástica por decirlo así, y la resistencia proporcionada á cada caso, segun la cantidad que encierre de gente, de víveres y de pertrechos; y nunca podrá decirse que no pueda ser sostenida por ínfimos que se supongan sus recursos, con solo abandonar las obras del campo atrincherado que hemos supuesto tan avanzadas, y que por lo mismo poca ó ninguna utilidad material pueden prestar al enemigo contra la plaza.

QUINTA PARTE.

CONSECUENCIAS.

PERFILES.

Puesto que es una necesidad imperiosa en el dia, no solo el cubrirse sinó el ofender á cubierto, si han de prepararse medios eficaces y duraderos de ofensa y de defensa, se sigue que el perfil general usado al presente en fortificacion es de todo punto inadmisible por insuficiente al efecto.

No solo en las plazas antiguas permanece al descubierto

el armamento, sinó que en los recintos modernos, hasta en los que se construyen actualmente, no se hace más que cubrirlo en puntos muy escasos y determinados, cuales son los destinados á traveses, las caponeras y los que se dicen reductos interiores.

Los recintos, pues, deben mirarse como desguarnecidos, puesto que las pocas piezas que llegan á abrigar los traveses, nada son contra la formidable artillería del ataque; siendo de estrañar, que justamente las obras que ninguna accion tienen al esterior y que á la vez están ó deben estar más resguardadas, como son las caponeras que se colocan siempre en la profundidad de los fosos, y los reductos que se suponen protegidos por las envueltas de tierra, gocen del privilegio de tener á cubierto el armamento.

Se puede pensar que la economía, esa palabra que se presta á tanto, es la causa de estas aberraciones; pero nosotros no podemos conformarnos con razones tan generales y más sospechando, que la verdadera causa de esta contradiccion es la dificultad que se presenta al tratar de cubrir las baterías casamatadas de frente, ó sean de fuegos directos sobre la campaña.

Pero así como se han llegado á abandonar los antiguos muros de terraplen con estribos, reemplazándólos por otros construidos en descarga, más económicos, apropiados y resistentes ¿por qué se ha de suponer en general, sin un exámen detenido y proporcionado á la importancia del asunto, que los perfiles huecos ó casamatados son más

caros que los enormes terraplenes que se levantan á costa de abrir anchos y profundos fosos, y de un movimiento y trasporte de tierras estraordinario sin llenar en conjunto el objeto primordial defensivo á que se destinan, y cuando exigen además como condicion precisa la construccion de multitud de edificios de guerra de un coste crecidísimo?

Estas aserciones como otras, lejos de ser axiomas, son peculiar atributo de las localidades, dependiendo solo la verdadera economía en la manera de establecer las construcciones, segun la clase de materiales y los medios de ejecucion de que principalmente se disponga. Muchas comarcas pueden citarse donde las fábricas son tan económicas como los macizos de tierra, aun cuando supongamos aquellas confeccionadas artificialmente por carecerse de piedras naturales: otros parages hay donde es cómodo fácil y económico levantar mamposterías, y dificilísimo proporcionar tierras ni aun para los resguardos más precisos.

En todo caso, queda pendiente la comparacion entre el coste de las fábricas necesarias al casamatado, que envuelve á la vez locales ámplios para almacénage y acuartelamiento, y el de las que hay que emplear en construcciones adicionales imprescindibles para los mismos usos, cuando se dispone solo de simples terraplenes descubiertos como antes hemos indicado.

Y últimamente, aun cuando se encontrase alguna diferencia absoluta de precio, nunca es economía el sustituir

una cosa que sirve mal ó no sirve, á otra que cumple con las verdaderas condiciones y exigencias de su destino.

Si á estas reflexiones, á nuestro entender tan justas, se agrega la consideracion de que los fuertes avanzados pueden reducirse á simples baterías, cuando se establece un recinto general con fuegos de artillería abundantes y bien protegidos, con la facultad de concentrarlos en puntos determinados ó de dispersarlos segun la conveniencia, á la vez que se hace independiente la guarnicion del vecindario, reduciendo á un acto de barbárie inútil el bombardeo; vendremos á deducir de todas maneras la posibilidad de establecer verdaderas plazas de guerra, en conjunto más económicas y en absoluto mucho más útiles, que las que estamos viendo levantar con el carácter de un término medio, entre lo que comprendemos debe ser y lo que sin suficiente motivo se supone por falta de análisis, que exigen las circunstancias económicas simpre precarias, en que se emprenden estas obras colosales.

En resúmen, es un hecho, que todo lo que hacemos es por lo general insuficiente y que es indispensable empujar la fortificacion hácia adelante; mejor si podemos llegar al resultado sin esceder los límites de una economía absoluta, malo en otro caso, pero de todos modos es imprescindible el hacerlo.

La solucion al problema de la fortificacion, que más conviene segun nuestro sentir á la época presente, es la de

los perfiles huecos ó casamatados, presentándose de frente francamente al combate con potente artillería bien resguardada, haciendo desaparecer cuanto pueda prestarse á entorpecer su accion decidida sobre el ataque.

Los perfiles son, pues, los que principalmente deben ocuparnos; al establecerlos por nuestra parte, vamos á prescindir de la reforma en los montages de la artillería que hemos indicado, tomando las cosas como se hallan actualmente para hacer prácticas desde luego nuestras ideas; fácil será introducir en los tipos las variaciones de detall, que aquella ú otra modificacion envuelva, si es que alguna vez llegára á plantearse.

La base para todo perfil estriba en la inclinacion del plano de fuegos, combinada con el relieve de la cresta cubridora. Analicemos estos dos elementos.

En fortificacion de campaña, el relieve de las crestas se reduce al del parapeto, el cual no puede tener gran altura por sus peculiares condiciones de economía de tiempo y de trabajo, resultando los fuegos forzadamente rasantes al terreno esterior, y sin más dominacion sobre él, que la que pueda provenir de la eleccion de las posiciones fortificadas y de la direccion especial de las líneas. Pero en fortificacion permanente es distinto; se empieza siempre por determinar el plano ó planos de situacion y establecer sobre su superficie un terraplen general, suficientemente ancho para el servicio de la artillería y la

construccion de sus espaldones; se dá á este macizo por lo regular 6 metros de altura con el objeto de que cubra los edificios y la calle militar interior, revistiéndolo al esterior hasta el fondo del foso, para prevenir la escalada, siguiendo el cordon de esta escarpa la arista superior ya sea de nivel ó inclinada.

Sobre este terraplen se levanta el parapeto, que ha de cubrir de frente el material los sirvientes y la comunicacion indispensable, teniendo por lo menos 2 metros de altura y envolviendo las disposiciones y detalles necesarios al juego de las armas. De esta manera viene á resultar una dominacion en las crestas del recinto, de 8 á 9 metros sobre la campaña, que generalmente es lo suficiente, cuando esta es llana y unida, siendo escesiva si el terreno esterior se presenta en pendiente, y pudiendo suceder lo contrario si estuviese en contrapendiente.

El sistema de constituir las escarpas en lo antiguo tenia un grave inconveniente; sobre ellas pesaba el terraplen y el parapeto, y una vez rotas por el cañon, la brecha era practicable en razon de los mismos escombros; con la artilleria moderna se comprende que esta manera de construir es de todo punto inconveniente. Asi es que además de apelarse á los muros en descarga anteriormente citados, se supone generalmente corrido el talud natural de las tierras del parapeto, hasta el plano de situacion cuando menos, dejando ante la escarpa un corredor ó camino de

rondas, por lo regular tan ancho como es profundo el foso. Resulta, pues, en este caso, un revestimiento medio destacado, de unos 8 metros de altura, terraplenado en sus dos terceras partes, con la mira de amortiguar las vibraciones; siendo el tercio alto que cubre el corredor, de muro aspillerado, reforzado con arcadas y á veces con trozos de muro trasversales.

Esta altura de escarpa, que al pronto parecerá escasa, es lo suficiente, puesto que además de ser en sí defensiva, hay que agregar á la dificultad de la subida la necesidad de bajar al corredor para llegar al talud del parapeto, siendo visto el asaltante desde la cresta principal en el momento de montar el muro; además, quedan flanqueadas por delante y por detrás este género de escarpas por las caponeras defensivas de los fosos, á la vez que resultan mucho más á cubierto de las vistas y fuegos del esterior, por el relieve mismo de los glácis.

La profundidad, en efecto, de los fosos, que suponemos de 6 á 7 metros, próximamente la asignada por Vauban y Cormontaigne, podrá darnos por lo menos 5 metros de altura de escarpa terraplenada, y 4 para la contraescarpa, sin que el cordon del revestimiento, que en su parte aspillerada ha de estar 3 metros más alto que el piso del corredor, domine ó rebase la cresta del camino cubierto.

En la cuestion de relieve, es sabido que la buena domi-

nacion de las crestas, ó mejor de los fuegos sobre el plano de situacion ó sea sobre la campaña, presenta una ventaja decidida, un recurso de fuerza contra el ataque que no es posible desatender, á la vez que el doblar, sin caer en inconvenientes, las líneas de fuegos, es el complemento de la defensa.

Cumpliendo con las exigencias de estas ideas, la dominacion del cuerpo de plaza empleada por Vauban era de $8^m,60$ y $7^m,50$ la de la medialuna. Pero Cormontaigne, con la idea de paliar ciertos defectos inherentes á la traza abaluartada disminuyó estos relieves, deprimiendo hasta 7 metros el cuerpo de plaza, rebajando á $5^m,50$ la medialuna para dar lugar á los fuegos de su reducto, viniendo á parar á lo que se llamaron fortificaciones rasantes, pudiéndose igualmente haberlas denominado inofensivas.

Lo peor de estas dimensiones es, que son precisamente fijas é invariables tratándose de los sistemas abaluartados, y aun cuando no hubiese otra razon, esta seria más que suficiente para rehusar su empleo con la generalidad que se pretende aplicarlos.

Sabido es, en efecto, que aun en plano ó en teoría, la combinacion de las líneas abaluartadas es tal, que envuelve por sí misma imperiosamente una disposicion determinada de relieves, fijada que sea la longitud del lado del polígono; júzguese, por lo tanto, la série de dificultades con que habrá que luchar cuando se apliquen estos sistemas á un terreno quebrado, donde las dimensio-

nes de los frentes y de cada una de sus partes sean continuamente variables, para satisfacer siquiera de un modo aceptable, las complejas condiciones de defensa general y recíproca á que deben satisfacer sus múltiples y relacionadas obras. Aun sin contar con la sujecion intolerable y poco propia del objeto principal defensivo que se pretenda realizar, han de resultar precisamente por esta causa multitud de casos ó problemas sin solucion, por ser sus datos contradictorios, acusando por necesidad otros tantos defectos de fortificacion incorregibles, ó de paliativos caros y de resultados desastrosos. Si á esto se agrega la consideracion de que solo las posiciones fuertes por naturaleza y por lo tanto las accidentadas, ayudadas por el arte, son realmente las defendibles con ventaja, se vendrá á deducir sin violencia que semejantes combinaciones son poco convenientes, prácticamente hablando, y hasta inaplicables en la mayoría de los casos.

Los frentes poligonales por el contrario están por su naturaleza en muy distintas condiciones de relieve, pudiéndose plegarlos al terreno con entera libertad cualquiera que sean sus formas ó accidentes. Despojados como están además estos frentes de la condicion de obras adicionales, puesto que en manera alguna les son inherentes ni indispensables, no hay que tener en cuenta sinó las que se indiquen por sí mismas, en razon de la adecuada configuracion de los terrenos y como refuerzo por lo mismo de ciertas partes del recinto, para dispensarse de acrecer la

resistencia de otras menos espuestas á los ataques; nada por lo tanto ó muy poco habrá en ellos que pueda embarazar la constitucion de los relieves, de la manera que sea más apropiada y conveniente á la defensa.

El otro elemento de organizacion de los perfiles, es la inclinacion del plano de fuegos como hemos indicado, la cual se enlaza íntimamente con la disposicion de los montages de la artillería, y su aptitud para sufrir el disparo de la pieza, en las posiciones estremas de depresion y elevacion necesarias.

Hasta los últimos tiempos no se ha empezado á dar suficiente importancia al problema de la elevacion y depresion que los montages han de permitir al eje de los cañones; los tiros á distancia eran muy inciertos, y por lo tantó poco frecuente el dar gran amplitud al ángulo de las trayectorias, así como tambien la inseguridad y escaso efecto de los fuegos fijantes, hacía poco comunes las baterías en posiciones elevadas, suponiéndose como exagerado, aun el tiro por depresion de $\frac{1}{6}$ ó sea de 10° próximamente.

Así es, que todos los montages antiguos para la artillería, están construidos de madera, á escepcion de los afustes del mortero por las condiciones especiales de su empleo.

Pero al presente, las cosas han variado por completo; por un lado las artes en su prodigioso adelanto procuran no solo perfeccionar la fabricacion de las bocas de fuego, sinó que se estudia con afan la manera de mejorar los

metales; es natural que tratándose de producir á toda costa efectos estraordinarios, se afane la industria por buscar medios de acrecer su fuerza de cohesion ó de descubrir los más aptos para sufrir mayores cargas, á la vez que se agranda el calibre ó se alargan los proyectiles para doblar ó triplicar su peso, con la idea entre otras, de aumentar hasta donde sea posible el producto de las fuerzas vivas y el alcance.

La enorme reaccion, consecuencia de esfuerzos tan poderosos, no puede ser resistida por la madera sin emplear tan gruesas escuadrias, que embaracen sin utilidad alguna el juego de las piezas y el uso de los montages. Afortunadamente el hierro laminado puede resolver el problema sin inconvenientes, prestándose con su gran resistencia y poco volúmen, no solo á neutralizar los esfuerzos estraordinarios de que hemos hablado, sinó á dar todo el juego necesario á los cañones para disparar bajo los ángulos de elevacion ó depresion convenientes, cualquiera que estos sean. El empleo del hierro en los montages elimina por lo tanto de la práctica de la fortificacion, la consideracion limitada de los planos de fuegos para la artillería, y sujeta su inclinacion únicamente á las circunstancias del mejor empleo, segun el caso particular que se presente, siendo por lo tanto esta, otra de las causas de nuestra preferencia por este género de montages.

En resúmen, la propiedad de hacer por si las caponeras

independiente el flanqueo del trazado, reduciéndolo á simples frentes poligonales, sin dimensiones determinadas, unida á la emancipacion por decirlo así de las trabas de relieve y de las de limitacion en el ángulo de los planos de fuego, dan á no dudar al Ingeniero toda la libertad de accion que le es necesaria para producir acertadas combinaciones defensivas, en relacion íntima con la clase y naturaleza de la localidad elegida para levantar una fortaleza, al mismo tiempo que le facilitan los medios de dominar las dificultades inherentes á la práctica de las cosas, y á todo problema sujeto á multiplicidad de condiciones, lo cual es un equivalente á evitar el verse encerrados y envueltos al proyectar, en un dédalo inestricable.

Establecidos los elementos, pasemos á las combinaciones. Si reflexionamos en general sobre las circunstancias de relieve entre el cuerpo de plaza y sus medialunas con respecto al frente abaluartado, ó sea entre el recinto y las obras destacadas, veremos que en realidad, las líneas de fuegos empleadas para batir los ataques, se reducen á dos, siendo la una y la más avanzada casi rasante á los glácis en su límite inferior de depresion, obrando la otra por dominacion sobre los mismos espacios.

En equivalencia de estas dos líneas de fuegos supuestas en accion simultáneamente, y para no apartarnos demasiado de los números anteriormente indicados, fijaremos respectivamente y en hipótesis su relieve, suponiendo de

9 metros el de la una y de 5 el de la otra, así como tambien que es de $\frac{1}{6}$ ó de 10° próximamente la inclinacion de los planos de fuegos.

Establecida esta hipótesis comun como base de partida, y envolviendo en ella tanto los recintos abaluartados como poligonales en su acepcion más lata, se facilitan tambien desde luego las comparaciones con respecto á los diferentes problemas que á cada uno le son inherentes ó peculiares.

Esta inclinacion de $\frac{1}{6}$ hablando en general, y la dominacion de 5 metros asignada para la batería baja ó rasante, dán por resultado, que el plano de fuegos cortará al de situacion á la distancia de 30 metros de la cresta. Esta zona será, pues, el espacio muerto, que es preciso sustraer con el foso y con el parapeto, disposicion ventajosa y elemental contra el ataque, de todos conocida y constantemente empleada.

Los fosos muy anchos, tienen el inconveniente de descubrir demasiado á las baterías situadas en la cresta del glácis, las mamposterías de las escarpas y caponeras casamatadas, á la vez que las dejan muy espuestas con respecto á las lejanas que pueden obrar por elevacion, llegándose como sabemos con esta especie de tiro hasta el estremo de romperlas sin ser vistas, si bien á costa de proyectiles y de tiempo; los fosos demasiado estrechos no presentan á su vez suficiente obstáculo, pudiendo quedar obstruidos por los escombros, prestándose además á ser cegados por la esplosion de los hornillos de mina.

Suponiendo, pues, un término medio, y dando 16 metros de amplitud al foso, 6 de espesor al parapeto y dejando 8 para el talud, camino de ronda y revestimiento de escarpa, el plano de fuegos referido batirá con artillería todo el espacio esterior, incluso el camino cubierto, á partir del cordon de la contraescarpa, que es el resultado final que se pretende.

Las dimensiones anteriores, lo repetimos, no son absolutas, solo las aducimos como ejemplo; pueden como se comprende variar de mil modos diferentes: se vé desde luego que aun sin tocar á la dominacion, si disminuyésemos á $\frac{1}{7}$ la inclinacion del plano de fuegos, podríamos disponer de 5 metros más para los objetos indicados, y de 45 metros en total adoptando los declivios del Mariscal de Vauban, quien solo los inclinaba $\frac{1}{9}$ en razon de la necesidad que envuelve de levantar los fuegos, la condicion del trazado abaluartado de establecer delante del recinto obras de proteccion constantemente armadas y sostenidas.

Siguiendo con las dimensiones indicadas como punto de partida, suponiendo de $\frac{1}{16}$ la pendiente del glácis ó lo que es lo mismo, dando esta inclinacion aparente al plano inferior de fuegos, lo que únicamente supone que las piezas disparan bajo este ángulo de depresion, resultará aquel de 40 metros de estension y la cresta del camino cubierto á $2^{m},50$ de altura sobre el plano de situacion de las obras.

Si supusiésemos á la vez, que la batería alta, que pue-

de estar sobrepuesta á la baja en los frentes poligonales, y que fijamos á 9 metros de altura, disparase con $\frac{1}{6}$ de inclinacion, sus fuegos batirian el indicado espacio sin otra diferencia que ser ligeramente fijantes; se vé tambien que nada impide dar al glácis mayor ó menor pendiente, para adaptarlo á la forma de los terrenos, siendo tan latas las condiciones que suponemos para la situacion y uso de los planos de fuegos.

Bajo las circunstancias establecidas como tipo, el glácis resultará eficazmente defendido en toda su estension, pudiendo quedar todavía á espaldas de la cresta principal, un espacio de 20 metros para los usos y servicio de la artillería, sin que la zona defensiva total esceda de 100 metros en anchura.

Aun cuando añadiésemos 50 metros más para caminos de circunvalacion al esterior del glácis y al interior de las obras, resultará una zona general de solo 150 metros, mitad de la que seria necesario para desarrollar un frente abaluartado, aun sin estos indispensables accesorios.

Con respecto á las líneas magistrales, quisiéramos tambien establecer la libertad de trazado, verificándolo ya sobre el cordon ya sobre las crestas, segun sea más conveniente, como se efectúa en las obras de campaña; sabido es que esta circunstancia que admiten los frentes poligonales y que puede traducirse por erigir en principio la independencia entre las masas cubridoras y las escarpas, no

es peculiar á los sistemas abaluartados, porque exigen como precisa la condicion de trazado sobre el cordon, por razones bien conocidas. En aquel concepto, fijada que sea la altura y posicion de una cresta, podremos empezar á formar el perfil por su parte alta, teniendo solo en cuenta las condiciones de las armas y de los montages que han de jugar sobre los terraplenes, con las circunstancias de su mejor empleo en la defensa.

Además si bien por regla general han de ser paralelos los planos de situacion y de desenfilada, esto es, los de asiento y los de crestas para los frentes abaluartados, tampoco esta condicion es indispensable para los poligonales; de manera, que fuera de las relaciones peculiares al juego de las armas que han de conservarse entre las crestas y las banquetas y esplanadas, todo lo demás queda variable como la altura de los terraplenes, longitud de taludes, etc.; pues como se vé, esta nueva libertad solo puede afectar al espacio interior por un lado y al camino de rondas por el otro, ó en último caso á la direccion de los fosos, lo cual no es de gran monta tampoco, por efecto del flanqueo independiente que es inherente á los trazados poligonales.

Por otra parte, y refiriéndonos á la organizacion material de los perfiles, si observamos las dimensiones capitales convenientes á un perfil macizo ó terraplenado para el mejor uso de las armas, veremos fácilmente que es tal

la combinacion de sus magnitudes, que nada obsta al establecimiento en su lugar de perfiles huecos de idéntica forma, constituidos por bóvedas, en los casos y circunstancias que esta mútua sustitucion sea conveniente ó necesaria.

Esta notable propiedad de los perfiles terraplenados que no hemos visto haya sido observada ni establecida esplícitamente hasta ahora, es la que forma la base de lo que vamos á esponer en adelante; solo el General D. José Herrera García, en su notable *Teoría analítica de la fortificacion permanente*, y en su último escrito sobre los *Fuertes y baterías de costa*, inicia en cierto modo el gérmen de este pensamiento, que creemos de gran trascendencia por la multitud de combinaciones ventajosas á que dá lugar, aumentando considerablemente las condiciones de ofensa y de defensa generales y particulares, con relacion al estado actual de las armas.

Con respecto á la forma de las bóvedas, consignaremos desde luego, que bajo el concepto de construirlas de hormigon hidráulico, aun cuando el sistema que se emplee al efecto sea más ó menos perfeccionado, estamos enteramente de acuerdo con las ideas del ilustrado Coronel del Cuerpo D. Nicolás Valdés, admitiendo como él, sin ningun género de recelo ni de reserva, tanto las bóvedas rebajadas como las de arista moldeadas con aquel material, en sustitucion de las pesadas y sombrías de medio punto y cañon

seguido, usadas esclusivamente hasta ahora en las construcciones militares, á causa sin duda de la falta de coherencia entre los materiales, por efecto de la clase de cales empleadas y la poca homogeneidad que podia esperarse del conjunto, todo lo cual debia envolver naturalmente suma desconfianza en lo tocante á la resistencia.

Al efecto, en el *Memorial de Ingenieros* de 1864 puede verse la Memoria del citado Coronel Valdés, referente á las esperiencias de resistencia hechas por él con diferentes bóvedas de hormigon hidráulico. De ellas resulta que solo para taladrar en su clave una bóveda por arista de 4 metros de luz, construida con las condiciones mínimas de fuerza y de estabilidad, fueron necesarios doce golpes de martinete, dados consecutivamente en el mismo punto desnudo de tierras, calculados para que el choque de cada uno de ellos fuese equivalente con esceso al efecto de una bomba de 200 libras, ó sean 90 kilógramos de peso.

A pesar de todo y huyendo siempre del esclusivismo, las combinaciones que daremos á conocer serán tales, que no afecte á su organizacion la forma de las bóvedas, pudiendo estas ser lo mismo por arista que de cañon seguido, consignada ya nuestra marcada predileccion por las primeras.

Otro de los principios que tratamos de establecer, es el de no enterrar más mamposterías que las necesarias á la cimentacion, llegando así no solo á la economía, sinó tam-

bien á obtener la salubridad necesaria para hacer habitables sin incomodidad los espacios, que por su capacidad lo permitan, y á evitar con especialidad toda clase de subterráneos, ya sean naturales ó artificiales, huyendo todo lo posible de esta clase de cubiertos húmedos y poco ventilados, lamentando que cosa de tanta importancia y trascendencia no se haya tenido siempre muy presente en todas las construcciones militares.

Pero si admitimos tanta elasticidad en las bases ¿cómo determinar tipos para los perfiles?

La misma palabra lo espresa; tipo no quiere decir lo mismo que plantilla, es una norma, es un conjunto gráfico de ideas, es una combinacion de relaciones que se presentan á la vista, no para copiarlas servilmente, sinó para seguirlas en principio.

Supongamos por ejemplo, que se nos diese el proyecto de una batería casamatada como tipo: indudablemente lo primero que se designaria es su plano de situacion.

Sabemos que plano de situacion no es lo mismo que plano de asiento; este es limitado y se considera horizontal, reduciéndose al plano ó planos de cimientos ó á la planta general; aquel es paralelo al plano de desenfilada, es tangente á las superficies ó espacios peligrosos y por lo tanto se prolonga al esterior, debiéndose tener en cuenta en estensiones más ó menos considerables, pudiendo ser hasta indefinido, en razon del gran alcance de las armas.

Este plano además puede ser horizontal ó inclinado, presentándose á los fuegos en pendiente ó contrapendiente; puede ser único, descomponerse en varios y hasta degenerar en una superficie cualquiera.

En resúmen, el plano de situacion no es sinó una superficie, que determina los emplazamientos del enemigo fortuitos ó generales, donde precisamente ha de situarse con ventaja, siendo indispensable buscar la mejor manera de contrabatirlo en estas posiciones.

El espacio interpuesto entre estos puntos peligrosos y la batería indicada, puede tener particularmente los mismos caractéres que son inherentes al plano de situacion general, resultando otro objeto capital que es preciso llenar con la especial disposicion de los planos de fuegos de la obra, para que no resulte espacio ninguno al esterior que esté privado de fuegos, sinó por el contrario que todo esté poderosamente batido.

Ahora bien, si el plano de situacion de la batería en cuestion se hubiese supuesto horizontal al establecer el tipo ¿la construiríamos sobre un plano cualquiera de asiento, tal como espresasen materialmente las líneas?

Seguramente que no; aun cuando el tipo fuese una línea recta, estableceríamos una traza adecuada y diferente; si el terreno esterior á batir fuera en pendiente, nos guardaríamos bien de exagerar el campo vertical de las cañoneras en el sentido de los fuegos por elevacion, acreciendo por la inversa los ángulos de depresion, procediendo de

opuesta manera, si el terreno se presentase en contrapendiente.

Es evidente, que si el tipo estaba bien seguido, ninguna de sus líneas materiales seria reconocida en estas circunstancias especiales, y sin embargo, el proceder de otro modo no seria concebible.

En el tipo, pueden ser paralelas todas las líneas de interseccion homólogas y proyectarse á distancias simétricas, produciendo taludes iguales y dependencia aparente entre las líneas de cresta y los caminos de ronda ó los revestimientos; puede indicar el tipo, relaciones fijas entre las cotas de las crestas, las de profundidad de los fosos y las de las demás partes intermedias, y sin embargo, en la práctica ó aplicacion del mismo, toda esta simetría resultaria precisamente descompuesta, si han de mantenerse en toda su pureza los principios capitales, bajo los cuales el tipo supuesto habia sido establecido.

Se vé, pues, que lejos de ser un obstáculo la elasticidad de las bases de partida para determinar un tipo, no son sinó el único medio para facilitar su aplicacion, lo cual se hace imposible llevando al absurdo, en el supuesto de envolver aquel la más mínima rigidez entre sus partes componentes, ó si establece relaciones absolutas entre sus líneas y sus cotas.

Por eso no aceptamos, tratándose de verdadera fortificacion, los sistemas ó trazados fijos de antemano; deseamos libertad entera para la disposicion y relieve de las

crestas, y que estas sean las líneas magistrales con independencia entre ellas y las escarpas; exigimos toda la amplitud necesaria para los planos de fuegos, y en una palabra, huimos de todo cuanto puede ofrecer trabas ú obstáculos á un Ingeniero en el ejercicio de sus funciones que no provenga del objeto y de la constitucion especial de la localidad elegida. Bastante es luchar con este género de dificultades.

Refiriéndonos, finalmente, de un modo concreto á la cuestion de perfiles, distinguimos dos clases de tipos; es uno el casamatado, el otro es el descubierto.

Los perfiles casamatados pueden ser sencillos ó dobles, esto es, con fuegos á un solo lado ó bien á los dos opuestos, pudiendo estar protegidas las mamposterías por parapetos de tierra, ó bien, segun los casos presentadas al descubierto. A la primera especie corresponden las casamatas de frente; á la segunda, las flanqueantes ó enterradas, cuando están bien cubiertas de los fuegos lejanos y sobre todo de los de enfilada á lo largo de los fosos.

Como suponemos arbitrarios los relieves y que la línea magistral depende, no del cordon sinó de la posicion de las crestas ó planos de fuegos, claro es, que nuestros tipos de perfil, no reconocen precisamente como base de su trazado la línea de tierra, ó sea la interseccion de su plano vertical con el de situacion, sinó que la cota de dominacion es el punto de partida.

Prolijo seria esponer una por una las condiciones y propiedades de los tipos ó perfiles, que proponemos en armonía con las bases sentadas; enojoso por demás seria tambien seguir estas descripciones, así es, que preferimos presentarlos desde luego gráficamente, segun algunos supuestos, facilitando así la comparacion, y el observar las diferencias procedentes de la variabilidad de sus partes componentes.

Puede verse en la figura de la lámina 3.ª, que el perfil es hueco á partir del gran macizo de tierra que casi le es contiguo á su frente, cubriendo hasta el cordon las mamposterías bajo el supuesto de abrirse en él las cañoneras necesarias en magnitud y en número, facilitando su separacion los fuegos de fusilería que deben partir de su cresta, sin perjuicio de poderse cubrir y blindar los tiradores.

El conjunto del perfil es idéntico al de Vauban y Cormontaigne, con la diferencia de estar todo él construido en descarga ó en bóvedas sobre machones y tener la escarpa destacada.

Resulta, pues, aparentemente, un parapeto sencillo con su respectivo terraplen de buenas dimensiones, revestido al interior, y sobre el cual puede armarse una gran batería al descubierto, con su fusilería intercalada á lo ordinario.

La parte que corresponde al parapeto, envuelve las casamatas de combate, cubriendo el armamento con una gruesa bóveda de un metro y otro de tierra sobre su clave; las cañoneras de la batería alta, que hemos supuesto al

descubierto pero que puede ser blindada en todo ó en parte, se proyectan en la línea de los machones de las bóvedas, no solo para poder bajar las rodilleras comprendidas entre los peraltes de los arcos ó sobre los arranques, sinó tambien para asegurar mejor los dados de piedra de los pinzotes de los marcos, y dar más estabilidad á las plataformas, pudiéndose servir sin temor la más gruesa artillería, y lo que es más para dejar abierta una gran parte del arco de las bóvedas en casamata, determinando anchas lumbreras, que además de dar salida franca á los humos, proporcionen luz y completa ventilacion á las bóvedas inferiores, haciendo cómodo el alojamiento.

Detrás de las casamatas de frente y bajo el terraplen, están las bóvedas de acuartelamiento; estas, además de estar en franca comunicacion unas con otras, tienen grandes ventanas en los testeros que dan al interior; las corrientes de aire se establecen por los ventiladores ó aberturas que comunican con las bóvedas superiores, y las que corresponden al paramento de frente y dan á la trinchera de tiradores, situada detrás de la masa cubridora de tierras.

En la lámina 4.ª suponemos estas bóvedas distribuidas en sentido perpendicular á su eje ó á lo largo de la construccion general, por medio de tabiques ó mamparas, de la altura necesaria á las tablas mochileras, colocando los arrneros bajo los arcos de paso abiertos en los machones, que suponemos de metro y medio de gruesos.

De esta manera pueden alojarse las tropas por compa-

ñias longitudinalmente, y siendo estas crugías en número de tres, por unidades de batallon de á seis compañías á un lado y otro del ingreso comun; ó bien por regimientos de á dos batallones, suponiendo que se levante un tablado general sobre las camas, colocando para dormir dos filas de hombres como en los literas de los buques, cosa que no traeria inconvenientes, en vista de la gran ventilacion del conjunto.

El cuarto compartimiento de cada bóveda, pudiera ser destinado á almacenes de material ó á caballos, comunicándose independientemente y en totalidad por el paso particular que sirve de sostén y revestimiento al macizo de tierras, llenando á la vez las funciones de una galería de escucha.

Los artilleros pudieran alojarse tambien en las casamatas, con independencia del resto de la fuerza.

Esta distribucion se hace indispensable siempre que la amplitud de las casamatas ó bóvedas sea menor de cinco metros, pues bien se vé que si alcanzasen esta dimension, seria posible invertir la colocacion de los hombres, siendo capaz tambien cada bóveda de contener una seccion, ó bien media compañía, empleando las literas, estableciéndose el paso por la galería que hemos llamado de escucha.

En este mismo caso de amplitud de las bóvedas, podrian tambien intercalarse los estribos de las de alojamiento entre los de las casamatas, alternando la montea y arranques de unas y de otras, protegiéndose así eficazmen-

te el acuartelamiento contra los proyectiles que entrasen por las cañoneras, sin impedir que los respiraderos ó lucernas pasasen por entre la curvatura de sus bóvedas, situando entonces sobre las claves las piezas de la batería descubierta.

Fácil es tambien comprender, que aun cuando el tipo propuesto está establecido bajo el supuesto de ser horizontal el plano de situacion, lo mismo sucederia si fuese en pendiente ó contrapendiente, puesto que nada obsta á proyectar la cañonera á más ó menos altura, en razon de que se dispone en último caso, para la colocacion conveniente de la casamata defensiva, de todo el espacio del perfil anterior al terraplen, modificándolo en la parte necesaria, análogamente á lo que puede observarse en las figuras de la lámina 5.ª, correspondientes á este caso.

Las comunicaciones entre las diferentes partes de estos perfiles pueden ser tan ámplias, fáciles y seguras como quieran establecerse, con solo introducir las modificaciones de detall á que se prestan los mismos. Refiriéndonos al tipo general, vemos que las casamatas defensivas, además de estar servidas por un corredor general, pueden tener cuantas salidas en rampa se crean convenientes al terraplen descubierto; prolongando sobre él las bóvedas que se elijan, á la vez que cubran estos pasos, servirán de traveses á la batería alta, y hasta se podrá darles carácter defensivo.

El indicado corredor tiene el piso de madera y por lo

tanto movible, pudiéndose izar desde lo bajo, valiéndose de poleas diferenciales, las piezas y montages necesarios al servicio sin salir al esterior, esto es, sin ganar el terraplen para descender á las casamatas. Nada obsta tampoco al establecimiento de vías de hierro, para facilitar los trasportes de todo género, ni tampoco el uso de máquinas ordinarias ó locomóviles, destinadas al arrastre ó á auxiliar las maniobras de fuerza.

Hasta ahora solo hemos indicado algunas de las propiedades materiales de los perfiles propuestos; vamos al presente á esponer, aunque ligeramente, sus cualidades defensivas.

Desde luego se verifica, que estando casi adosadas las mamposterías á los parapetos cubridores, los tiros del enemigo no pueden ofenderlas, pues los unos se embazarán en las tierras, y los otros se perderán á lo lejos sin efecto, por no estar cerradas las golas y no haber nada que los detenga.

Siendo normales los ejes de las bóvedas á las crestas, tanto aquellas como sus machones se presentan á lo largo ó de cabeza á los fuegos, llenando las condiciones de la mayor estabilidad y resistencia.

Aun cuando se suponga que el parapeto de tierra no se levanta sinó hasta el plano de fuegos, solo resultaria una faja de mampostería de unos dos metros al descubierto, la cual seria muy difícil arruinar por efecto de la

constitucion precedente. Sin embargo, esta hipótesis no es inherente al perfil, antes bien suponemos que la masa de tierras general cubre con su cresta hasta el cordon de las mamposterías, enmascarando las cañoneras hasta que sea conveniente el abrirlas, no entendiéndose esto con referencia á la totalidad, sinó con respecto á lo que se juzgue necesario, tanto en número como en amplitud de su campo.

Si adoptásemos la forma de cañoneras resaltadas con machones laterales y retrasada la bóveda, además de poderse barrear el cuello de la cañonera y acorazar el paramento de su dintel superior, seria fácil, como ya hemos indicado, cubrir todo el frente de la bóveda, ya por los métodos ordinarios, ya empleando el hierro, puesto que la blinda puede apoyarse en los machones referidos y colocarse y reponerse cuando sea conveniente, para lo cual se cerrará la cañonera del parapeto, paleando las tierras existentes en la trinchera, quedando esta despejada para efectuar desde ella y á cubierto, las operaciones necesarias á la reparacion del blindaje.

La batería superior no necesita estas condiciones; sus cañoneras están altas á dos metros lo ménos del terraplen, lo cual es muy suficiente para cubrirlo, y como el objeto de esta batería es el de tirar á lo lejos sin que sus fuegos sean precisamente constantes si no alternados, y obrando de una manera imprevista, puede servirse al descubierto; pues los traveses que naturalmente resultan de cubrir con

bóveda los pasos ó bajadas á la linea de casamatas, que constituye el segundo órden de fuegos, son suficientes á proteger el armamento, sin obstar que estos traveses, como huecos que son, pueden tambien hacer las veces de reductos parciales de defensa.

Hemos supuesto, que al pie del talud del parapeto de tierras, existe un camino de rondas, protegido por un muro aspillerado, dependiente del resto del revestimiento. La utilidad de este camino de rondas es manifiesta en los frentes poligonales de caponera, puesto que puede estar bien flanqueado; lo que parece dudoso es, si será más conveniente el resguardarlo por el medio indicado de un muro con aspilleras cubierto por la cresta del glácis, ó suprimir toda mampostería en las escarpas, formando solo una trinchera defendible por tiradores, por bajo del derrame de las cañoneras ó prolongar simplemente sin berma ni escalon el talud natural hasta el fondo del foso, como espresa la figura 2.ª de la lámina 4.ª, colocando en el borde de la cuneta una alta verja ó estacada de hierro.

Parece en efecto que esta idea llenaria del todo la condicion de no presentar al ataque mamposterías que derribar, y sí solo oponerle masas de tierra indestructibles, siendo suficiente para detener al asaltante en un ataque á viva fuerza la altura misma del talud y la existencia de la contraescarpa revestida.

Dificultamos, sin embargo, que esta idea se haga lugar

pues si bien son indudables sus ventajas siendo tan difícil de franquear este género de taludes como otra escarpa cualquiera, y más si se los supone empedrados y enlucidos en cierta estension ó ligeramente mamposteados á partir de su base, luchará esta disposicion con la desventaja de descubrir más la estremidad de la caponera flanqueante, al menos que esta parte se construya retrasada, y sobre todo con la arraigada costumbre de ver de pie las escarpas constituyendo muros de fábrica, envolviendo, aunque sea aparentemente, la idea de mayor seguridad, y para los Gobernadores la de más fácil vigilancia.

Por esto no determinamos precisamente esta innovacion, reservándola para los fosos de agua como se ha hecho hasta ahora combinando los taludes con las bermas y la plantacion de setos, y proponemos para los terrenos secos, el medio revestimiento de fábrica que indican los perfiles, rebajando el camino de rondas, como se notará, todo lo posible, para reducir al mínimo la escarpa y en cuanto cumpla con las condiciones que de antiguo le han sido atribuidas.

No es por otra parte nociva la existencia de estas escarpas en una plaza; sus mamposterías están en condiciones especiales; es verdad, que el muro aspillerado alto podrá ser desportillado y aun abiertos en brecha algunos trozos terraplenados, pero esto se verificará solo en ciertos intervalos, quedando en pie casi la totalidad del revestimiento, y como el talud natural de las tierras llega al pie de las

brechas por la misma construccion del perfil, el obstáculo permanece muy suficiente en todo caso, sin más desventaja real que el gasto consiguiente.

Igualmente se presta este género de perfiles á ser modificado simplificando los tipos sucesivamente, á medida que su fuerza intrinseca sea menos necesaria.

Las casamatas de frente podrán ser fundadas sobre machones y arcos ó bien sobre pilotage, suprimiendo los cuarteles, apareciendo como construidas sobre terraplenes ordinarios, pudiéndose tambien reducir á medias casamatas, conservando ó no las galerías de escucha segun los casos.

Puédense tambien emplear estas diversas gradaciones del perfil general, por intervalos más ó menos cortos á la manera como se presentan los traveses huecos de la fortificacion alemana, interrumpiendo así de trecho en trecho la continuidad de las crestas en las largas líneas poligonales, ó empleándolos con el objeto de cubrir los cambios de direccion accidentales.

Ultimamente, nada se opone en el perfil, tipo propuesto, á prescindir de toda especie de mamposterías, quedándonos solo con el macizo cubridor de tierras, adosándole como á lo ordinario, un terraplen suficiente al uso de las armas con que hayan de armarse las crestas.

Nada obsta tampoco á aplicar al uso esclusivo de la fusilería, lo que hemos dicho con respecto á la artillería,

pues nada impide establecer la combinacion más ventajosa de parapetos para el empleo simultáneo ó aislado de estas dos armas, segun la disposicion de las localidades y las estrictas necesidades defensivas.

Tambien se comprende fácilmente que así como hemos supuesto simplificado el perfil general, puede este considerarse doblado (lámina 4.ª, figura 1.ª), esto es, con fuegos á un lado y otro, en diferentes combinaciones de magnitud y de fuerza, sin perder por eso sus principales propiedades, y aun aparecer con sus mamposterías al descubierto ó suprimidas las masas de tierra cubridoras, como puede acontecer en la generalidad de los casos que se refieran al todo ó parte de las caponeras flanqueantes enterradas en los fosos (lámina 8.ª); ó bien formar simplemente fachada como se ha supuesto con respecto á algunas de las obras, que dan frente al interior ó sea á la espalda de las líneas fortificadas.

Para concluir, dejaremos consignado, que para el caso en que sea lo más conveniente emplear únicamente para recinto el parapeto de tierra, ya sea con cañoneras comunes, ó reduciendo á bonetes los merlones, é interponiendo grandes ó pequeños traveses entre las piezas, no hemos encontrado ninguna propuesta ni visto en parte alguna un perfil que nos satisfaga tanto, como el citado por el Capitan D. Rafael Cerero, en su reciente é interesante *Memoria sobre defensas marítimas*, al hablar del modelo adoptado últimamente en Inglaterra para las baterías de costa.

Aun cuando esta indicacion baste para nuestros compañeros, para quienes son conocidos los escritos y tan estimadas las apreciaciones del Capitan Cerero, no podemos menos de reproducir algunos párrafos suyos con referencia á la figura 2.ª de la lámina 6.ª

La organizacion, dice, del parapeto, difiere bastante de la adoptada en otras partes; y aunque más costosa, satisface mejor á las necesidades del servicio. Con bastante frecuencia se colocan las piezas en cañoneras, agregando al parapeto unos pequeños traveses, cuya longitud es igual á la parte de cañon con su montage, que queda fuera de la cañonera; los paramentos interiores se unen por planos verticales, que forman con el de la directriz ángulos iguales al de la pieza apuntada en la máxima oblicuidad. Estos traveses son huecos y están destinados á colocar en su interior las cuatro ó cinco cargas, que en otras baterías exigen la construccion de un abrigo especial.

Ya sea que la pieza tire en cañonera ó á barbeta, el marco es el mismo, y la única diferencia es la elevacion de los muros circulares en que descansan los carriles, á la altura que convenga, segun la elevacion del parapeto. Se hace uso además de otro marco, cuyo perno ó punto de giro es posterior, adoptado para las torres Martelo, que con tanta abundancia existian en las costas inglesas; estos se aplican en la actualidad para armar con una pieza un través circular, colocado por intervalos de dos ó tres piezas, dándole á la altura de su terraplen la de la cres-

ta del parapeto de la batería, terminándolo por la rampa que conduce desde el terraplen al emplazamiento de la pieza. El campo de tiro de esta pieza, la cual puede hacer fuego por encima de las laterales, puede pasar de 180° y está colocada á barbeta, siendo la altura del parapeto de $1^{m},80$ próximamente.

Por debajo de este través hay una comunicacion abovedada que conduce á las caponeras para flanquear el foso; á derecha é izquierda de la bóveda se colocan los repuestos de pólvora debajo de las tierras del parapeto. En cada ángulo de la batería se coloca además otro través torreon como el que acabamos de describir; las rampas de subida á ellos están cortadas por medio de un arco para dejar espedita la entrada á la caponera y repuestos. Las figuras que representan los perfiles de las baterías, completan los datos suficientes para formar una idea exacta de su construccion.

Desde luego se notará gran paridad de ideas entre esta descripcion y lo que llevamos espuesto; los perfiles á que nos referimos completan por decirlo así la escala de tipos á emplear segun las circunstancias, y que en nuestro sentir son los más conducentes á la defensa en el estado presente de las armas. No necesitamos advertir que tambien aducimos la combinacion antecedente como la espresion gráfica de una idea, que puede y debe ser modificada en sus detalles, segun los casos prácticos que se ofrezcan favora-

bles á su empleo, sin tener en cuenta las precisas dimensiones que espresan los dibujos, las cuales de ningun modo necesitan ser absolutas.

Consideramos en general la precedente organizacion como muy adaptable á los diferentes casos que pueden ocurrir, con respecto á los parapetos de tierra, ya de blindar las piezas, de tirar á barbeta cerrando las cañoneras prolongando en bonetes los pequeños traveses trapeciales interpuestos entre las piezas, sobre todo si llegase á disponerse de montages que hiciesen posible el movimiento de ascenso y descenso del eje de muñones. Nos parece á la vez una idea feliz, la de construir los traveses sencillos ordinarios, en traveses dobles en torreon para una pieza giratoria, porque en ellos puede establecerse con ventaja la más gruesa artillería que obrará con las ventajas de su dominacion, al mismo tiempo que permiten el uso de cúpulas de hierro giratorias, las que pueden armarse á poca costa, con respecto á las mamposterías que les son necesarias, en razon de que es fácil combinarlas con las de los pasos á las pequeñas caponeras, las cuales tampoco consideramos inútiles, puesto que, cuando esta clase de parapetos haya de emplearse á distancia de las obras principales y de las flanqueantes, será muy á propósito enlazar estas caponeras con el muro aspillerado del camino de ronda, reforzándolo y protegiéndolo por intervalos, envolviendo al mismo tiempo sus precisas comunicaciones.

Con respecto á las rampas de subida á los torreones traveses, que aparecen como descubiertas al esterior, posible es protegerlas lateralmente con gruesos pretiles de tierra, los cuales continuando el través al interior acabarán de proteger los terraplenes; si estos fuesen suficientemente anchos, podrán abrirse pasos trasversales abovedados debajo de los traveses para no interrumpir la comunicacion general, ó dejar cortadas las rampas, dando lugar á un puente accidental, sinó resultase altura suficiente para el tránsito ó este se efectuase por líneas de carriles, pudiéndose hasta suprimirlas enteramente bajo el supuesto de izar el material y las municiones.

Habiendo hecho mencion de la interesante Memoria del Capitan Cerero, no podemos menos de citar como complemento al asunto de los perfiles, los que el mismo recomienda para el establecimiento de almacenes de pólvora impenetrables, como consecuencia del estudio hecho en Rusia sobre el particular despues de la guerra de Crimea.

Al mismo tiempo juzgamos oportuno llamar la atencion sobre el perfil de la torre de hierro giratoria del Coronel de Ingenieros austriaco Moering que el mismo Capitan describe, si bien juzgamos que es muy superior en cuanto á la organizacion de la coraza la propuesta por el Capitan D. José Olañeta; debiendo tambien indicar como notable el perfil y organizacion de la cúpula de hierro que propone el Capitan de Ingenieros belga Mr. Piron, por la circunstancia de ser esférica, de sólida y fácil construccion y

prestarse en nuestro sentir, mucho mejor esta forma á la defensa terrestre.

Terminaremos aquí nuestras indicaciones sobre perfiles, pues lo espuesto parece suficiente, y el asunto pudiera llevarnos demasiado lejos haciendo este escrito enojoso.

RECINTOS.

Hemos llegado á un punto, que indudablemente es para nosotros el más comprometido, y no decimos esto porque nos veamos embarazados al esponer una organizacion en armonía con las ideas emitidas, sinó porque hemos condenado todo lo que sea sistema ó pueda parecerse á ello, y no quisiéramos de ningun modo ser interpretados en

este sentido, y es ocasionado á ello el asunto de que vamos á ocuparnos.

Justamente, por huir de toda combinacion absoluta ó esclusiva, es por lo que nos hemos fijado con preferencia en los recintos poligonales; pero adviértase que esto es hablando tan en general que hemos evitado por lo mismo determinar ángulos ni lados.

Es nuestra creencia, que todo el conato de un Ingeniero debe dirigirse principalmente á perfeccionar los elementos defensivos y ofensivos, que cambian y varían con las épocas, y que el éxito de la fortificacion depende de la combinacion acertada de los mismos, con respecto á su modo de ser y las circunstancias locales, segun favorezcan ó se opongan al objeto que han de llenar, ó al empleo y uso á que se les destina.

Claro es, que al espresarnos así no nos referimos á la manera de adquirir su ciencia el Ingeniero, sinó al modo de aplicarla, lo cual exige un criterio ya formado; sin poderse desconocer que para llegar á él, es indispensable haber recorrido una dilatada y trabajosa senda, por la cual no es posible marchar sin poseer una gran suma de conocimientos en ciencias y artes, generales y particulares, hasta el punto de salir de la esfera de lo ordinario.

Siendo, pues, tal nuestra manera de pensar sobre el asunto, no es de estrañar que constantemente hayamos propendido á desembarazar la fortificacion de cualquier género de trabas, que la subordinen ó encadenen á otra

cosa que no sea el criterio del Ingeniero, obrando en una esfera independiente.

Sucesivamente hemos ido viendo, que nada conduce tanto á la libertad de accion, como prescindir de sistemas y de trazados especiales, y que solo así podemos alcanzar el punto objetivo de la fortificacion, que consiste en prepararse en una posicion determinada, para resistir con ventaja, cualquiera que sea el género de ataque.

Pero cuanto más grandes son los principios, más vaguedad envuelven, y por lo tanto más dificultad se siente para traerlos al dominio de la práctica, siguiéndose de aquí, que es preciso finalmente, para hacer las cosas comprensibles, concretar las ideas capitales y plegarlas á circunstancias menos generales, usar de ejemplos y casos particulares y hasta apelar al lenguage gráfico y concreto de las líneas.

Hechas estas salvedades, nos parece que podemos recorrer sin temor el campo que nos hemos trazado, libres tambien á nuestra vez de caer en la nota de esclusivismo, que desde luego rechazamos.

Se recordará que hemos pedido ante todo para las plazas la cualidad de magnitud: primero, porque no queremos verlas accidentalmente bloqueadas, sinó por el contrario que sea muy difícil reducirlas á este estado, y esto con todas las consecuencias que llevan en pos de sí las circunvalaciones dilatadas; segundo, porque solo así es dable concentrar en ellas los almacenes y el material de los gran-

des ejércitos que operen en campaña; y tercero, porque no hay otro medio de hacer independiente la guarnicion del vecindario, pudiendo interponer una zona interior defensiva de estension suficiente entre la poblacion y la línea fortificada; siendo al mismo tiempo indispensable combinar estas que nosotros llamamos exigencias de los tiempos presentes, con otra circunstancia no menos apremiante de la época, cual es la del poco coste y utilidad incuestionable de las obras.

En vano será buscar medios hábiles de llegar á este complejo resultado, sinó lo obtenemos apelando á los recintos poligonales sencillos, despojados de las obras destacadas, aprovechando la circunstancia de que estas no les son precisamente inherentes sin escluir la ventaja, de poderlas emplear escepcionalmente en los casos que sean convenientes ó indispensables.

Otra condicion capital hemos tambien enunciado, y es que puedan ser defendidas las plazas en la necesidad por exíguas guarniciones, y solamente en las fortalezas de este género puede obtenerse tal resultado, en razon de que en último término solo hay precision de guardar las caponeras, propiedad que no se opone á la cualidad inversa de poder recibir grandes guarniciones; lo que además se combina con la índole que hemos atribuido, en nuestro sentir fundadamente, á los campos atrincherados y á las obras que han de protegerlos.

Pasando á otro género de consideraciones, hemos di-

cho que la fortificacion debe plegarse sin ambages al terreno, y no hallamos tampoco otro medio de hacerlo que el de eximirnos de las exigencias de trazado, vaguedad de espresion que queda concreta y definida sin embargo, al indicar que nos referimos tambien, como tipo de esta idea capital, á los recintos poligonales.

Hemos tambien establecido, ó más bien hemos recordado, que el ataque se dirige siempre sobre las capitales, y no hay duda que contra él hay decidida ventaja siempre que su número se disminuya: este llegará á ser un mínimo cuando aquellas queden reducidas á solo las naturales, siendo el complemento el que nada estraño haya que sujete la amplitud de los ángulos, de lo cual depende la estension de los sectores privados de fuegos: condiciones que solo se encuentran tambien en los polígonos irregulares.

Parece, sin embargo, á primera vista, que las mismas escelentes propiedades de los recintos poligonales, se vuelven de lleno contra ellos mismos al considerar que, hablando en general, pueden ser más fácilmente tomadas de enfilada las largas líneas de que son susceptibles estos trazados; pero analizando bien la cuestion se verá que es más aparente que real este supuesto.

Es, en efecto, imprescindible, al estudiar una traza cualquiera, hacer de modo que las prolongaciones de sus caras no lleguen á fijarse en el terreno esterior, y menos que sean tomadas de enfilada ó de revés desde ciertos em-

plazamientos. Esta circunstancia es desde luego mucho más fácil de conseguir, con respecto á los polígonos naturales ó primitivos, que con relacion á las diferentes líneas en que estos quedan descompuestos, al convertirlos en un sistema determinado.

Así es, por ejemplo, que al tratarse de establecer un recinto con baluartes, lo primero que procede es elegir la posicion de sus vértices y determinar el polígono general de manera, que contando con la disminucion que han de sufrir sus ángulos, las caras que formen los salientes flanqueados no resulten en ningun caso enfiladas; de modo que desde el principio la cuestion se presenta más compleja, y en escala creciente despues para el resto, la série de este género de dificultades.

Mucho pudiéramos decir sobre este particular; pero como hablamos en general, nos basta consignar en principio, que es mucho más fácil y hacedero librar de la enfilada y los reveses únicamente los lados de los polígonos primitivos, por lo mismo que nada hay que sujete sus direcciones, que las líneas de los trazados derivados, y por lo tanto, que aun bajo este punto de vista, no perdemos tampoco ninguna ventaja, con respecto á los frentes puramente poligonales.

La misma estension que puede darse á estos frentes, unida á la amplitud que suponemos en las plazas, se presta por lo obtuso de los ángulos resultantes, á alejar cuando menos este género de peligro de tal manera, que puede

decirse, que solo la vista llegará á tener accion sobre el revés de las líneas fortificadas, siendo ineficaces los efectos de los proyectiles lanzados sobre ellas desde varios kilómetros de distancia, y más si se considera que estos mismos fuegos podrán ser contrabatidos desde otras líneas poderosamente artilladas, que para ellos han de resultar mucho más próximas, en razon de la misma estension y forma de los perímetros.

Nuestra base principal de partida va á ser, pues, suponer que los vértices del polígono que se ha de fortificar, se elijan de manera que al menos por un lado no queden enfiladas las caras consecutivas, lo cual no parece una gran exigencia.

Esto es bastante, sin embargo, tratándose de recintos de grandes lados; en tales condiciones el sitiador, no pudiendo abrazar el conjunto necesario para atacar de frente y tomar á la vez la enfilada y los reveses, no puede menos de subdividirse en varios campos; esto favorece grandemente á la defensa, al mismo tiempo que perjudica notablemente el ataque, aun cuando no sea sinó por la gran dificultad de enlazar entre sí las posiciones parciales; cosa que en la mayoría de los casos el Ingeniero encargado de establecer una fortaleza, habrá hecho poco menos que imposible, aprovechando al efecto los accidentes topográficos, que no pueden menos de presentarse favorablemente á la idea, en espacios dilatados, coadyuvando á ello la dis-

posicion misma de las obras y la situacion de los campamentos permanentes peculiares á estas grandes plazas.

Dadas estas sencillas condiciones de polígono, y teniendo en cuenta que los vértices principales estarán naturalmente en puntos ventajosos á la defensa, se sigue tambien que deberán situarse en ellos las caponeras flanqueantes, porque es donde resultarán mucho más ocultas y preservadas que al centro de los lados; pues por una de las direcciones no deben suponerse enfilados los fosos, y por la parte en que puedan serlo, caso de no poder evitarlo, además de tener que salvar los proyectiles la caponera contígua interpuesta y sus obras envolventes, los tiros que parten ya de posiciones sumamente lejanas, tendrán que recorrer además una distancia espresada por la mitad de la longitud de estos lados.

Parece, sin embargo, al pronto que esta disposicion de caponeras en los vértices principales de un polígono que ha de fortificarse, es en sí esencialmente viciosa, y que caemos en un contrasentido, en razon de construir las obras flanqueantes no solo en los puntos más avanzados, sinó enfrente de las capitales naturales, que hemos dicho no pueden evitarse, y por lo tanto sobre la marcha precisa y favorable á los ataques. Pero si bien esto es cierto, con relacion á la manera general que se usa actualmente para disponer las obras de este género, y á la índole angular de las mismas, no puede desconocerse en principio, reflexionando sobre el asunto, que por lo mismo que los vértices

referidos son los más débiles, en ellos es donde conviene acumular las obras, y establecer los centros de la defensa á espensas del resto de las líneas.

Suponiendo, en efecto, que para situar los vértices se eligen posiciones favorables y fuertes por naturaleza, el conjunto de obras que resulta siempre de las caponeras y sus envueltas, podrá constituir por sí una fortaleza, y la sucesion de estas, un cordon de fuertes independientes puestos en relacion entre sí por el resto del recinto, que por lo mismo quedará reducido á simples cerramientos; pero en circunstancias tan ventajosas, que serán las líneas menos atacables del perímetro.

A la vez las capitales naturales podrán resultar poderosamente batidas de frente; la fuerza del recinto general quedará realmente equilibrada con respecto á las condiciones de sus diferentes partes, y en último caso, se obligará al enemigo á atacar por los puntos más resistentes, donde están concentrados los medios principales de la defensa, y donde se habrán doblado los recintos y situado por conveniencia los reductos interiores, en forma de cuarteles defensivos.

Todavía queda una duda que zanjar, no menos interesante que la espuesta anteriormente, y de tanta trascendencia, si realmente fuese efectiva, y es, que puesto que hemos partido de la base de evitar las obras destacadas del recinto, por la poderosa razon de que no protegen en realidad las de la espalda, y que antes bien enmascaran sus

fuegos y subdividen la defensa, caemos en otro contraprincipio, suponiendo levantadas obras de esta naturaleza, justamente en los parages que más perjudiciales pueden ser, puesto que en ellos tratamos de doblar la resistencia.

Esta manera de presentar la cuestion no tiene toda la importancia que al pronto parece que encierra; es preciso notar que nos referimos á acumular en los salientes cierta y determinada clase de obras que anule las capitales, y esto en una estension limitada, constituyendo un nudo defensivo, y que en manos está del arte, producir con sus distintos elementos una combinacion exenta de aquellos inconvenientes, y que reasuma por el contrario las ventajas indicadas; y en último término, que entre los dos casos enunciados, como se verá, no hay paridad de circunstancias ni tampoco en el objeto y condiciones del empleo, á que sujetamos las obras destacadas que propondremos.

No hemos concluido aun; hemos proscrito el empleo de obras de forma angular, esto es, en rediente, como destacadas del recinto, y por lo mismo, ocurre desde luego preguntar: ¿Podrá la fortificacion pasarse sin esta manera de defensas? Nosotros creemos que sí, y por lo tanto, esta idea capital entra por mucho ó más bien es otra base de nuestras propuestas y combinaciones.

Ocupémonos de la verificacion de los precedentes asertos.

Supongamos que sea un dodecágono regular el que

haya de fortificarse, de 800 metros de lado, por ejemplo; el perímetro sería de 9600 metros, lo cual no es ciertamente escesivo tratándose del recinto de una gran plaza de guerra.

El ángulo de la circunferencia en aquel polígono vale 150° ó bien 75° el que forma el lado con la capital; si aumentamos este ángulo en 5° con la idea de quebrar ligeramente al esterior los lados del polígono primitivo, resultará de 80° el ángulo con la referida bisectriz ó capital, verificándose que la prolongacion inversa de cada uno de estos semilados de 400 metros de longitud, vendrá á cortarla á poco más de 70 metros de distancia del vértice, puesto que el valor de la tangente trigonométrica de 5° es de $\frac{1}{11,43}$.

Suponemos este trazado hecho sobre la línea de escarpa, y que la disposicion flanqueante del frente se sitúa en los vértices naturales del polígono, de donde se sigue que tomando la distancia referida de 70 metros ó la amplitud de la tangente de 5° como base del espacio que ha de ocupar la caponera y sus obras envolventes, resultarán interceptadas por estas, las prolongaciones respectivas de los semilados de 400 metros, sus fosos y camino cubierto, parapetos y terraplenes, á la vez que las líneas de defensa esceden poco de 500 metros de longitud, cruzándose los fuegos de las caponeras, delante del ligero saliente de la escarpa, sin ofenderse aquellas recíprocamente. La nueva capital que se produce en el centro del frente no es efectiva

puesto que la desviacion de 5° no tiene influencia sensible en el campo de las piezas, ni por lo tanto en sus fuegos de frente, además de que esto mismo proporciona la ventaja de disminuir en 10° el sector privado de fuegos en direccion de la capital natural del polígono primitivo, cerrando en igual proporcion las prolongaciones generales sobre los frentes contiguos.

Y no se crea que hemos elegido un polígono de gran número de lados como favorable á nuestras ideas: análogas interceptaciones y más ventajosamente establecidas hubiéramos podido determinar en el cuadrado y aun en el triángulo equilátero; pero consideramos demasiado teóricos estos análisis para nuestro objeto, y hasta inútiles, puesto que las condiciones de variabilidad que introducimos en todas las partes componentes del conjunto defensivo, darán á conocer desde luego la manera de comprobar este aserto, ofreciendo la combinacion adecuada á cada caso en completa armonía con los principios generales sentados.

Así es, que huyendo de todo esclusivismo, nos vamos á fijar en el nonágono ó polígono de nueve lados (lámina 7.ª), para que sirvan de norma sus condiciones como término medio, limitándonos á completar las ideas con ligeras aclaraciones en los puntos que puedan dar lugar á dudas ó á observaciones; solo así podemos ser tan breves como deseamos y exige nuestro poco pretencioso propósito.

A partir del sencillo trazado propuesto, y de la forma especial de perfiles que hemos indicado, consiste nuestra

propuesta defensiva, en suponer avanzados los reductos interiores ordinarios dándoles la forma de cuarteles, hasta la magistral ó crestas del recinto. Suponemos estos cuarteles situados sobre los ángulos del polígono primitivo y divididos en tres partes, dos siguiendo la direccion de los lados despues de haberlos quebrado, y la central retrasada, siendo perpendicular á la capital natural ó bisectriz del espacio, ó sector que está privado de fuegos. Las secciones referidas quedan unidas entre sí por dos galerías que afectan en su parte superior la forma de caponera doble cubierta, sirviendo además de traveses á los terraplenes altos y como flanqueantes de los tres cuerpos de edificio, de los cuales los laterales pueden ser destinados al acuartelamiento de la tropa, y el central al alojamiento de Jefes y Oficiales.

La caponera flanqueante de los fosos, del camino cubierto y de los corredores ó caminos de ronda, se coloca destacada del recinto; se supone completamente resguardada, y construida toda ella por lo tanto de fábrica sin máscaras de tierra, estando dividida en tres partes, dos que están casamatadas, quedando la central que envuelve las comunicaciones, separada de las anteriores por dos pequeños patios que sirven de ventiladores.

Las dos obras envolventes de la caponera se reducen á dos traveses huecos, casamatados en sus dos caras, resguardados por los macizos de tierra correspondientes, y colocados al otro lado del foso principal, en prolongacion

de las galerías que unen entre sí los cuerpos de los cuarteles. Estos fuertes traveses se suponen terminados en una cúpula giratoria de hierro, que montando gruesa artillería sirve de sólido escudo á su cabeza.

El frente que resulta entre los traveses, lo suponemos cerrado por una gran batería en línea recta, perpendicular á la capital, y cuyo relieve sea tal que sus fuegos puedan ser simultáneos con los altos de la parte de cuartel defensivo que le es paralelo, dejando tambien pasar por encima de la cresta los proyectiles que desde las caras interiores de los traveses casamatados, se dirijan oblicuando las piezas, sobre los emplazamientos de las contrabaterías enemigas.

De intento hemos supuesto muy avanzados los traveses, tanto para resguardar mejor la batería precedente, cuanto para presentarla organizada segun la manera abaluartada, demostrando así prácticamente que no rehuimos sinó como sistema esta combinacion defensiva; pero advirtiendo que los fuegos de flanco están cubiertos, y que no pueden ser contrabatidos desde lejos por los claros de los fosos, en razon de ser los respectivos, paralelos alternadamente á los del recinto principal, para este caso que hemos supuesto dirigidos de manera en el trazado, que no son enfilables desde afuera.

Si se repara en la direccion de los fosos laterales, se verá que estos pueden ser enfilados; pero que por lo mismo tienen una organizacion especial. Desde luego en vez

de flanquearlos de frente por casamatas que podrian ser batidas desde lejos, su fondo es en rampa, cuya pendiente es la prolongacion del plano de fuegos, en su conveniente depresion, de las casamatas del recinto, quedando flanqueada la parte horizontal que aisla las escarpas y que comunica con el foso principal, por fuegos de revés que no pueden ser contrabatidos.

El camino cubierto se supone todo lo sencillo posible; le damos solo el carácter de una trinchera en glácis con descensos muy determinados á los fosos, sin traveses ni plazas de armas propias por lo general, y hasta no contamos precisamente con sus fuegos. Poderosamente batida, sin embargo, esta trinchera por los fuegos del recinto, por los estremos de los traveses y por las caponeras que pueden flanquerla al mismo tiempo que á los fosos, le atribuimos la importancia de cubrir un camino de rondas al esterior, en inmediata comunicacion con la campaña, y al cual podrán recogerse de pronto las tropas que, combatiendo fuera, precipiten su retirada, dejando rápidamente despejadas las avenidas á los fuegos de la plaza, que no teniendo nada que temer de la embestida, son los de efecto verdaderamente temible para el atacante.

Hemos indicado que la parte ó cuerpo central de las caponeras destacadas del recinto, envuelve las comunicaciones y tal es efectivamente su objeto. Al hablar así no nos referimos, sin embargo, á las comunicaciones de la plaza con el esterior en tiempo de paz, pues es innegable que

estas deben ser ámplias, múltiples y desahogadas, y tales que el tráfico no se aperciba siquiera, si atraviesa ó no la zona de las fortificaciones: por esto situamos, lámina 3.ª, este género de pasos á la estremidad de los cuarteles, en el intervalo que los separa de los parapetos simplemente de tierra, dirigiéndolos en línea recta y horizontal al través de los fosos, que se franquean por puentes estables de madera, fáciles de quemar ó de retirar cuando las circunstancias lo exijan, cerrando entonces el espresado claro de la manera y en la forma que sea más apropiada y conveniente. Lámina 9.ª

A partir de esta situacion no queda tampoco interrumpido el tráfico ordinario, caso que ocurrirá desde el momento que haya temores de guerra, pues entonces se establecen las comunicaciones á través de los cuarteles y por encima de la caponera, de la manera que espresa el plano, quedando suficientemente desenfiladas á pesar de estar al descubierto, no solo por sus direcciones especiales, sinó porque se supone que desde la gola de la caponera descienden suavemente, hasta pasar un par de metros más bajas que la cresta del macizo del glácis que cierra el claro de los fosos que pueden ser enfilados, elevándose despues gradualmente para ganar otra vez el nivel de la campaña, prolongándose en curva al abrigo de las crestas de la plaza de armas y del camino cubierto, hasta atravesar el macizo de los glácis.

Tres puentes levadizos ó de corredera interrumpen

cada uno de los ramales de esta doble comunicacion esterior, que desemboca á derecha é izquierda de la caponera, atravesando por las estremidades del terraplen de sus obras envolventes. Esta organizacion constituye por sus condiciones una verdadera *comunicacion permanente de guerra*, pues si bien se circula entre las obras defensivas, este es un motivo de seguridad que no envuelve los inconvenientes afectos en general á las comunicaciones que las atraviesan, porque los anula la manera especial que usamos para establecerlas. En efecto, basta reparar que estos pasos son puramente esteriores ó superficiales; que se suponen existentes otras comunicaciones subterráneas para el servicio de las obras de fábrica; que el tránsito es largo y está muy batido desde el recinto, y que además existen de hecho, armada que sea la plaza y puesta en estado de defensa, tres cuerpos de guardia, ó por mejor decir cinco que la protegen sucesivamente detrás de los puentes levadizos, cuales son, los relativos á los traveses avanzados, al torreon de cabeza de la caponera, y á los pasos del cuartel defensivo.

Si se observa el plano y los perfiles, lámina 7.ª, 3.ª y 8.ª, se verá, que las comunicaciones subterráneas que pueden partir, bien desde los cuarteles, bien de cualquiera otro punto, desembocan por una poterna alta, pasando el primer foso al nivel del segundo piso de las casamatas de la caponera, para comunicar con él, avanzando despues en rampa de bajada, para llegar al primer piso y ganar tambien el

torreon de cabeza y sus galerías aspilleradas flanqueantes; desde donde pueden partir otras nuevas hácia los traveses laterales, combinadas con ramales de mina.

No son, sin embargo, estas las únicas comunicaciones que se establecen; suponemos que una parte de la guarnicion ó un cuerpo de ejército en precipitada retirada, gane los caminos cubiertos de la plaza. El camino cubierto y sus plazas de armas solo pueden proporcionarle un abrigo momentáneo; es preciso darle la facultad de descender á los fosos donde pueda rehacerse, y en último caso facilitarle sin riesgo de las defensas los medios de introducirse en la plaza. La infantería puede ganar el camino cubierto por cualquier punto de sus crestas; pero la caballería y la artillería ha de entrar precisamente por los pasos de las plazas de armas á través del glácis; unas y otras fuerzas han de descender con la mayor prontitud posible á los fosos, y ya que no sea dable evitar el desórden, en el caso estremo que consideramos, al menos podrán reorganizarse en ellos, y por lo mismo marchar á buscar parages de entrada más seguros que el frente ó frentes por donde se ha efectuado la retirada, interin despejados estos y dando lugar á los fuegos del recinto, alejan y encierran á su vez á los atacantes dentro de sus trincheras.

Para lograr todas estas ventajas, es por lo que hemos supuesto tambien en rampa, los fosos laterales de las obras envolventes de las caponeras, en contacto con las plazas de armas contiguas y con los pasos al descubierto que se esta-

blecen por detrás de los traveses y por encima de las caponeras; por esta razon hemos puesto tambien en comunicacion desenfilada estos fosos con los principales, y últimamente abrimos dos poternas bajas al nivel correspondiente, detrás de los orejones cuadrados situados á la embocadura del foso de gola de la caponera, láminas 3.ª y 7.ª, las cuales darán ingreso con sus rampas respectivas á las comunicaciones subterráneas que parten desde los cuarteles ó desde puntos más al interior, segun se crea más conveniente.

Si se observa la lámina 7.ª, se verá que suponemos tambien envueltos en tierra los flancos interiores, que forma la galería de union entre los tres cuerpos en que quedan divididos los cuarteles, y que además, se levanta delante del central un reducto curvilíneo de tierra, que protege suficientemente sus vanos y su fábrica, y cuyo foso en rampa y en rediente saca su flanqueo de los cuerpos laterales. Esta organizacion defensiva interior nos parece favorable para disponer, con independencia las comunicaciones de que hemos hablado últimamente, pues nada obsta á suponer las poternas de entrada hácia el vértice revestido de este foso interior, formando paso directo con las otras de salida al foso de gola de la caponera, estando como están tan protegidas ambas desembocaduras, pudiéndose dar á la vez luz y ventilacion á estas galerías, por los diferentes puntos de su tránsito que se presentan favorablemente al efecto, segun se indica en el plano.

Si analizamos las circunstancias de trazado relativas á la organizacion defensiva que proponemos, se verá que es tal la manera como se desenvuelven sus diferentes elementos, esto es, el modo como se prestan á aparecer, á crecer y á decrecer en todo ó en parte, y segun las distintas condiciones de las localidades, que podemos decir que la combinacion es suceptible de variar libremente, sin faltar á los principios generales establecidos, siendo árbitros de fijarnos en aquella que mejor cumpla con las exigencias de cada caso y objeto á que se la destine.

Lo mismo se puede ampliar las líneas de los cuarteles, ó el espacio que separa entre sí los traveses destacados, aumentando ó disminuyendo su longitud, que variar la forma, posicion y trazado de la batería que los enlaza y su manera de flanqueo; somos árbitros de concretar única y esclusivamente los primeros á la parte central, que es perpendicular á las capitales, y de suprimir del todo los traveses y la batería envolventes de la caponera, dejando á esta reducida á sí misma.

Podemos en efecto suponer, figura 1.ª, lámina 6.ª, su frente reforzado únicamente con parapetos de tierra, y que sacando partido de la condicion de independencia entre las escarpas y los macizos espresados, se establezca el camino de rondas en entrantes y salientes con galerías bajas para facilitar el flanqueo, sin olvidar los fuegos de revés que protejan la parte que ha de comunicar con los fosos generales, advirtiéndose que no por esto se pierde la facultad

de situar una cúpula de hierro giratoria en el torreon de cabeza de la caponera, ni de rodearla del camino cubierto y plaza de armas correspondientes, ni de establecer bajadas por los fosos laterales en la forma que hemos indicado, ó bien en otra análoga que las circunstancias hiciesen más adecuada.

Volviendo al análisis de la combinacion lámina 7.ª que como tipo hemos presentado, y considerándola bajo el punto de vista defensivo, ó de la accion directa que tienen sus fuegos sobre el ataque, observaremos para hacer comprender su eficacia, que las dos pequeñas capitales en que queda subdividida la central, quedan cruzadas por todos los fuegos del recinto de un semifrente, pudiendo concentrarse en masa sobre cualquiera de sus puntos, además de la concurrencia sobre las mismas, de las dos cúpulas de hierro giratorias y de los fuegos interiores del través que le es opuesto, además de algunos con que puede contribuir la bateria de frente que, si bien la hemos supuesto perpendicular á la bisectriz del ángulo natural del polígono primitivo, igualmente puede ser en rediente ó en tenaza de lados paralelos al mismo.

Esta enérgica accion simultánea depende de que estas capitales parciales resultan inclinadas sobre sus frentes colaterales, verificándose además la circunstancia de que los traveses destacados no impiden los fuegos del frente respectivo, en razon de su poca anchura y de presentarse

en la direccion de los mismos, lo cual no se opone tampoco á que á su vez, situados como están á las estremidades, concurran con un poderoso flanqueo á la defensa del terreno delante de los frentes, sin perjuicio de volver tambien sus fuegos á lo lejos sobre la parte de los caminos cubiertos, fosos del recinto y taludes de los parapetos correspondientes, cuya direccion interceptan como hemos visto, en razon de las condiciones generales del trazado.

Resulta, pues, que la parte débil del recinto, hablando en general, permaneceria situada sobre las capitales naturales, si la misma organizacion indicada de las obras, no se prestase á neutralizarla como se verifica, con la notable circunstancia además de que pueden volverse todas las piezas de la cara interior de los traveses contra los espacios que han de ocupar las contrabaterías, á la vez que se concentran en los mismos los fuegos de una gran parte de los frentes respectivos.

Con relacion á la defensa del espacio interior, comprendido por este género de obras destacadas, entre su recinto y la caponera flanqueante de los fosos, pudiéramos tambien hacer algunas observaciones; pero son tan obvias, que preferimos omitirlas; pues no tenemos duda que ocurrirán desde luego, teniendo en cuenta la posicion del reducto constituido por la parte central del cuartel defensivo.

Otras consideraciones se desprenden tambien relativamente á la plaza de armas donde desembocan las salidas

laterales de los mismos cuarteles, y sobre las condiciones de estos pasos, en union con la disposicion y naturaleza de los flancos que forman las galerías que enlazan entre sí los diferentes cuerpos del edificio; pero tambien prescindimos de esponerlas porque creemos que resaltan fácilmente á la vista al fijarse en sus particulares circunstancias. Sin embargo, haremos observar que los fuegos casamatados de estos flancos, responden directamente al esterior por el espacio entre el recinto y los traveses avanzados, siguiendo las primeras piezas la direccion de los fosos, oponiéndose de frente á las baterías de enfilada que llegáran á jugar á pesar de las dificultades de su establecimiento.

Igualmente pudiéramos detenernos en la descripcion de los medios defensivos que presenta la organizacion interior que proponemos para los reductos referidos, y su accion decidida sobre la zona interior defensiva, destinada principalmente á aislar la fortificacion del vecindario, impedir la libre desembocadura del enemigo por la brecha y prolongar en suma la resistencia, pudiendo entrar además en otras consideraciones, como la de construccion de glácis, que completasen los medios de resguardo y de defensa; pero razones del mismo órden nos dispensan, á nuestro parecer, de este género de investigaciones.

Solo, pues, nos vamos á permitir hacer algunas observaciones acerca á la constitucion y fuerza de las partes principales del recinto.

Se ha visto que en resúmen, la única alteracion orgánica que proponemos es la de acercar todo lo posible los cuarteles defensivos, ó sean las obras casamatadas que se suelen destinar á reductos, á sus envueltas de tierra.

Creemos esto sumamente conveniente, en razon de que además de concentrarse los fuegos enérgicamente en una sola línea, y por lo tanto hacer compacta, unida y poderosa la defensa, hay menos ó nada que temer contra las mamposterías de los fuegos del ataque, relativamente á las antiguas disposiciones.

Desde lejos, en efecto, no es posible al ataque, á pesar del estado de la artillería, pensar en otra cosa que en degradar este organismo, sin dañarlo de una manera efectiva, y sin que sea tampoco factible el abrir en él brecha desde cerca, al menos segun lo que por esto debe entenderse, pues es sabido cuán poco efecto real producen las granadas en los macizos de tierra, cualquiera que sea su calibre y su número, cuando estos tienen espesor suficiente y aquellas han llegado á remover con las esplosiones primeras una parte de la masa.

Si en esta situacion apelase el sitiador á la mina, tendria que empezar por volar la contraescarpa y manifestar su punto de ataque, quedando muy inferior para la guerra subterránea, en razon de la galería de escucha, desde la cual pueden partir con toda prontitud los humazos y provocarse los hundimientos.

Si, por otra parte, se repara en la constitucion de los

cuarteles espresados (láminas 9.ª y 4.ª), se verá, que están compuestos de dos séries de bóvedas distintas, separadas de arriba á abajo por una alta galería continua de 3 metros de anchura; esta disposicion no es fortuita, se liga inmediatamente con la defensa del conjunto, acrecentando los medios de resistencia.

Tal es, en nuestro concepto, la fuerza general de esta disposicion defensiva, que aun supuestos abandonados los fosos caminos de ronda y taludes, si permanecen ocupados los cuarteles por la guarnicion, el asalto no tendria éxito ni por sorpresa; y aun bajo el concepto de haber sido ya batidas las obras y estar en parte deterioradas ó destruidas, no seria más hacedero: tan fácil y mortífera se presenta la defensa cuerpo á cuerpo.

En efecto, los fuegos que verticalmente partirian de la galería de escucha, pasando por la ranura superior, y los disparados de frente en las aspilleras de las portas, y las colaterales de cada casamata, destruirian á los asaltantes que tratasen de escalar el resalto; los defensores del terraplen superior, situándose en las crestas y en las lucernas del pie, abatirian á los que pisasen el declivio alto y á los que lograsen entrar por las cañoneras; y finalmente, los fuegos que partiesen en último caso desde las estremidades de los cuarteles, á lo largo de los corredores altos interiores y de los traveses defensivos superiores harian despejar los pasos de las casamatas y los terraplenes, con solo cuidar de que estas partes estremas estuviesen

organizadas de manera que además de contener las comunicaciones (figura 1, lámina 1.ª) entre los pisos altos y los bajos, sirviesen como de reductos para la retirada y de apoyo para las reacciones: solo en el caso de perderse estas estremidades podrá llegar el caso de tener que desalojar la parte baja del cuartel, que precisamente ha de ser la última conquistada, y esto sin ser posible impedir la retirada á los defensores.

Si se supone un ataque regular y metódico, el abrir brecha con el cañon en este perfil seria sumamente difícil, no habiendo otro recurso para conseguirlo, una vez prevenido el ataque por la mina, que romperlo de frente, inutilizado como está el efecto de los fuegos curvos, con la circunstancia de ser enteramente casamatado. Aun supuesta hecha la brecha, su paso seria poco menos que imposible.

En efecto, roto el revestimiento de escarpa, las tierras del parapeto tomarian su talud natural y la subida no seria practicable ni posible el asalto, batido como estaria este talud por algunas piezas de revés y de flanco que siempre existirán por destruidas que se supongan las caponeras y las obras envolventes, laterales al frente atacado. El enemigo por lo tanto se veria obligado á tirar sobre los taludes de tierra para rebajarlos, consumiendo un número estraordinario de proyectiles. Hecha la rampa profunda y practicable y arruinadas las casamatas de combate, esto es, las bóvedas que constituyen la primera línea, todavía quedarian en pie sus machones, é intacta la crugía de bóvedas de

acuartelamiento de la espalda, y por lo tanto los terraplenes. Como los pisos de las casamatas son de madera en los pasos, que como hemos visto tienen 3 metros de ancho, levantados estos, los escombros de las bóvedas derribadas caerán al pavimento inferior, dejando sin llenar y por lo mismo interrumpido el tránsito por la brecha. El enemigo no podrá dar el asalto, porque encontrándose con los fuegos del terraplen que partiesen por las lumbreras y este nuevo foso, que estaria flanqueado por las barricadas laterales que se hiciesen en la galería principal y por las que cerrasen las bóvedas de frente, no llegaria á pasar adelante.

Si para ver y aniquilar la disposicion defensiva organizada en el terraplen, se empeña el sitiador en destruir con sus baterías el parapeto, los machones y las bóvedas bajas que la ocultan á su establecimiento en la cresta del glácis, no se hallará más adelantado despues de este inmenso trabajo, teniendo siempre que pasar por entre las barricadas flanqueantes al intentar atravesar el recinto.

Si apelase en último estremo el enemigo á la mina, para destruirlo todo y franquearse el frente, no conseguiria otra cosa con sus esfuerzos, ayudándole el sitiado con sus fáciles hornillos de contramina, que profundizar más el desfiladero, encontrándose igualmente con los mismos fuegos laterales y las mismas barricadas, sin contar con las disposiciones defensivas y flanqueantes interiores que pueden empezar á ejercer su accion desde el momento que empiece á desembocar dentro de la plaza.

Y no se crea que el sitiador obtendria una ventaja decisiva, corriendo sus trincheras por los macizos de tierra cubridores, pues siempre se encontraria con las contraminas; y siéndole inútiles al sitiado en esta época del sitio como casamatas de artillería, la crugía de bóvedas de delante, está en su mano aislarse completamente en su verdadero cuartel, rompiendo la parte de aquellas bóvedas que corresponde al corredor principal, proporcionándose un foso contínuo que el enemigo no podrá cegar de pronto, siéndole más fácil al sitiado retirar, que al atacante arrojar los materiales necesarios al efecto.

Pero aun prescindiendo de todos estos detalles y mirando las cosas en conjunto, no podemos menos de pensar que la organizacion de obras que proponemos, sin contar con la libertad que envuelve su combinacion, es mucho más á propósito para la defensa general, en el estado actual de las armas, más propia para dificultar la apertura de las brechas y sobre todo para oponerse al paso de las mismas, comparada, no ya con los perfiles antiguos, sinó con los que actualmente están en uso, aun teniendo en cuenta como una de sus partes integrantes sus reductos interiores ó sus cuarteles defensivos aislados y distantes de las envueltas.

Desde luego se comprende tambien, que no existe la necesidad en la práctica, de que este género de perfil se estienda precisamente por toda la línea de un recinto; interrumpida en aquellos parages que no sea absoluta-

mente necesario su empleo, no por eso se debilitará la fuerza del conjunto, puesto que las secciones aisladas constituirán verdaderos fuertes independientes que protegerán eficazmente la zona defensiva interior y esterior, oponiéndose vigorosamente al paso por los intervalos.

El recinto total quedará, pues, como ya hemos indicado subdividido por esta disposicion en grupos distintos pero completamente relacionados, comunicándose por las galerías de escucha, sumamente fuertes por sí mismos, poco atacables, no siéndolo más los intervalos por el auxilio que pueden prestarse entre sí las defensas y con la ventaja de que la pérdida de uno ó varios de estos atrincheramientos, como parciales que son, no arrastrará inmediatamente en pos de sí la de la totalidad de la plaza.

Dejando ya á un lado todo lo que puede tener relacion con el recinto, pues creemos lo espuesto suficiente para que se haya comprendido el pensamiento que hemos procurado formular todo lo más brevemente posible, vamos á desenvolver en la misma forma gráfica las ideas, que sobre la organizacion general de los fuertes avanzados hemos indicado anteriormente.

Se recordará que nuestro objeto estriba en reducir este género de obras, á simples baterías casamatadas permanentes que no puedan ser tomadas por asalto, exigiendo por lo tanto un ataque regular y metódico.

Las mismas ideas, ya generales, ya particulares, que

hemos desenvuelto sucesivamente al tratar de los recintos, creemos son aplicables, si bien en la escala limitada que les corresponde, á los fuertes espresados y en esto consisten principalmente sus ventajas.

No vamos á detenernos mucho en la descripcion, siguiendo nuestro propósito de ser breves, y por lo mismo empezamos indicando en la lámina 9.ª figura 2.ª un tipo de este género, tal como comprendemos que por esto debe entenderse y segun el significado que en otro lugar hemos ya definido.

Nos hemos fijado en la forma circular para referirnos á ella, tanto porque lo que digamos es comun á otro trazado mistilíneo diferente, cuanto porque esta disposicion es la más generalmente aplicable, á la vez que es la que puede presentar más dudas sobre el buen empleo práctico de nuestras ideas.

Al efecto hemos elegido una circunferencia, la cual se presta á desenvolver el perfil general que hemos propuesto en toda la estension de que es susceptible, lo que se consigue, como puede verse en la figura, con un radio interior de 25 metros y en consecuencia con uno esterior de 45 para la parte hueca ó casamatada.

El resultado, pues, de la combinacion, será producir un camino cubierto, dos líneas de fusilería, una en el muro aspillerado de rondas y otra en la trinchera ó cresta de la masa de tierras cubridora de las mamposterías, con dos órdenes de fuegos para la artillería, descubierto el

superior, siendo el inferior completamente casamatado, comprendiéndose á la vez en el conjunto las suficientes bóvedas de acuartelamiento.

La espresada forma circular no impide, como se comprende bien, las bajadas á las casamatas de frente, desde los terraplenes ó terraza del cuartel, ni por lo tanto el establecimiento de traveses, necesaria consecuencia de abovedar estos mismos pasos, lo cual dejará al abrigo las piezas á cielo abierto de todo peligro de revés ó de enfilada. Todavía contribuye poderosamente á este mismo efecto y á proteger eficazmente la gola, el gran macizo tronco-cónico de tierras, que suponemos levantado en el espacio interior, y el cual envuelve las mamposterías necesarias al servicio de una cúpula de hierro, con que suponemos armada la cúspide.

Al pronto aparecerá poco eficaz este fuerte núcleo defensivo, en razon de que presenta cierta divergencia en sus fuegos, por efecto, no precisamente de su forma circular, sinó por la escasa dimension de los radios; sin embargo, si examinamos atentamente las condiciones de este tipo, se verá que su accion es mucho más enérgica que lo que pudiera creerse de la reduccion de su perímetro; y vamos á hablar algo sobre esto, porque de no ser así, se seguiria un retroceso en nuestras ideas, puesto que faltariamos al principio capital de concentracion de fuegos en puntos dados, tan necesario á la defensa.

En efecto, y á partir del radio indicado, aun supo-

niendo únicamente de 50° el campo de las cañoneras, resultará que á los 23 metros de distancia, ó sea en la cresta del glácis, por próxima que la situemos, se concentrará ya el fuego de tres piezas, siendo estas en número de cuatro á los 46 metros, de cinco á los 85, y finalmente, de seis desde 160 metros en adelante. Si tenemos presente además que la batería alta, por lo mismo que es descubierta, puede concentrar mucho mayor número de piezas sobre un punto cualquiera de la circunferencia, y más si se dispone la artillería como en las torres Maximilianas, y que los fuegos de ambas baterías son sin inconveniente simultáneos, se vendrá en conocimiento de que este resultado presenta cuanto es posible exigir á un fuerte, no ya de escasas dimensiones como el que proponemos, sinó á los de gran carácter y de exageradas pretensiones, sin contar con que la organizacion que indicamos envuelve además los efectos consiguientes al establecimiento de una fuerte cúpula, que puede estar poderosamente artillada.

Suponiendo como en la lámina citada que solo se levanten casamatas en las dos terceras partes del perímetro, obtendremos 26 bóvedas para alojamiento y almacenes en una estension de 200 metros próximamente, en cada una de las cuales podemos colocar 25 hombres ó el doble en literas, como ya en otra ocasion hemos supuesto, disponiéndose además para los artilleros y fuerza de servicio del abrigo que prestan las casamatas altas, independientemente de los espacios que ocupa el material de defensa, y sin

hacer mencion de las cocinas que pueden colocarse en la parte posterior revestida del macizo central, y de los cuerpos de guardia y otros accesorios, que pueden estar situados contra los muros de gola.

Este núcleo considerable de fuerza, completamente al abrigo de los fuegos y con todos los medios necesarios para no prodigarse la guarnicion *inútilmente*, puede estender su accion sobre las inmediaciones de este poderoso reducto, ya ocupando nuevas líneas dependientes de los caminos cubiertos propiamente dichos, ya sirviendo baterías aisladas y suplementarias, situadas en la ocasion en parages convenientes, ó en las alas adicionales que conducen á los almacenes ordinarios de pólvora, como algunos han propuesto.

Bien se comprende, que análogamente á lo que hemos espuesto en otro lugar con respecto á los recintos, la disposicion precedente es susceptible de recibir todo género de simplificaciones en su perfil, hasta ponerlo en armonía con sus necesarias condiciones locales, y sin perjuicio de llegar hasta el estremo de casamatar únicamente en traveses una ligera parte, y establecer en bóveda los indispensables cuerpos de guardia.

En todo caso nos parece oportuno consignar, que en nuestro sentir, siempre que alguna circunstancia de localidad especialísima y tan determinada que haga á todas luces inconveniente, ó más bien imposible, el trazado circular para este género de obras, debemos emplearlo

antes de recurrir á otra combinacion de líneas, en razon á que de esta manera se evita el desarrollo raramente útil de los fuertes avanzados, se anulan las capitales más perjudiciales cada vez á medida que se circunscriben los perímetros, por la amplitud creciente de los espacios privados de fuegos, y más cuando hemos hecho palpable, que á pesar de las cortas dimensiones atribuidas á los radios, la masa de fuegos que puede ser concentrada sobre cada uno de los puntos del terreno esterior, cualquiera que este sea, es realmente considerable, y lo mismo las guarniciones que bajo las bóvedas puedan abrigarse.

Vamos á concluir, tenemos deseo de dejar la pluma: se nos figura que hemos escrito demasiado, tratándose de una esposicion de ideas puramente particulares como al principio dejamos consignado, y que corremos el riesgo de no ser leidos y si severamente juzgados, si diéramos al asunto mayores y pretenciosas dimensiones.

Bien se nos ocurre, que falta una parte interesante á este escrito, la de presentar estas ideas aplicadas prácticamente á una localidad determinada; tentados hemos estado á esponer un trabajo de este género: bastante pudiéramos ofrecer ya hecho en este sentido; pero hemos abandonado la empresa porque, entre otras cosas, nos conduce precisamente á áridas descripciones y á discusiones de relacion estériles, más propias para el profesorado de

que tan lejos nos colocamos, que del sencillo objeto que nos hemos propuesto.

Lo repetimos al terminar, ninguna pretension abrigamos, todo es cuestion de carácter; el nuestro nos impulsa á ofrecer francamente estas páginas á nuestros compañeros de armas, como lo hacemos: no tratamos de establecer polémica en ningun terreno; si en lo escrito se encontrase algo conveniente, esta satisfaccion seria nuestra recompensa; si por el contrario nada fuese utilizable, poco es lo perdido; en cuanto á nosotros siempre estaremos dispuestos á ponernos, en nuestro anhelo de aprender, al lado y de parte de quien más adelante.

FIN.

INDICE.

Páginas.

PRIMERA PARTE.

IDEA GENERAL.

Preliminares. 13
Estado de la fortificacion. 25
Planteo del problema. 41
Solucion orgánica. 47

SEGUNDA PARTE.

DATOS DIVERSOS.

Desenfilada. 55
Armas. 67
Marina de guerra. 87

TERCERA PARTE.

CUESTIONES DE ACTUALIDAD.

Casamatas. 95
Montages. 105
Cañoneras. 129

CUARTA PARTE.

CONSIDERACIONES.

Construcciones militares. 145
Fuertes avanzados. 171

QUINTA PARTE.

CONSECUENCIAS.

Perfiles. 189
Recintos. 227

ERRATAS DEL TEXTO.

Página	Linea	Dice.	Debe decir.
30	18	los capitales.	*las* capitales
54	18	tierra final.	tierra *al* final
50	5	al momento.	*el* momento
52	16	enviste.	*embiste*
61	15	ó hacer.	*á* hacer
68	10	escediendo el.	escediendo *al*
75	2	en ánima.	en *el* ánima
84	8	dispensarse.	*dispersarse*
131	3	á voluntad del. . . .	á voluntad, del
134	20	esté organizado. . . .	*está* organizado
167	6	el alambre.	*al* alambre
176	22	los cuales.	*las* cuales
240	22	para este caso que. .	*que* para este caso
252	2	lámina 1.ª.	lámina 9.ª

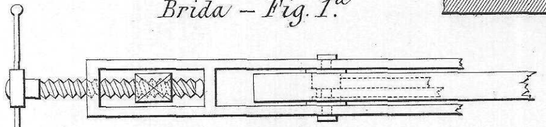
FALTAS EN LAS LAMINAS.

LAMINA 3.ª—Falta el paso por debajo del parapeto, espresado en la lámina 4.ª

LAMINA 7.ª—Los perfiles *A B* y *C D* deben entenderse cortados á la derecha de la capital.

El corte *G H* debe ser *H G*.

Brida – Fig. 1.ª



Marco articulado.

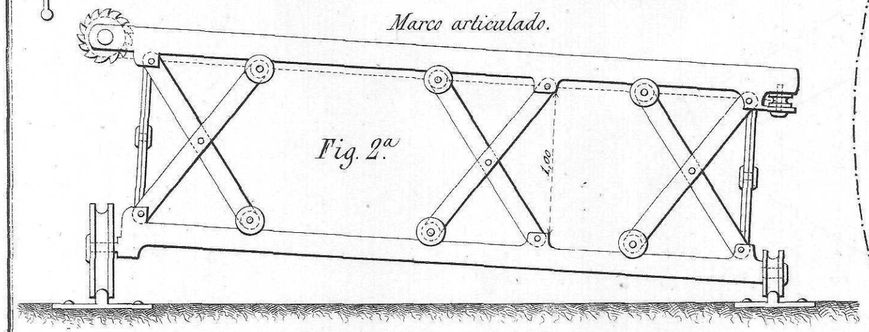
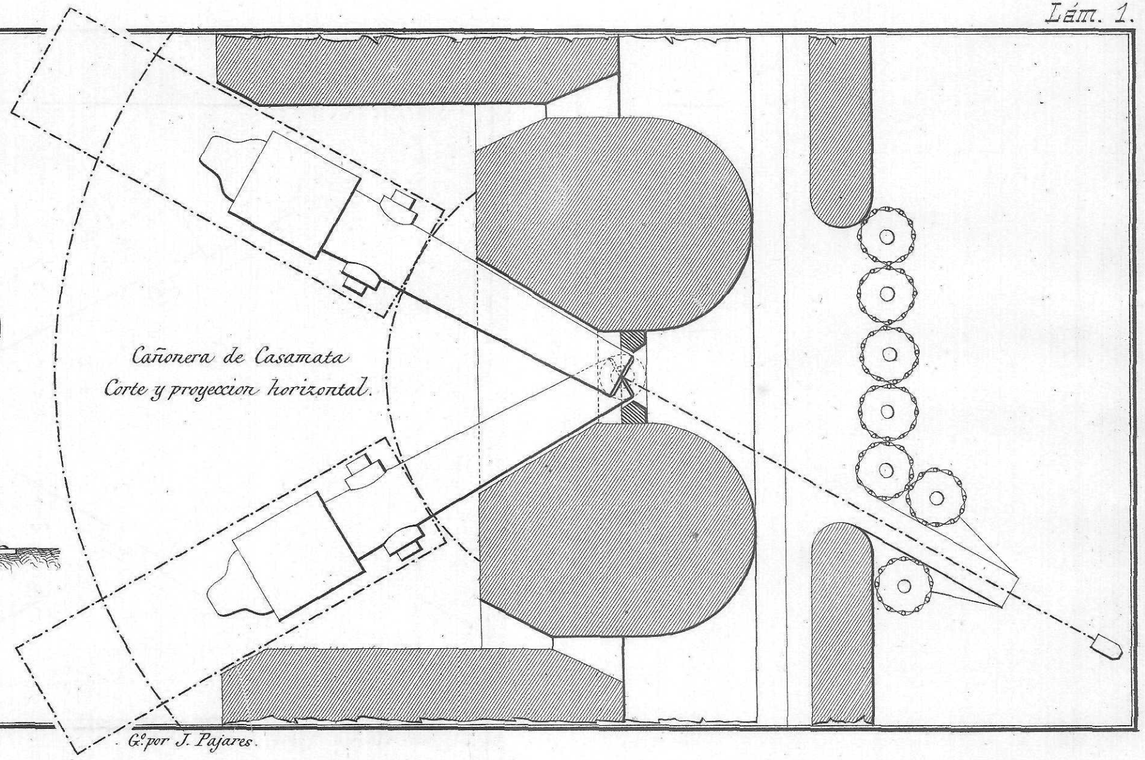


Fig. 2.ª

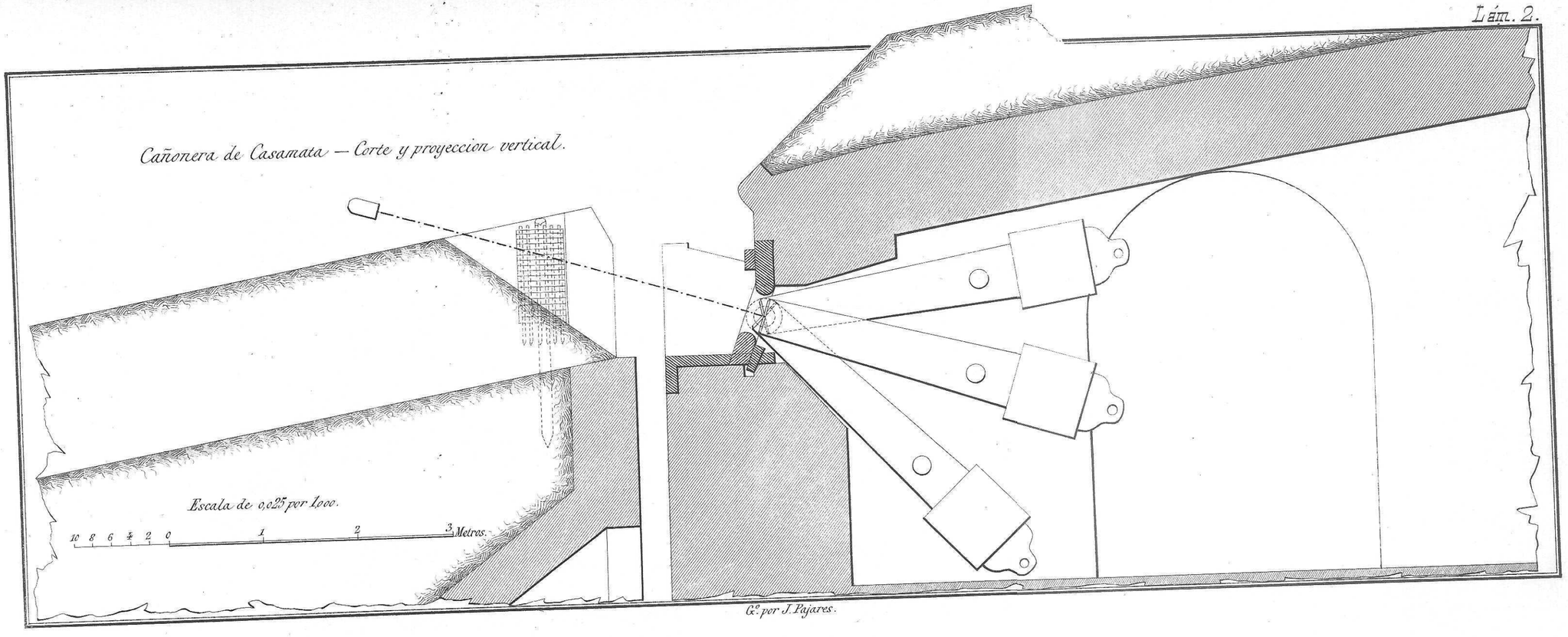
Escala de 0,025 por 1,000.

10 8 6 4 2 0 1 2 Métros.

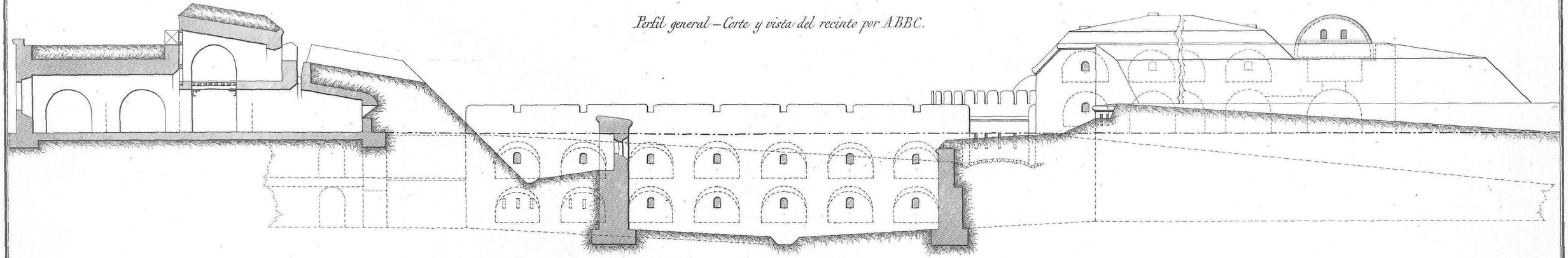


Cañonera de Casamata
Corte y proyeccion horizontal.

G.º por J. Pajares.


Cañonera de Casamata — Corte y proyeccion vertical.
Escala de 0,025 por 1,000.
10 8 6 4 2 0 1 2 3 Metros.
Gº. por J. Pajares.

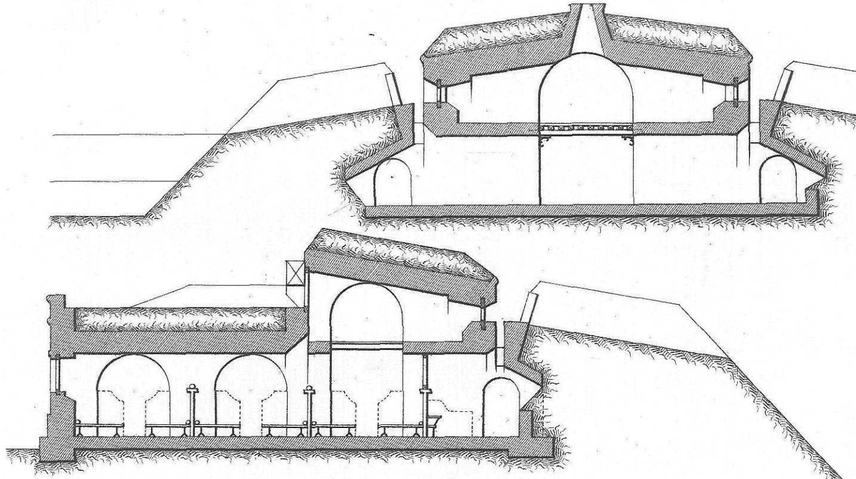
Perfil general – Corte y vista del recinto por ABBC.



Escala de 0,005 por 1,000.

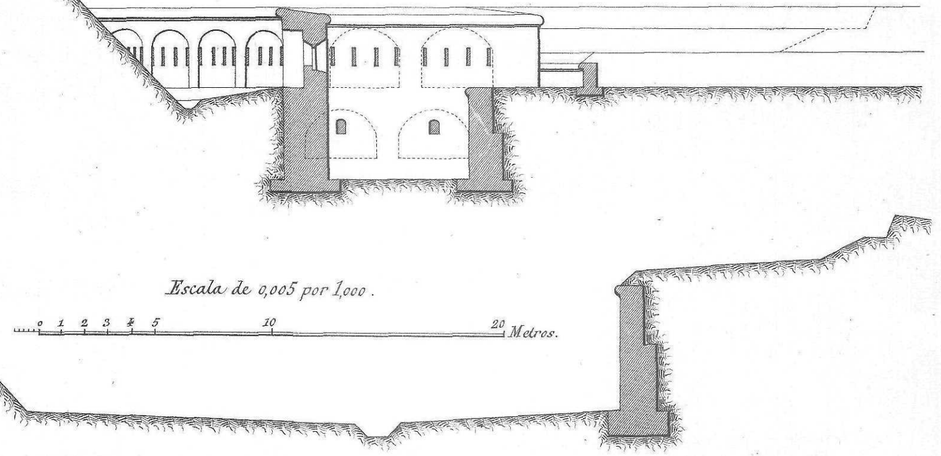
0 1 2 3 4 5 10 15 20 *Metros.*

G.ª por J. Pajares.

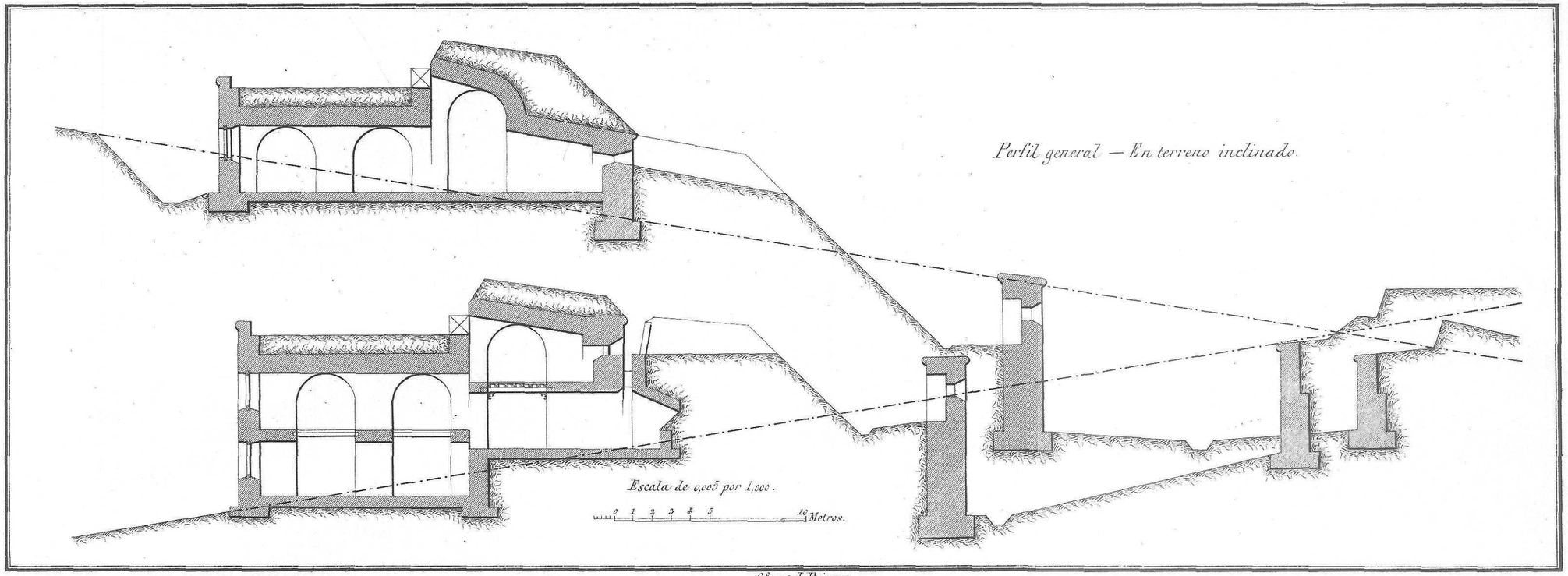


Perfil general-sin escarpa.

Perfil general — Traveses casamatados — Corte y vista por C D.



Gª por J. Pajares.



G.e por J. Pajares.

Corte por C D.

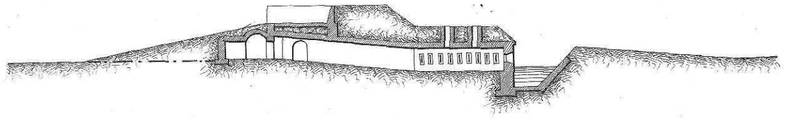
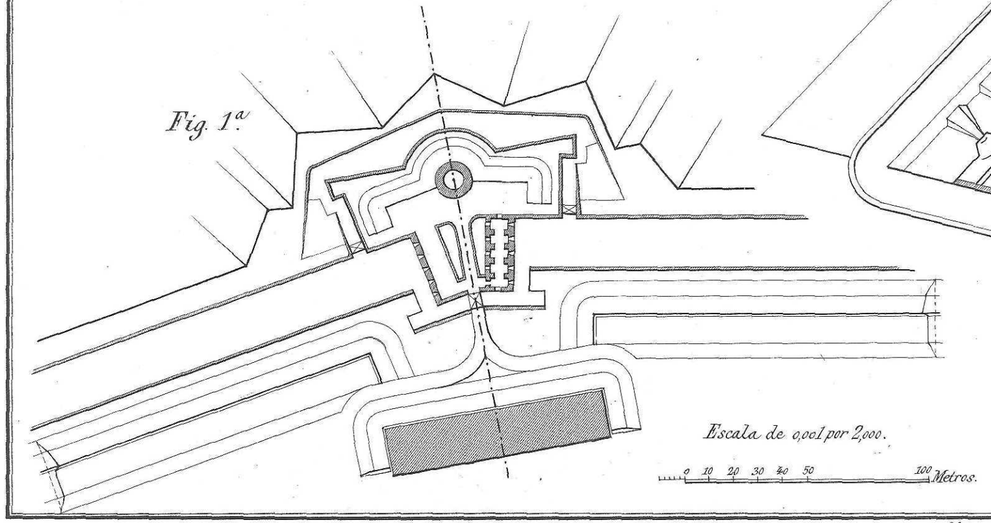


Fig. 1.ª



Escala de 0,001 por 2,000.

0 10 20 30 40 50 100 Metros.

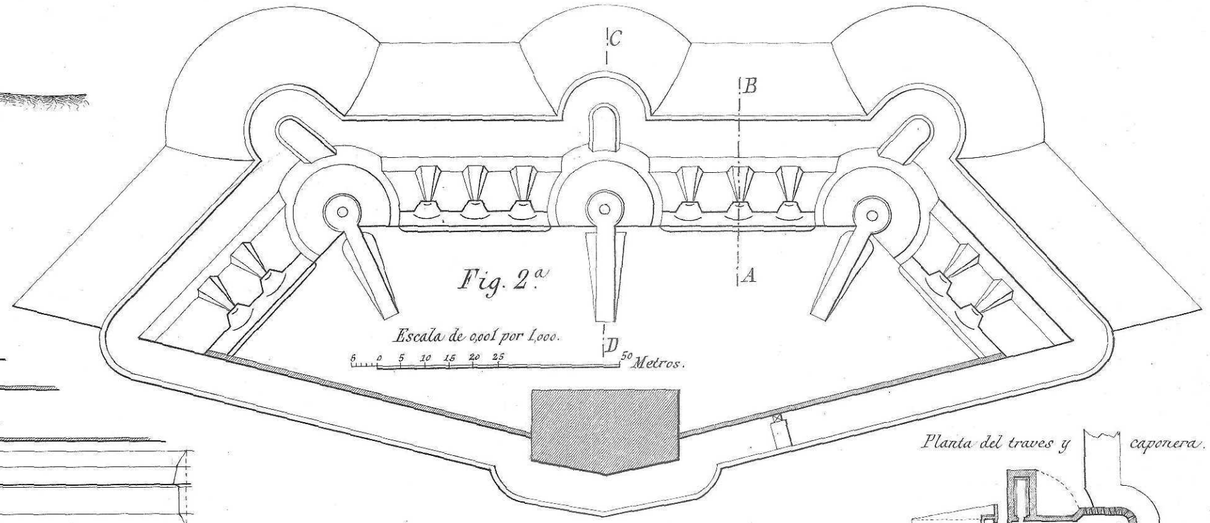
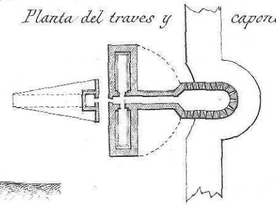


Fig. 2.ª

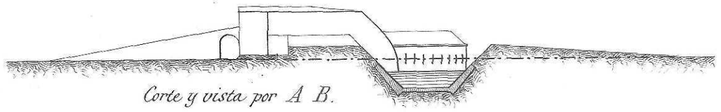
Escala de 0,001 por 1,000.

5 0 5 10 15 20 25 50 Metros.

Planta del traves y caponera.



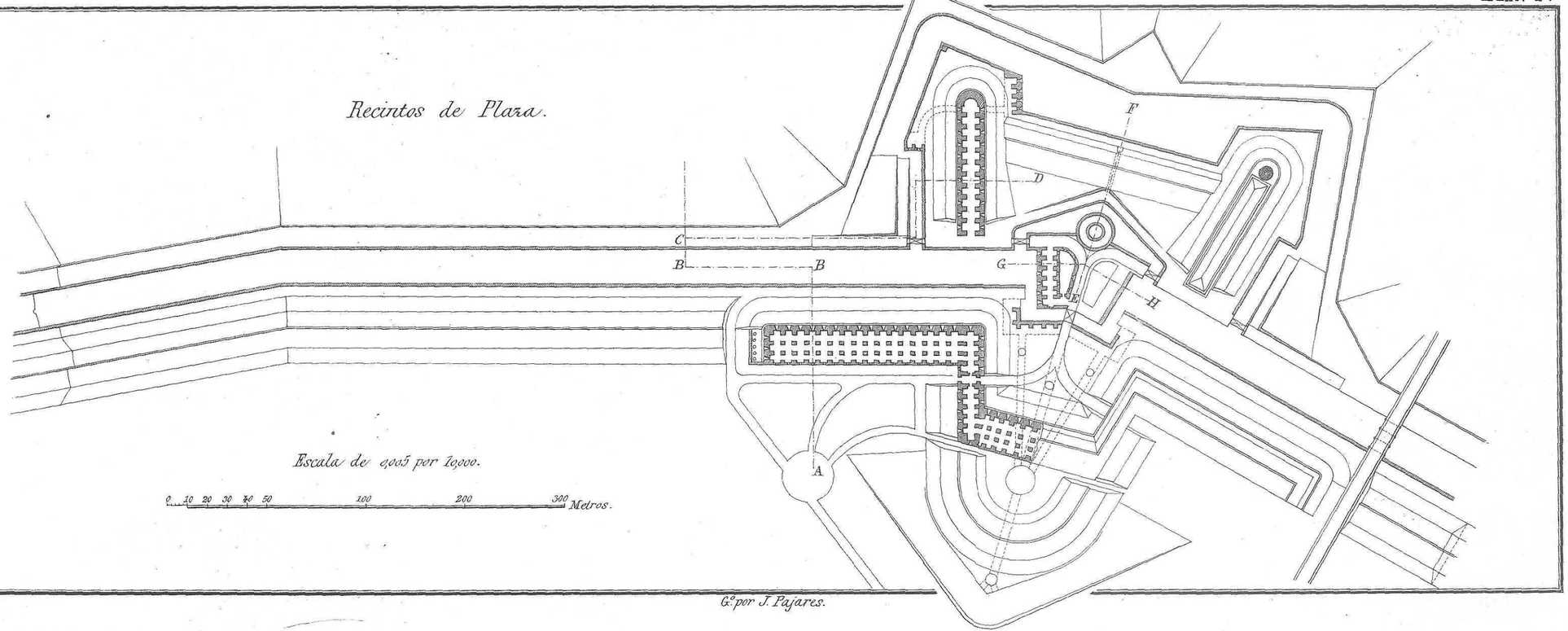
Escala de 0,002 por 1,000.



Corte y vista por A B.

G.º por J. Pajares.

Recintos de Plaza.

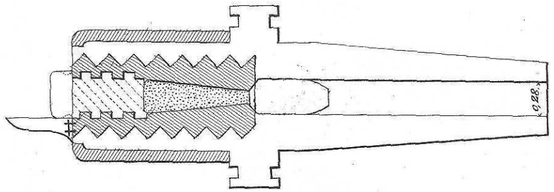


Escala de 0,005 por 1,000.

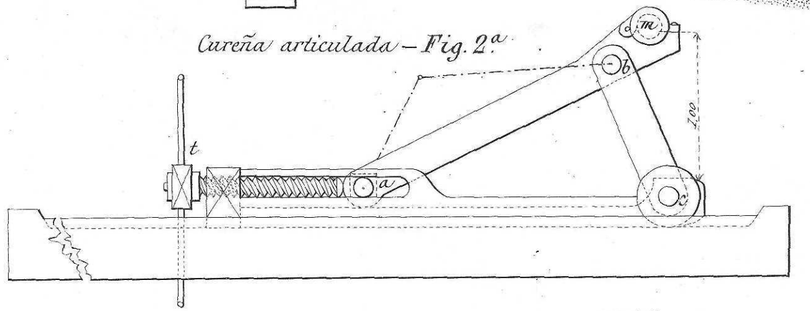
0 10 20 30 40 50 100 200 300 Metros.

G.º por J. Pajares.

Cañon recamarado — Fig. 1.ª

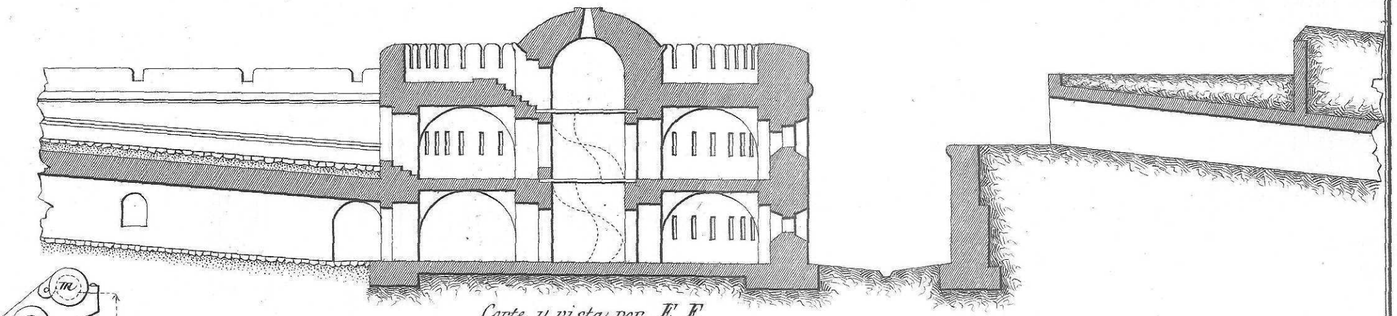


Cureña articulada — Fig. 2.ª

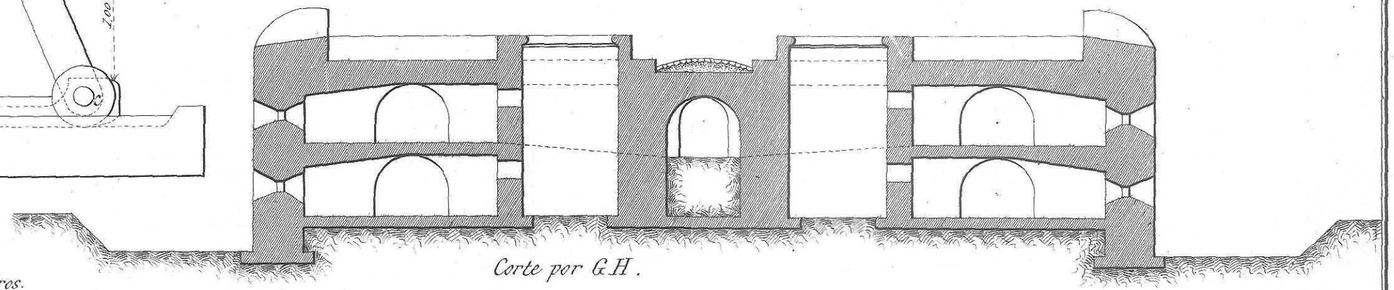


Escala de 0,005 por 1,000.

0 1 2 3 4 5 10 20 Metros.



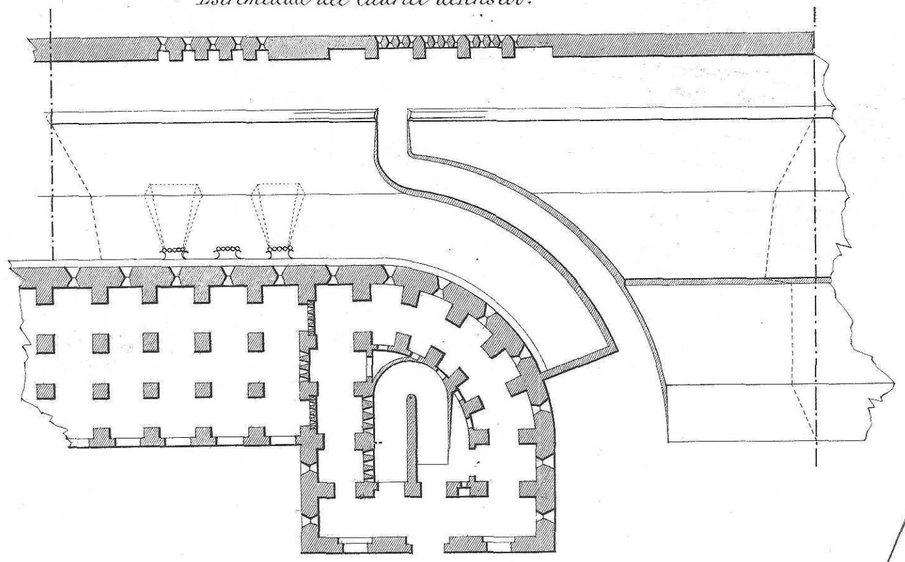
Corte y vista por E F.



Corte por G H.

G.º por J. Pajares.

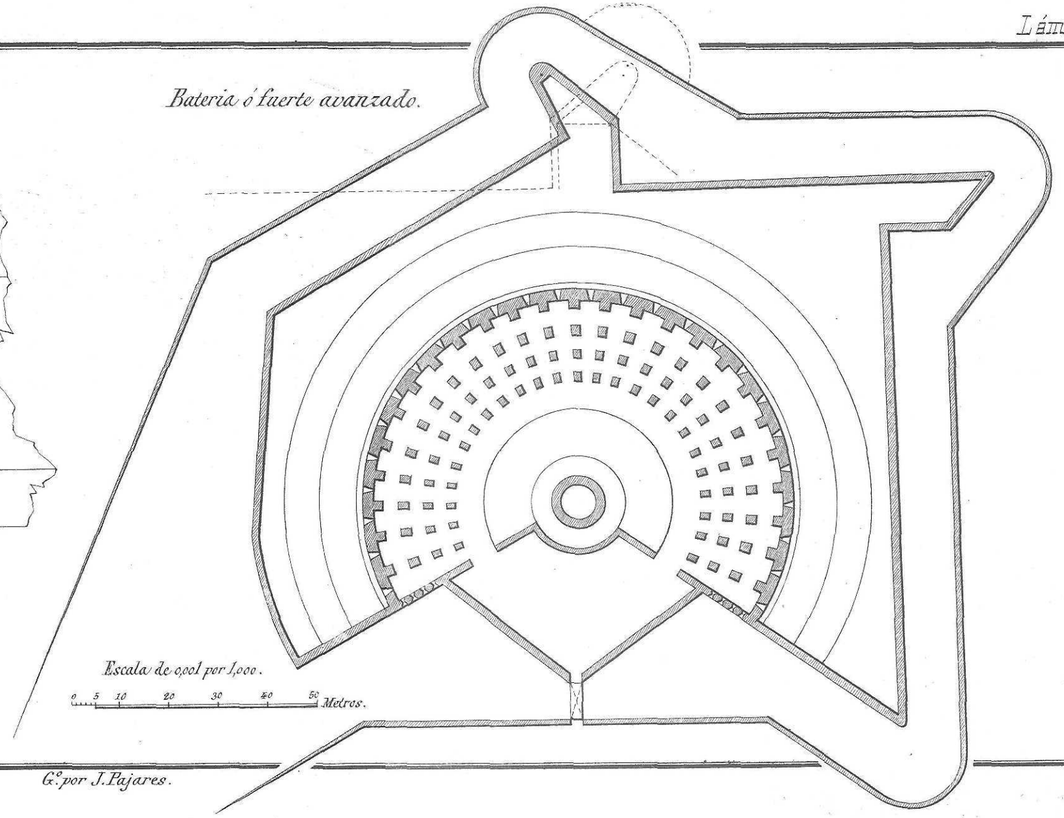
Estremidad del Cuartel defensivo.



Escala de 0,002 por 1,000.

1 2 3 4 5 10 20 30 40 50 Metros.

Batería ó fuerte avanzado.



Escala de 0,001 por 1,000.

0 5 10 20 30 40 50 Metros.

G.º por J. Pajares.

GUERRA DE LOS ESTADOS-UNIDOS.

GUERRA DE LOS ESTADOS-UNIDOS.

ESTUDIOS

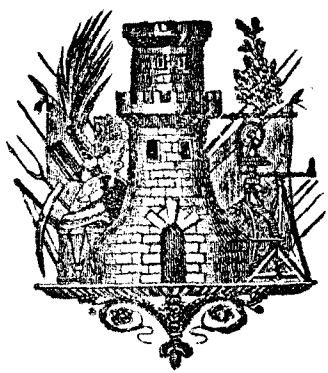
SOBRE

ARTILLERIA, FORTIFICACION Y MARINA MILITAR

PRESENTADOS

POR EL COMANDANTE DE INFANTERIA, CAPITAN DEL CUERPO DE INGENIEROS

DON JOSÉ DE OLAÑETA.



MADRID.

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1868.

Comisionado por Real órden de 15 de Mayo de 1862 para trasladarme á los Estados-Unidos, con el fin de estudiar los adelantos que se planteaban en Artillería, Fortificacion y Marina militar, en la guerra intestina de mayores proporciones que han visto los siglos; me he dedicado al estudio detenido de aquellas materias, reuniendo datos, escribiendo memorias y formando planos, para comunicar ideas exactas de lo que en aquel país se operaba y pudiese ser de utilidad en el terreno de la ciencia militar.

El resultado de aquellos trabajos ha debido llamar la atencion en los diversos centros por donde circulaba, sinó por su mérito intrínseco, por la importancia de los objetos que se daban á conocer; y tal vez de aquí haya procedido la segunda autorizacion que se me ha dado para hacerlos figurar en el *Memorial* del Cuerpo.

Allí reunidos podrán los Jefes y Oficiales apreciar aquella importancia, y verán en el pueblo anglo-americano la superioridad, que ha demostrado durante su guerra civil, así en el sufrimiento, constancia, temerario valor y disciplina, como en los admirables inventos de máquinas bélicas, que le han hecho acreedor por mil títulos á que las naciones más orgullosas no

desdeñen de seguir paso á paso tan gigantescas lecciones para no verse algun dia víctimas impotentes de su esclusivismo.

En efecto: en dos periodos muy notables de dicha guerra, los americanos han cambiado la faz de la ciencia militar, así en mar como en tierra. El *Monitor* y la *Merrimac*, con su célebre duelo, abrieron una nueva era á la táctica naval, en lo concerniente á defensa de costas y puertos, y á la construccion futura de buques armados; y los sitios de Charleston, Pulaski y otros, en el arte de ataque por baterías y defensa por fortificaciones, han introducido asimismo un cambio radical.

Al esponer sencillamente estos hechos, que caracterizan la presente época de transicion en el arte de la guerra, habré de descender alguna vez á hacer sobre ellos apreciaciones, y esto perteneceria ya al terreno de las doctrinas, sinó procurase ser parco en las indicaciones sobre materias nuevas y no poco difíciles de calificar. Me encerraré, pues, por punto general, en desempeñar la modesta mision de narrador, que es sin duda la que más conviene á esta clase de trabajos.

José de Olañeta.

NOTA.

En el curso de todas las Memorias y planos relativos á la guerra de los Estados-Unidos, me he visto obligado á adoptar el sistema de pesas y medidas inglesas que rige en aquel país, para evitar las confusiones que se originarian de reducir unas á nuestro sistema métrico y tener que dejar la mayor parte intactas, por exigirlo así la índole de los mismos inventos, especialmente en los ramos de Artillería y Marina militar. Baste, pues, para la mayor inteligencia, la siguiente tabla de reducciones.

Sistema inglés.		Sistema métrico. Kilómetros	Metros.
Milla. . . .	= 1760 yardas. .	= 1	609
$\frac{1}{8}$ de milla.	= 220 yardas. .	= »	804
Yarda. . .	= 3 pies.	= »	0'9144
Pie.	= 12 pulgadas. .	= »	0'3048
Cadena. . .	= 66 pies. . . .	= »	20'1168

Yarda cuadrada.	=	0'837 milímetros cuadrad.s
Acre = 4840 yardas cuadrad.s	=	40'4061 áreas.
Pie cuadrado.	=	9'2897 decímetros cuadrad.s
Pulgada cuadrada.	=	6'4512 centímetros cuadrad.s

Onza = $\frac{1}{16}$ de libra.	=	0'0283 kilógramos.
Libra.	=	0'4534 kilógramos.
Tonelada corta = 2000 libras.	=	906'8 kilógramos.
Tonelada larga = 2240 libras.	=	1015'6 kilógramos.

ARTILLERIA MODERNA

DE LOS

ESTADOS-UNIDOS.

ARTILLERIA MODERNA

DE LOS

ESTADOS-UNIDOS.

En ningun periodo, desde el invento de la pólvora, ha sufrido tantos cambios el material de artillería como hoy vemos realizados. Las *lombardas*, las *culebrinas* y otras no descritas del siglo XV no fueron más desemejantes á los cañones del siglo XVIII, que estos lo son respecto á los actuales. La artillería de campaña de Gustavo Adolfo, y aun la gran mejora introducida un siglo despues por Federico el Grande, consideradas perfectas en aquellas épocas, apenas pueden reconocerse como los precursores de lo que estimábamos tan admirable á mediados de este siglo. Ahora, en el momento en que escribo, el sistema de *campaña*, *sitio* y *costa*, que se contemplaba tan adelantado hace pocos años, no podemos menos que considerarlos como pigmeos, cuando se comparan con los sistemas actuales. En verdad es muy difícil aun para el artillero más entendido estar al tanto y seguir la rápida marcha de este progreso. Los cañones del año pasado son obsoletos en este; y lo que se escribia como teoría, aunque inteligentemente elaborada, puede en este momento llegar á ser un absurdo.

Al ensayar el dar una descripcion de la artillería moderna de los Estados-Unidos, como hoy existe, no pasaré más allá de una simple narracion, condensando hechos y dejando aparte

especulaciones y probabilidades, que serían, por la índole de los adelantos, materia para un escrito más competente.

El *rayado* de armas cortas colocó, hace menos de quince años, á la artillería, y especialmente á la de campaña, en situacion tan desventajosa, que muchos creyeron y hasta declararon, que habia perdido su preponderancia, cediéndosela al fusil rayado, el cual, colocado en manos de inteligentes é instruidos tiradores, podria destruir las masas de caballería y artillería enemiga, mucho tiempo antes de tener oportunidad para entrar en accion. A los que así pensaron no se les ocurrió por un momento la idea de que el rayado de la artillería corta podria estenderse á los cañones, y en su consecuencia volver á establecer el antiguo equilibrio relativo entre las dos armas, y aun pasar más adelante, dando mayor fuerza y eficacia á la artillería de la que antes poseia.

Mientras que este procedimiento del rayado ha sido de tanta é incalculable ventaja para todas las clases de artillería, las que más gananciosas salieron en este progreso, fueron las de *sitio* y *campaña*. La reintroduccion, la adaptacion á usos prácticos y la mejora en la fabricacion de cañones de enormes calibres, para el servicio de costa, han sido tambien las causas principales de este cambio y de la mayor eficacia que se ha llegado á obtener en este ramo principal de la artillería.

Antes de proceder á examinar la materia bajo sus tres grandes divisiones de *artillería de campaña*, de *sitio* y de *costa*, daremos á conocer los cañones Columbiads y Parrot, que son los que imprimen el carácter de novedad en la artillería anglo-americana.

CAÑONES COLUMBIADS.

El cañon llamado Columbiad, es una pieza de plaza, que combina ciertas cualidades del cañon ordinario, del obús y del mortero. Es decir, son piezas de grueso calibre (de 8 pulgadas

en adelante), largas, con recámaras capaces de arrojar proyectiles sólidos y huecos, con grandes cargas y á grandes elevaciones, siendo por lo tanto muy propias para la defensa de canales, puertos, radas, etc.

El Columbiad fué ideado por el difunto Coronel Bomford en 1812, para arrojar proyectiles sólidos en la guerra de los Estados-Unidos contra Inglaterra.

En 1844 cambiaron el modelo alargando el ánima y aumentando el peso del metal, para que resistiera una carga mayor de pólvora hasta $\frac{1}{3}$ del peso de la bala.

Trascurridos seis años, en 1850, descubrieron que las piezas así modificadas no poseian siempre la longitud necesaria.

En 1858 las degradaron á la clase de obuses, empleándolas con cargas pequeñas y en su lugar adoptaron piezas de modelo mejorado.

Los cambios introducidos fueron los siguientes: dar mayor espesor de metal en la culata, á espensas de la longitud del ánima; sustituir un fondo semi-esférico en lugar de la recámara cilindrica; quitar el hinchamiento del brocal, y por último, redondear la arista de la culata, dejando la pieza sin molduras.

Habiendo resistido, con buen éxito, estos cañones á las mayores pruebas á que se les sometió, se dedujo, con razon, que los defectos del modelo anterior eran la recámara cilindrica y la poca cantidad de metal en la prolongacion del ánima.

En 1860 el modelo propuesto por Rodman y su sistema de fundicion en hueco fué adoptado para todas las piezas Columbiads de costa. Este modelo difiere poco del de 1858.

Procedimiento de fundicion de Rodman.

El método ordinario, seguido hasta hace poco, para la fabricacion de cañones de hierro de pequeños calibres, consistia esencialmente en fundirlos sólidos y despues barrenarlos.

Bajo este principio se quiso proceder á la fundicion de los de gran calibre; pero la práctica se encargó poner de manifiesto, que las piezas fundidas de esta manera no tenian la resistencia suficiente para soportar la fuerza de presion á que están sujetas en los disparos. En efecto, el enfriamiento, procediendo de fuera á dentro, engendraba una contraccion desigual, que producia cavidades y grietas, contrarias á la resitencia del cañon bajo la accion de los disparos. Aun en piezas de pequeños calibres se encontraba el inconveniente de la menor densidad del ánima, por ser la última que se habia solidificado, de tal suerte, que este diferente arreglo molecular hacia que muy amenudo reventáran las piezas, no solo quedando inútiles para el servicio, sinó causando con frecuencia lamentables catástrofes.

Rodman ha realizado un procedimiento de fundicion basado precisamente en la inversion del sentido del enfriamiento, con lo cual, no solo se evitan los inconvenientes que el antiguo lleva consigo, sinó que se producen nuevas ventajas. El límite de calibres de 10 pulgadas, que hasta no ha mucho se habia mirado como el superior, ha quedado sobrepujado, viniéndose últimamente al de 20 pulgadas, que es probable sea escedido tambien.

En el sistema de fundicion en sólido, tratándose de grandes calibres, la contraccion, procediendo de fuera á dentro á través de una gran masa, no solo favorece la formacion de cavidades y grietas, originándose de aquí discontinuidad y falta de homogeneidad en la materia; sinó que dá lugar á una fuerza enorme de tension en sentido contrario á la que la pieza queda sometida; fenómeno enteramente igual al que se produce en las *lágrimas batávicas*.

En la fundicion de una bala sólida de hierro, por ejemplo, se encuentra un diámetro límite, más allá del cual la contraccion es tan irregular, que se engendran cavidades y grietas, especialmente en el hemisferio superior; de tal modo, que se juzga preferible la fundicion en hueco, donde el macho, permitiendo

que el trabajo de la contraccion de la masa sea regular y continuo, hace que las cavidades coincidan con el centro.

En vista de tales dificultades se propuso para grandes calibres el sistema de fundicion en hueco. El Comandante de Artillería Rodman, entonces Teniente, pensó por primera vez en la fabricacion de esta clase de cañones, segun lo espuso ante la Comision nombrada por el Departamento de la Guerra, á consecuencia del lamentable suceso ocurrido á bordo de la fragata americana *Princeton*, en 1844, cuando estalló la pieza inglesa de 12 pulgadas de hierro forjado, llamada *Peace-maker*.

Considerando las condiciones que acompañan á la fundicion de los cañones de hierro por el método ordinario, ocurrióse á Rodman en el momento, el esfuerzo enorme á que un cañon de tales dimensiones quedaba sometido; y vió por lo tanto en el sistema usual de fundir un medio harto imperfecto para proporcionar á las piezas la resistencia conveniente.

Entonces se dedicó á investigar por el cálculo las condiciones, bajo las cuales obra una fuerza central; siendo este el camino más lógico y analítico para ilustrar la cuestion. Halló que *Barlow* habia determinado, que el esfuerzo producido sobre cualquier material por una fuerza central, *varia en razon inversa del cuadrado de la distancia al centro*. Por lo tanto, en un cañon que tenga un espesor representado por *tres*, el esfuerzo en el esterior, producido por el disparo, no es más que la *novena parte* del que sufre el interior.

Ahora bien, si consideramos el cuerpo que termina el cañon, descompuesto en cilindros concéntricos de un espesor infinitamente pequeño, claro es, que la resistencia del cilindro total será igual á la suma de las resistencias parciales de estos cilindros; y se ha deducido por el cálculo, que cuando el interior de un cañon está al punto de rotura, la resistencia que opone á la accion de una fuerza central es solo $\frac{3}{4}$ de la que opondria una barra de un espesor mitad del suyo, sometida á una fuerza de tension de igual intensidad. Y esto solamente,

cuando el cañon está enteramente libre de otros esfuerzos, considerando que se hubiera enfriado *teóricamente*, es decir, simultáneamente en todas sus partes. Pero el esfuerzo de tension, producido en un cañon por el enfriamiento de fuera á dentro, obra juntamente con el de esplosion para reventarlo.

El primer medio que arbitró Rodman en la fundicion de grandes calibres, fué el empleo de un *macho* que permitiera una compresion, á medida que el hierro se contrajese alrededor. Al efecto propuso abrir una rosca en este macho y envolverlo con un alambre, que presentára en su seccion la figura de H. La dificultad de conseguir alambre de esta forma no le permitió hacer la prueba, y entonces ideó un *macho hueco* de hierro, dentro del cual circulase una corriente de agua. Por este procedimiento se invertiria el sentido del enfriamiento y como el esterior coagularia últimamente, quedaria líquido bastante para llenar las cavidades, que de otro modo se forman.

Así imaginó oponer la tendencia de la pólvora á que reventára el cañon, en lugar de contribuir á ello.

Rodman además regula de tal modo la contraccion de las capas cilíndricas de la pieza, que todas ellas se encuentran al mismo tiempo en su punto de rotura; resultando de aquí para el cañon una resistencia *dos veces* mayor que la ofrecida por la barra de mitad de espesor, en vez de ser los $\frac{3}{4}$, como sucedia en el cañon teórico y mucho menos aun en el fundido en sólido. Por este sistema consigue que se vayan solidificando en un órden sucesivo y contínuo de dentro á fuera las capas cilíndricas, á la manera que cuando se van colocando sunchos concéntricos en caliente; resultando además de esto la gran ventaja de que el ánima, que primero se enfria, es la parte más densa y dura de toda la masa, y por consiguiente más capaz de resistir al uso en el servicio.

Voy, pues, ahora á estenderme en los detalles sobre la fundicion del cañon de 20 pulgadas, para dar á conocer el procedi-

miento de Rodman, que he tenido lugar de presenciar en los talleres de Fort-Pitt, cerca de Pittsburgh, Estado de Pensilvánia. Siendo esta la pieza de mayor calibre conocida hasta el dia, su fabricacion debe llamar notablemente la atencion del mundo facultativo; puesto que marca un atrevido progreso en el ramo de Artillería en el presente y una base de adelantos de más valor quizás en el porvenir.

Detalles de la fundicion del cañon de 20 pulgadas.

El taller de fundicion de Fort-Pitt está situado á orillas del rio Alleghany y construido sobre un terraplen artificial. Teniendo que fundirse este cañon en posicion vertical, lo primero que hicieron fué una fosa de la profundidad que requeria la longitud de aquel. Como el fondo de esta fosa quedaba bajo el nivel del agua del rio, fué necesario, para evitar las infiltraciones, colocar un tanque de hierro hasta la mitad de su altura con un revestimiento interior de ladrillos de 9 pulgadas de espesor, que llegaba hasta la boca; resultando de este modo una fosa cilíndrica de 30 pies de profundidad por 14 pies de diámetro.

En el interior, cerca del fondo, habia un emparrillado, cuyas barras radiaban del centro á la circunferencia. En la parte inferior, y en comunicacion con el esterior, existian conductos para dar aire y otro en la parte superior servia de chimenea. El objeto de estas disposiciones era mantener un fuego suficiente al rededor de la caja; precaucion que se suele tomar en la fundicion de grandes piezas de hierro.

La caja del molde se componia de cuatro piezas, firmemente sujetas entre sí, por medio de pernos, tornillos y llaves, en la cual se moldeó la arena, que formaba la matriz del cañon. Sus paredes de metal tenian próximamente 1 ½ pulgadas de espesor. Su diámetro era de 6 pies y su peso 28 toneladas, y el de la arena 10 toneladas. Se introdujo el todo en una estufa de

secar y se calentó, hasta que adquirió la dureza del ladrillo ordinario, blando rojo. Despues de esta operacion se colocó verticalmente en la fosa, cuya boca enrasaba con la del aparato.

El *alma* ó *macho* era un cilindro hueco, estriado, de hierro colado, que se situó verticalmente en el eje del molde. Se forró esteriormente con una hélice de cabo de mena de ¾ de pulgada, bien apretado y de cerca de una milla de largo, la cual se recubrió con una capa de arcilla, bastante consistente.

El forro de cabo servia para impedir que el barro llenase las estrías longitudinales del macho, separadas entre sí ¾ pulgada, á la par que su superficie áspera ofrecia gran adherencia al barro. El objeto de las estrías era formar conductos de escape para los gases, producidos por el contacto del metal líquido con el barro, los que se difundian al aire libre con mucha llama por la parte superior. Forrado el macho, se secó perfectamente en la estufa. Su diámetro esterior era de 19 pulgadas, una menos que el diámetro acabado del ánima, con el objeto de que el cañon quedase con su calibre despues de barrenado. El macho se mantenia frio mediante una corriente de agua, que circulaba por todo su interior, la cual llegaba por el fondo y á medida que iba ascendiendo era estraida ya caliente, por un tubo de descarga, colocado en la parte superior.

El hierro que se empleó era de *Juniata*, de segunda fusion. Fundióse en tres hornos de reverbero, de tiro natural, dos de los cuales tenian 25 toneladas de capacidad y el tercero 40; este último, construido espresamente para el objeto.

De estos hornos se condujo el caldo por canales de hierro, revestidas de barro, á una alberca comun, próxima á la fosa; de la cual se llevó á los bebederos del molde por otras dos canales. Estos bebederos consistian en dos orificios de 3 pulgadas de diámetro, que bajaban por el esterior de la matriz, comunicando con el interior por otros más pequeños laterales, distribuidos en toda la longitud de esta, á intervalos de 15 pulgadas. El caldo llegaba primero al fondo y despues, por los

bebederos laterales, que tenian una inclinacion radial hácia arriba, iba llenando el molde hasta la boca.

Durante la colada el aspecto era grandioso. Tres corrientes de fuego líquido arrojaban brillantes chispas, precipitándose despues de un curso de 50 pies en un lago de metal líquido, para volver luego á salir de él en dos arroyos y llenar al fin el molde. En su fondo se veia el metal en ebullicion subir lentamente; el agua de la arena, al descomponerse por la accion del calor, despedía su hidrógeno; la cuerda suplia el óxido de carbono; los gases se escapaban por las estrías del macho y ardian constantemente, formando una corona luminosa de llama azul pálida, la cual se aumentaba con los palos de los que removian la superficie del metal. Esta operacion de remover tenia por objeto dar salida á las burbujas de gas, para destruir las cavidades que pudieran formarse en la masa del hierro. Otros cuatro hombres, por medio de palos largos y delgados, se ocupaban en separar las escorias que se acumulaban en la superficie. Se admitió agua en el cilindro á 36° F., antes de destapar los orificios de colada. Despues pusieron á la caja un collar, para dar lugar á una adicion á la *mazarota*. Concluido el vaciado se cubrió la boca con una capa de carbon vegetal molido.

A las 24 horas se estrajo el macho, el cual, por la dilatacion producida por el calor, fué necesario sacarlo por medio de gruas; sin embargo de haber tambien renovado el agua fria, para facilitar esta operacion.

Como el hierro que se empleó se encontró ser algo *alto*, esto es, duro, tenaz y propenso á contraerse demasiado en razon á su menor proporcion de carbono, hubo necesidad de suspender la corriente de agua fria y sustituirla por una de aire. Para el efecto se introdujo un tubo de palastro de 8 pulgadas de diámetro hasta el fondo del ánima y por él admitieron una corriente de aire á razon de 2000 piés cúbicos por minuto. Este aire comenzó á fluir sin interrupcion hasta el completo

enfriamiento de la masa; época á la cual salia el aire á la temperatura de 70° F., despues de haberse apagado el fuego de la fosa la noche anterior.

Trascurridos cuatro dias, se quitó la capa esterior.

Las piezas de prueba se tomaron de la *mazarota*. Primeramente se sacó á 2 pies del estremo superior un cilindro de 2 pulgadas de diámetro por 4 de altura; pero al separarse, se fracturó al través de la porcion esponjosa, como á 3 pulgadas del esterior. De las 14 ½ pulgadas de espesor de metal, 11 ½ formaban la costra interior. Otra pieza se tomó á 4 pies 4 pulgadas debajo del estremo superior de la *mazarota* y dió una densidad de 7'3028 y una tenacidad de 28.737 libras por pulgada cuadrada. El hierro presentaba sus manchas uniformes y parecia de escelente calidad.

El cañon en bruto se sacó de la fosa al cabo de 14 dias de empezada la operacion. Al examinarlo no se le halló ningun defecto aparente.

Los edificios, las gruas, uno de los hornos, los modelos, las cajas y el torno, todo se construyó espresamente en razon al gran tamaño del cañon.

Dos gruas capaces cada una de elevar 40 toneladas, movidas por una máquina de vapor, sirvieron para colocar el molde y estraer el cañon de la fosa.

El torno se actuaba por una máquina de vapor, de dos cilindros de 6 pulgadas de diámetro y 12 de golpe, operando en ángulos rectos. La rueda motora y el plato tenian 9 pies de diámetro, con una combinacion de engranajes, que daban un poder inmenso á toda la máquina. El metal que componia las piezas principales, pesaba 209.000 libras próximamente. El asiento del torno se dispuso sobre una escavacion de 65 pies de longitud, 20 de ancho y 13 de profundidad, que se rellenó de mampostería seca, trabada con mortero. Sobre este macizo se asentó una placa inmensa, que servia de base á 15 pares de columnas de hierro colado, destinadas á soportar las

vírgenes ó largueros del torno. Estos últimos tenian de altura 18 pulgadas, 12 de ancho y 65 de longitud, uniéndose entre sí por los travesaños que acoplaban las columnas. Tan luego como fueron ajustadas estas grandes piezas y firmemente empernadas, se llenó el hueco con fábrica sólida de ladrillo, asentada sobre cimento hidráulico, dejando una cavidad longitudinal en el medio de un estremo á otro. Empleáronse 120.000 ladrillos de $8 \times 4 \times 2$. Sobre los largueros se montaron las muñecas y el soporte del carro ordinario.

Puede imaginarse el gran costo de esta pieza, al considerar, que solo el importe del torno ascendió á 15.000 pesos.

Sus dimensiones y pesos, despues de concluido, son como sigue:

Longitud total.	243 ½	pulgadas.
Id. del ánima.	210	id.
Diámetro máximo.	64	id.
Id. á la boca.	33 ½	id.
Calibre ó diámetro del ánima.	20	id.
Peso total.	112.000	libras.
Id. de la bala sólida.	1000	id.
Id. de la granada esférica de servicio (de 3 ½ pulgadas de espesor.)	725	id.
Id. de la de batir (de 6 ½ id.)	925	id.
Carga de pólvora.	100	id.

Este cañon está equilibrado en sus muñones y por lo tanto carece de preponderancia.

Su cureña es de hierro forjado y análoga á la del de á 15 pulgadas.

Se dispusieron wagones especiales, por la Compañía del ferro-carril de Pensilvánia, para trasportar este cañon; los cuales se hicieron con la condicion de distribuir el peso sobre una base mayor de carril que los ordinarios.

El trazado de este cañon es proporcional al de 15 pulgadas, como podrá verse en las láminas correspondientes.

Las pruebas se están haciendo en la actualidad en los Estados-Unidos con éxito brillante. Solo he podido alcanzar hasta ahora la noticia de que su carga se ha aumentado hasta 160 libras, esperando llegar á 200, siendo los efectos mucho mayores de lo que se presumia. Tan pronto como lleguen á mis manos los detalles oficiales de las pruebas, los publicaré en un apéndice.

El costo de esta pieza se estima en 30.000 pesos, no comprendiendo los gastos iniciales á que dió lugar su fundicion. El importe de cada tiro será de 75 pesos, á saber: 25 pesos para la pólvora y 50 para el proyectil. Debe tenerse en cuenta, que estas cantidades son en papel moneda corriente en los Estados-Unidos, que por su demérito puede calcularse en una tercera parte menos en oro.

El objeto de la pieza lisa de á 20 pulgadas no es para grandes alcances, sinó para aumentar el poder destructor, especialmente contra buques blindados y baterías flotantes, con corazas, fundado en el principio de que los *efectos destructores de proyectiles sobre un objeto de mucha resistencia, aumentan en mayor proporcion que sus calibres.*

El efecto de la fuerza viva de la granada de servicio para abrir el costado de un buque de esta clase, seria igual al producido por seis balas sólidas de á 10 pulgadas, y asimismo el efecto de la de batir que se emplea para brechas escederia con mucho al de siete balas sólidas de á 10 pulgadas.

El efecto de dichos proyectiles, comparado con el de balas sólidas de 10 pulgadas, sobre buques blindados y corazas, seria tambien mucho mayor, puesto que la fuerza total de choque se concentra en un solo punto en un instante, mientras que la de varios proyectiles menores se dispersaria en diferentes puntos y momentos distintos.

Para el servicio de la pieza en cuestion, se requerirán 15 á

16 artilleros; 9 para cargar y 6 ó 7 para la direccion y punteria.

Como complemento trascribo el informe oficial dado por el Comisionado del Gobierno, para presenciar la fundicion de dicho cañon (1).

Para apreciar debidamente la notable diferencia que existe entre las piezas fundidas por el sistema ordinario y las fundidas por el procedimiento de Rodman, presento á continuacion las pruebas comparativas verificadas con dos cañones Columbiads de 10 pulgadas, fundidos uno en sólido y otro en hueco.

---

(1) « Al Comandante H. A. Wise de la Marina de los Estados-Unidos, Jefe de la Maestranza, ciudad de Washington y Distrito de Columbia.

»Señor: Tengo el honor de manifestar que, en cumplimiento de lo que se me ordenó en comunicacion fecha 6 del corriente, me trasladé á Pittsburgh (Pensilvánia) y presencié el *vaciado* del cañon de 20 pulgadas, destinado para el ejército en la fundicion de Fort-Pitt. Dicha operacion se efectuó el 11 con el mejor éxito y presentó el siguiente informe de ella. Encontré los hornos ya cargados y el molde colocado en la fosa. Los hornos eran cinco, cargados de 105 toneladas de hierro, en el órden siguiente, *comenzando por el más cercano á la fosa:* número **1**, 25 toneladas; número **2**, 23 toneladas; número **3**, 39 toneladas; número **4**, 10 toneladas; número **5**, 10 toneladas; total 105 toneladas ó sea 235.200 libras de hierro, todo de *Juniata*, de carbon vegetal y de aire caliente, de los hornos de *Bloomfield* y de *Rodman* de segunda fusion. La *caja del molde* era de forma cilíndrica, de cuatro piezas y con el *macho* hueco de hierro colado del sistema de *Rodman*. Los hornos eran de los llamados reverberos. Habia *canales* para conducir el metal líquido de los tres hornos principales á una *alberca* ó *depósito* cerca de la fosa; del cual corria en dos *rieles* al molde, entrando por el fondo, en donde habia *bebederos*, opuestos entre sí, con orificios laterales á diferentes alturas, para que entrase el metal á medida que subia en el molde. El horno más grande, número **3**, distaba 54 pies del depósito; el número **2**, 25 pies y el número **1**, 20 pies. El combustible era carbon bituminoso de Pittsburgh en la proporcion de 18 *bushels* (634 litros) para cada tonelada de hierro. Encendieron todos los hornos el 11 de Febrero á las 5 de la mañana con buen tiempo y viento del Oeste. A las 11 estaba el metal completamente líquido y se guardó en fusion durante 1 hora y 24 minutos. A las 12 horas y 1 minuto se admitió el agua en el macho hueco á razon de 30 galones por minuto, á la temperatura de 36° F.; la del aire al esterior del edificio 28° F. A las 12 horas y 24 minutos destaparon los tres hornos mayores, números **3**, **2** y **1**, uno trás otro, corriendo el hierro al molde. Los números **4** y **5** quedaron de reserva. A las 12 horas y 42 minutos se concluyó de llenar el molde y la temperatura del agua en el tubo de descarga era de 42° F. A las 12 horas y 50 minutos, era de 32° F. A las 12 horas y

Pruebas con los cañones de 10 pulgadas.

Dichos cañones se sometieron en Pittsburgh á 2450 disparos con la carga de ordenanza y dos cargas de prueba, y despues los probó el Capitan Dyer en el fuerte Monroe, haciendo 1632 disparos con 18 libras de pólvora y bala sólida, formando un total de 4082 tiros con carga de ordenanza y las antedichas de prueba, sin haberse reventado ninguno.

» 58 minutos, 65° F. A la 1 hora y 4 minutos, 81 1/2° F. A la 1 hora y 20 minutos, » 89 1/2° F. A la 1 hora y 25 minutos, 91° F. A la 1 hora y 31 minutos, 91 3/4° F. A » la 1 hora y 46 minutos, se aumentó la corriente de agua hasta 60 galones por minuto » y la temperatura en el tubo de descarga bajó á 70 1/2° F. y continuó así sin varia- » cion durante dos horas. A las 6 de la tarde el agua salia á 68 1/2° F. A las 11 horas » á 61° F. A las 4 de la mañana siguiente á 57 1/2° F. A las 9 á 57 1/4° F. A las 10 ho- » ras y 20 minutos, á 57° F. y entonces se suspendió la corriente de agua. En pocos » minutos el agua que quedó en el macho hueco, comenzó á herbir y se vaporizó. » Al concluir de llenar el molde, fué necesario aumentar la *mazarota*, para com- » pensar la contraccion del metal. Esto se efectuó por medio de cucharas, y se cu- » brió la superficie con carbon vegetal, para impedir un rápido enfriamiento. A las » 3 horas y 45 minutos del 11 encendieron un fuego de leña y de carbon en la fosa » al rededor de la caja y quedó ardiendo mientras yo estuve presente. A las 2 horas 45 » minutos de la tarde del 12 de Febrero, el macho hueco no contenia agua ni vapor » y lo estrajeron sin dificultad. Como se reconoció ser el hierro de calidad algo *high* » (alto), juzgaron conveniente continuar el enfriamiento por una corriente de aire, » que circulase en el ánima del cañon en lugar de la de agua, y por lo tanto introdu- » jeron el aire por medio de una *tobera*, que pasaron hasta el fondo del ánima. La » temperatura del agua estaba á 57° F. No se habia determinado antes de mi salida » la velocidad de la corriente; pero estaban arreglando los medios para verificarlo. » La corriente de aire habia de continuar hasta que la pieza quedase enteramente » fria. La fundicion de esta gran pieza de artillería se efectuó con muy buen éxito, » por lo que se puede juzgar antes de estraerla de la fosa, cosa que no podrán efec- » tuar en menos de ocho á diez dias. Creí por lo tanto, que mi presencia allí no era » ya necesaria y regresé á esta segun órden superior. Toda la operacion se condujo » de la manera más satisfactoria, sin accidente ni demora de ningun género, honran- » do á todos los que estaban encargados de su ejecucion. En su consecuencia, si se » determinára fundir una pieza de estas dimensiones para la marina, se puede con- » tar desde luego con la posibilidad de llevarla á cabo. Soy de V. su obediente ser- » vidor.=R. Aulick, Ayudante-Jefe del Departamento de la Marina de los Estados- » Unidos.=En Washington D. C. á 16 de Febrero de 1864.»

Las grietas producidas por la fundicion en la pieza sólida, se aumentaron considerablemente por los tiros adicionales, y continuaba deteriorándose más rápidamente que la fabricada hueca.

El ánima tambien se engrandecia y ahuecaba irregularmente por la accion del gas al rededor del sitio del proyectil. La lámina correspondiente dá los perfiles de los elementos del ánima en cada pieza, despues del número de tiros mencionados. Las líneas rectas son las primitivas del ánima. Las curvas irregulares representan las intersecciones de la superficie del ánima, producidas por planos verticales que pasan por el eje del cañon en el estado deteriorado. Las de trazos corresponden al cañon fundido por el sistema de Rodman, y las de puntos al fabricado sólido y despues barrenado.

Habiendo sido mucho mayor la desfiguracion del ánima, y en su consecuencia el aumento de viento, en la pieza fundida sólida que en la hueca, esta última estuvo sujeta en los últimos 2000 disparos á mucha mayor presion en cada descarga que la primera.

Poco antes de suspenderse las pruebas se hizo otra, que consistió en 19 disparos con cargas iguales, de 18 libras de pólvora, de la misma calidad y con proyectil sólido; dando por resultado medio una presion máxima para cada descarga de la pieza hueca de 39.793 libras por pulgada cuadrada, y para la sólida 35.306 libras. Es decir, que la primera fué sujeta en cada disparo á una presion de 4.487 libras más que la segunda.

Estas presiones son mucho menores que las obtenidas en las piezas nuevas, y esperiencias recientes demuestran: que 18 libras de pólvora (para pruebas) con bala sólida, en una pieza de 10 pulgadas, dan una presion por pulgada cuadrada=71.950 libras, término medio en cuatro disparos.

Estos resultados han corroborado lo que anunció la teoría del enfriamiento; y han establecido tambien definitivamente la

superioridad del sistema de Rodman sobre el ordinario de fundicion (1).

COLUMBIAD DE 15 PULGADAS.

Informe sobre la inspeccion, trasporte, cureña y pruebas.

INSPECCION.

Este cañon fué examinado oficialmente. La fundicion aparecia perfecta y sólida en todas sus partes, y sus superficies, tanto esterior como interior, estaban bien acabadas.

Las dimensiones del cañon son las siguientes:

Longitudes.

Longitud total de la pieza.	190	pulgadas.
Desde el eje de los muñones, hasta el estremo de la culata.	71'3	
Longitud de los muñones.	6'5	
Id. de la parte cilíndrica del ánima.	156	
Id. de la recámara elipsoidal.	9	
Id. del estremo de la boca hasta el diámetro mayor.	155	
Distancia entre las caras de los embases de los muñones.	48'1	

(1) Mr. Whitworth predijo acertadamente lo que ahora aparece: «que las piezas »de hierro fundidas en masas sólidas serian incapaces de resistir los grandes es»fuerzos á que están sujetas las piezas rayadas..... y que pasado cierto límite, poco ó »ningun aumento de solidez se dá aumentando el grueso del metal....., etc.»

(Naval Gunnery.)

Diámetros.

Diámetro mayor.	48'1 pulgadas
Id. en la boca.	25
Id. del ánima.	15
Id. del cascabel..	41'5
Id. de muñones..	15
Id. del oido.	0'2
Anchura de la ranura con dientes..	6
Profundidad de los dientes.	1
Peso calculado del cañon.	49.099 libras.
Preponderancia cerca de la ranura, como. . .	1.200 id.

El ánima de esta pieza es notable por la lisura de su superficie y la uniformidad de su diámetro; y el calibrador no da dentro de las 15 pulgadas, una variacion igual á un milésimo de pulgada en toda su longitud.

TRASPORTE.

Para este objeto se prepararon dos fuertes vigas (con armaduras) de 50 pies de largo, y se colocaron paralelamente á una distancia entre sí como de 36 pulgadas, descansando sus cabezas en dos soleras trasversales situadas en los puntos medios de dos carros de plataforma de ocho ruedas. Así colocado en el tren del camino de hierro llegó hasta Washington sin desarreglo alguno, andando á razon de 12 á 15 millas por hora.

Para trasportarlo hasta el embarcadero se quitó de los carros, y se le colocó en otro de cuatro ruedas, usado para el acarreo de grandes piedras. Despues se puso á bordo de un buque y llegó hasta el fuerte Monroe, en donde se montó para probarlo.

CUREÑA.

Este cañon fué montado para las pruebas en una cureña de hierro forjado, construida *ad hoc*, en el arsenal de dicho fuerte, de la figura y modelo de las de barbeta para los *Columbiads*, teniendo su pinzote en la telera del medio del marco.

La plataforma en que se colocó la cureña fué construida escavando la arena en la playa á una profundidad de 2 pies, y llenando el hueco con hormigon. Cuando fraguó, se asentaron sobre él sillares labrados, como de 15 pulgadas de espesor, á los cuales se fijaron con pernos los círculos ó coronas, para el giro del marco.

A este se le dió una inclinacion tal, que la pieza y su cureña en el retroceso subiesen por un plano de 3°. La mayor elevacion de la pieza practicable en esta cureña, fué de 28° 35'.

Las primeras pruebas se hicieron solamente con un par de ruedas de hierro colado, atravesadas debajo del testero delantero del marco.

A los pocos disparos hechos con la máxima elevacion y con la misma puntería, se rompieron dichas ruedas, que fueron reemplazadas por otro par del mismo metal, reforzadas con fajas de hierro forjado de una pulgada de espesor, poniendo además otro par de ruedas de hierro forjado, tan junto como fué posible, y detrás de las otras; habiéndose colocado otro círculo ó corona para recibirlas. Se agregaron, asimismo, tirantes diagonales de refuerzo al marco, y á la parte superior de la cureña. Con estas adiciones soportó perfectamente, y con mucha mayor facilidad de lo que se esperaba, los disparos subsecuentes.

PRUEBAS.

Estas dieron principio con cargas de 25 libras de pólvora de

granos gruesos (0'6 pulgada de diámetro) y proyectiles huecos de 320 libras de peso, ajustados en saleros de roble de 11 libras.

Las cargas se aumentaron á medida que seguian las pruebas con incrementos de cinco libras, hasta completar 40 de grano grueso, y 50 de pólvora comprimida con perforaciones, determinando el máximun de presion del gas para cada incremento de la pólvora en grano y para las dos masas de 40 á 50 libras.

La siguiente tabla demuestra el resultado medio obtenido.

Número de tiros para cada resultado.	Clase de pólvora empleada.	Peso de la carga.	Peso del proyectil y salero.	Presion en libras del gas por pulgada cuadrada.
5	0'6 en grano.	25 libras	330 libras	8940
5	0'6	30	311	10020
3	0'6	35	330	13133
3	0'6	40	311	18833
5	Masa perforad	40	330	3280
5	» »	50	325	8000

Las cargas de pólvora en masas comprimidas con perforaciones, tenian generalmente de 3 á 5 libras de pólvora de grano grueso en el fondo del cartucho, con el objeto de hacer más segura la inflamacion. Dicha cantidad va incluida en el peso señalado en la tabla.

Con el fin de comparar entre sí los alcances y el máximun de presion, correspondiente á las diferentes calidades de pólvora, con otros obtenidos en el cañon Columbiad de 15 pulgadas con pólvora en grano de 0'6 pulgada y con la masa perforada, se hicieron 22 disparos con proyectil sólido, de 126 libras de

peso, en un cañon de 10 pulgadas, cuyos resultados medios son los de la tabla siguiente:

Nombre del fabricante.	Clase de pólvora.	Numero de tiros para cada resultado.	Peso de la carga.	Elevacion.	Máximun de presion del gas por pulgada cuadrada	Alcance en yardas.	Duracion de la trayectoria.
Dupont.	N.° 2	4	16 libs	10°	14475	2428	10'05"
»	10	4	16	10°	71950	2882	11'16"
»	2	1	16	30°	15000	4335	23'00"
»	10	1	16	30°	65000	5283	24'53"
	Masa perf.	1	20	30°	9000	4845	21'30"
Dupont.	0'6 grano.	1	16	30°	14800	4820	21'65"
Hazard.	N.° 2	1	16	30°	31000	4860	Perdid
»	Cañon 1850	1	16	30°	57000	5130	»
»	»	4	16	10°	52000	2847	11'09"
»	N.° 2	4	16	10°	43725	2796	10'67"

Resultados correspondientes al cañon de 15 pulgadas.

Nombre del fabricante.....	Clase de pólvora.....	Numero de tiros para cada resultado.....	Peso de la carga.....	Peso del proyectil hueco y sólido.....	Elevacion.....	Máximun de presion del gas en libras para cada pulgada cuadrada.....	Alcance en yardas.....	Duracion de la trayectoria..	Retroceso en pulgadas.....
			libs.	libs.					
»	Cartucho Perforad	3	50	345	28° 35′	8000	5208	26′43″	60
Dupont	0′6 grano	3	40	330	28° 35′	18833	5088	26′37″	61
»	0′6 id.	3	35	328	6° 00′	13133	1976	6′93″	70′5
»	0′6 id.	1	35	330	28° 35′	»	5070	27′25″	58

Las cantidades estampadas en esta última tabla, en la columna de *presiones*, no fueron determinadas por los disparos correspondientes verificados, sinó con otros idénticos.

La pólvora número 2 de las fábricas de Hazard y Dupont, era del mismo tamaño de grano que la usada en el cañon de 15 pulgadas (0′6).

La número 10, era de grano correspondiente á la de cañon ordinario.

La de 0′6, usada en el cañon de 15, era de la fábrica de Dupont, hecha espresamente más comprimida que la ordinaria. La pólvora para pruebas (del mismo fabricante) usada en el cañon de 10, en los resultados mencionados, fué mucho más dura que la de Hazard.

El mayor alcance, obtenido hasta ahora, con el cañon de 15 pulgadas cargado con 40 libras de pólvora en grano de 0′6, ha sido 5730 yardas.

Este, sin embargo, no es el mayor que se puede obtener con dicha pieza; pero como las de este calibre son más bien para tiros directos á corta distancia, que para curvos tendidos á grandes, se creyó oportuno determinar primeramente si era capaz ó no de soportar un número satisfactorio de disparos, con cargas iguales á las que se usasen en el servicio de guerra.

Los resultados de estas tablas demuestran, que los alcances del cañon de 15 pulgadas, con carga de 30 libras en grano de 0'6, son poco más ó menos los mismos que los obtenidos con el de 10 pulgadas, con carga de 18 libras, á elevaciones correspondientes. Los alcances no requerian mayores velocidades que las dadas ordinariamente por piezas de este calibre.

Despues de 40 disparos, con cargas que variaron desde 25 hasta 40 libras, nombró el Gobierno una comision mista, compuesta de Oficiales de Artillería é Ingenieros, con el objeto de que presenciasen las pruebas subsecuentes; informasen sobre si seria eficaz la introduccion de dichas piezas en el artillado de las plazas; y que estableciesen la proporcion con que debian dotarse aquellas, para conseguir una verdadera y fuerte defensa.

Las pruebas delante de esta comision fueron de 49 disparos con la pieza de 15 pulgadas, con cargas enteras, y los 22 mencionados con la pieza de 10. Se tiraron tambien otros 10 para verificar la puntería sobre un blanco colocado á 2000 yardas, con los resultados de la tabla que sigue:

Núm. de tiros.	Peso y clase de la carga.	Peso del proyectil y sáboto.	Elevacion.	Alcance en yardas.	Duracion de la trayectoria	DESVIACION. Derecha.	DESVIACION. Izquierda.	Retroceso en pulgadas.
	Lbs.	libras.				yardas.	yardas.	
1	35 0'6 grano	317+11	6°	2017	7'00"	1	»	72
2	35 0'6	317+11	6°	1957	7'00"	3	»	70
3	35 0'6	317+11	6°	1902	6'30"	⅔	»	69'5
4	35 0'6	317+11	6°	1892	6'35"	5	»	67'5
5	35 0'6	318+11	6°	1873	6'55"	»	5	70
6	35 0'6	317+11	6°	1973	7'00"	2	»	69
7	35 0'6	317+11	6°	1970	6'75"	⅔	»	68
8	35 0'6	317+11	6°	1979	7'00"	6	»	77
9	35 0'6	317+11	6°	1888	6'80"	1'5	»	70
10	35 0'6	318+11	6°	1930	7'00"	4	»	72

El blanco sobre que tiraron era simplemente una estaca clavada en tierra, con una banderola en su parte superior para hacerla visible. Las elevaciones se verificaron con el cuadrante de nivel de aire, y la puntería horizontal con una regla sostenida en el plano vertical del eje de la pieza, lo más exacto posible á la vista, y con una marca de tiza sobre el brocal del cañon.

El eje de la pieza estaba á 8 pies por encima del plano en que hirieron los proyectiles.

Cuando tiraron, los alcances y desviaciones laterales se midieron en el terreno á contar de la línea trazada desde el cañon hasta el blanco. Todos los alcances á más de 2500 yardas fueron anotados segun observaciones del espumeo producido por los proyectiles en el agua del mar, y verificados con dos plan-

chetas colocadas en las estremidades de una base de 1900 yardas.

Las duraciones de las trayectorias se midieron con un cronómetro, que apreciaba centésimas partes de segundo.

El término medio de los dichos 10 alcances fué de 1936'1 yardas, y la duracion media de la trayectoria 6'775 segundos.

La velocidad media en pies sería $= \frac{1936'1 \times 3}{6'775} = 857$ pies por segundo.

Se hicieron algunos disparos para determinar la velocidad inicial de los proyectiles huecos arrojados por esta pieza, y se midieron con el péndulo electro-balístico de Navez; pero fueron tan irregulares los resultados, que se abandonó el uso de este instrumento.

Se procedió entonces á determinar dicha velocidad por un cálculo aproximado, disparando con el ánima horizontal, y midiendo la caida de las balas al pasar por una distancia conocida. Los proyectiles huecos fueron disparados al través de un tablero colocado á 885 pies de la boca del cañon. Esta distancia, dividida por el tiempo que requiere un cuerpo (ó bala) para caer de la altura del eje de la pieza al centro del agujero hecho por el proyectil en el tablero, dió la velocidad media al pasar por esta distancia.

La velocidad determinada de esta manera, fué de 1328 pies por segundo, término medio de dos disparos con 40 libras de pólvora en grano grueso, y proyectil hueco de 300 libras de peso, ensalerado con anillos de cuerda; y 1282 piés por segundo, término medio de tres disparos con 50 libras de pólvora en masa comprimida, y proyectil hueco de 315 libras de peso y ensalerado del mismo modo.

Un disparo con 35 libras de grano grueso, proyectil de 318 libras y salero de 11, dió una velocidad de 1135 pies por segundo.

Despues se tiraron cuatro disparos con 40 libras de grano

grueso, y con una elevacion de 10°, dando los resultados de la tabla siguiente:

Orden de los disparos.	Peso del proyectil y salero.	Alcance en yardas.	Duracion de la trayectoria.	Retroceso en pulgadas.
1.°	315+11 libras.	2700	11'48"	78
2.°	337+11.	2910	11'30"	85
3.°	319+11.	2754	10'80"	78
4.°	319+11.	2760	11'06"	78
Término medio.		2781	11'16"	79,75

Los anteriores resultados dan para la velocidad media del proyectil 747 pies por segundo. El mayor retroceso obtenido, tirando con el ánima horizontal y con carga de 40 libras de pólvora en grano grueso (0'6), fué = 90 pulgadas.

Tiros de rebote en el agua.

En estas pruebas se colocó el cañon 13'5 pies sobre la superficie del agua, disparándolo cinco veces con 40 libras de pólvora en grano grueso, proyectil de 318 libras de peso con saleros de 11 libras; y dieron los resultados siguientes:

1.er tiro: 5° de elevacion. Alcance 2085 yardas. No rebotó.
2.° tiro: Cañon horizontal. Alcance 1785 yardas. Rebotó 3 veces.
3.er tiro: Cañon horizontal. Alcance 1781 yardas. Rebotó 4 veces.
4.° tiro: 5° de elevacion. Alcance perdido. No rebotó.
5.° tiro: 1° de elevacion. Alcance perdido. Rebotó 4 veces.

La superficie del agua no estaba muy tranquila ni con mucho oleage durante la esperiencia; pero los resultados indican que proyectiles menos pesados, con mayores velocidades, serian mejores para el tiro á rebote.

Cargar y maniobrar.

El método de cargar fué el siguiente:

Un artillero agarró con los garfios el proyectil, poniéndolos en agujeros de 0'6 de diámetro y de igual profundidad, situados en las estremidades del diámetro perpendicular al eje de la espoleta.

Otro artillero pasó un espeque por el anillo del garfio ó tenaza; entonces dos á cada estremo de aquel levantaron el proyectil, subiendo con él por la rampa y manteniéndole frente á la boca del cañon, mientras que el quinto artillero le hizo girar, insertándolo con el salero hasta que los garfios tocaron la cara de la boca; en este estado, otro artillero quitó el espeque y el garfio, mientras los otros cuatro empujaron y atacaron.

Tres artilleros pueden cargar esta pieza, dos para llevar el proyectil y mantenerle frente á la boca, mientras que el tercero le coloca dentro, segun queda esplicado; pero cinco es el número más conveniente para efectuar dicha operacion.

El tiempo que invirtieron siete artilleros en poner la pieza en bateria, bajar la boca, pasar la lanada, cargar, volver á elevarla, lista para disparar á su máximum de elevacion, fué, en el primer ensayo 4', y en el segundo 3' 10".

Estando horizontal la pieza, el tiempo que se empleó en las antedichas operaciones fué, en el primer ensayo 1' 52", en el segundo 1' 28", en el tercero 1' 10", en el cuarto 1' 15", en el quinto 1' y en el sesto 1' 3".

El tiempo tardado para hacer girar horizontalmente la

pieza en un ángulo de 90° (por los mismos siete hombres) fué, 2′ 20″, y 1′ para hacerla girar 45° en el otro sentido.

Dos artilleros bastan para ponerla en batería, pero cuatro es el número conveniente para este objeto. Cuatro la pueden tambien quitar de batería, pero ocho son los que se requieren.

Para determinar el efecto producido por la esplosion de uno de estos proyectiles arrojado por dicho cañon, se hizo un disparo con 8 libras de pólvora de grano grueso y granada de 117 libras de peso, cargada con 11 libras de pólvora de cañon, y con una elevacion de 28° 35′.

El proyectil cayó en la playa á 1400 yardas de la pieza, y reventó en la arena, haciendo un embudo de 40 pulgadas de profundidad, 12 piés de largo y 10 de ancho.

De esta manera concluyó el ensayo oficial, procediéndose acto continuo á examinar el ánima, resultando no haberse encontrado ninguna variacion de diámetro, ni deformacion, en toda su longitud.

El estracto del informe de dicha Comision fué el siguiente:

«. . . . . .

«Considerando, por estas razones, el daño inapreciable que »sufrió el cañon de 15 pulgadas en la prueba oficial á que fué »sometido, y la facilidad y rapidez con que se maniobraba y ti»raba; la Comision decididamente opina que, es de desear, y »á la vez practicable, se introduzcan piezas de mayor calibre »que las actuales.

»Antes, sin embargo, de adoptarse estas piezas, opinamos »deberia hacerse una série de pruebas para esperimentar com»pletamente la resistencia y los efectos sobre blancos hechos á »manera de costados de buques y baterías flotantes, con cora»zas de hierro y sin ellas.

»En su consecuencia, la Comision informa, en las mismas »palabras que se le ordenó: que, á su parecer, la eficacia de

»nuestro armamento de plaza para la defensa de los puertos, »seria conveniente mejorarla, adicionándole una juiciosa pro- »porcion de piezas de esta clase.»

Al recibir el Gobierno el informe de la Comision, mandó se continuasen las pruebas con cargas de ordenanza hasta que llegasen á 500 disparos por pieza.

En este concepto, volvieron á reasumir los resultados y continuaron los disparos con cargas de 35 libras de pólvora de 0'6 hasta completar un total de 200: examinaron á la conclusion el ánima y no encontraron ningun aumento en su diámetro.

Se tomó una impresion del oido, y tenia una figura eliptica, casi regular, siendo de 0'4 su diámetro mayor y de 0'3 el menor. El esterior no sufrió cambio alguno.

Prosiguieron las pruebas con cargas de 35 libras y proyectiles huecos hasta 356 disparos. Se hicieron además otra série de pruebas encaminadas á determinar las velocidades iniciales de los proyectiles, el máximum de presion del gas, los alcances y las duraciones de las trayectorias, á distintas elevaciones y con cargas de 35 á 50 libras de pólvora en grano de 0'6 pulgada.

Las presiones del gas se determinaron por medio del aparato de presion interior, y las velocidades iniciales por el péndulo electro-balístico del Capitan J. G. Benton.

Las tablas siguientes dán los resultados obtenidos.

TABLA *de la velocidad inicial y el máximum de presion del gas, correspondientes á las diferentes cargas de pólvora en grano grueso de* 0'6 *pulgada.*

Numero de tiros para cada resultado. . .	Clase de pólvora. . .	Peso de la carga, en libras.	Peso del proyectil hueco, en libras. . .	Elevacion, en grados.	Alcance, en yardas.	Duracion de la trayectoria.	Velocidad inicial del proyectil, en pies.	Presion del gas por pulgada cuadrada, en libras.	Retroceso de la cureña, en pulgadas. . .
11	0'6 engrano	35	300	»	»	»	902	»	»
10	0'6 »	40	300	»	»	»	949	»	»
5	0'6 »	45	315	25°	4595	23' 24"	»	12528	58
4	0'6 »	45	315	»	»	»	1064	»	»
4	0'6 »	50	315	»	»	»	1118	»	»
5	0'6 »	50	315	25°	4686	23' 29"	»	12568	»

TABLA *de los alcances de los proyectiles huecos arrojados á distintas elevaciones por el cañon de* 15 *pulgadas.*

Numero de tiros para cada resultado. . .	Clase de pólvora. . .	Peso de la carga, en libras.	Peso del proyectil, en libras.	Elevacion, en grados.	Alcance, en yardas. .	Duracion de la trayectoria.	Retroceso de la cureña, en pulgadas. .
5	0'6 en grano	40	301	0°	273	0'88"	»
5	0'6 »	40	302	1°	484	1'66"	»
5	0'6 »	40	302	2°	812	2'49"	»
5	0'6 »	40	300	3°	1136	3'43"	»
5	0'6 »	40	300	4°	1310	4'37"	»
5	0'6 »	40	302	5°	1518	5'07"	»
4	0'6 »	40	302	6°	1760	5'96"	»
5	0'6 »	40	298	7°	1948	7'11"	»
5	0'6 »	40	315	8°	2194	8'17"	35'5
5	0'6 »	40	315	9°	2256	8'87"	30'5
6	0'6 »	40	315	10°	2425	10'00"	32'95
5	0'6 »	40	315	12°	2831	12'07"	30'5
5	0'6 »	40	315	15°	3078	15'72"	47'25
5	0'6 »	40	315	20°	3838	17'82"	46'6
5	0'6 »	40	315	25°	4528	22'05"	43'6
6	0'6 »	40	315	28°	4821	24'18"	40'75
6	0'6 »	40	315	30°	5018	26'71"	23'16
2	0'6 »	40	330	30°	4832	25'55"	25'5
5	0'6 »	45	315	25°	4595	23'20"	62'45
5	0'6 »	50	315	25°	4686	23'29"	65'65

Con esta pieza se hicieron 505 disparos con cargas de ordenanza, y cuatro con cargas menores.

Las presiones máximas y los alcances dados en estas tablas son menores que los obtenidos delante de la Comision. Esto es debido á la diferencia de densidad de las pólvoras usadas en ambos casos, habiendo sido más densa la empleada en estas últimas pruebas.

Despues de haber efectuado 500 disparos con esta pieza, se lavó con cuidado y se examinó el ánima, la cual no presentaba deformacion alguna; solo el interior del oido estaba engrandecido, más no tanto como de ordinario suele suceder.

Por los anteriores resultados no cabe duda de la resistencia de este cañon, para casi un número indefinido de disparos, con cargas iguales á la máxima usada hasta el dia.

Tambien podrian obtenerse sin riesgo mucho mayores velocidades y alcances que los ya dados. Asimismo se puede de antemano asegurar resistirá 1000 disparos con cargas que darian una presion doble de la mayor á que ha sido sometida; y si se emplean las tortas de pólvora perforadas en cargas adecuadas, para dar dicha presion, los alcances resultarán mayores de cuatro millas.

Las anteriores esperiencias establecen de una manera definitiva la resistencia y aplicacion de estas piezas, para llenar completamente todos los requisitos del servicio.

Habiendo ya manifestado las dimensiones de las piezas de 15 y 20 pulgadas, daré á conocer las de 8 y 10, que son las siguientes:

Cañon de 8 *pulgadas.*

Longitud del ánima = como 14 diámetros.
Peso = 8500 libras.
Carga para el proyectil sólido ó hueco = 10 libras.

Cañon de 10 *pulgadas.*

Longitud del ánima = como 12 diámetros.
Peso = 15[illegible] libras.
Carga = 15 libras.

Por la gran diferencia entre los diámetros anterior y posterior, fué imposible sostener una mira en la boca, y en su lugar se arbitró una pequeña proyeccion entre los muñones en la parte superior de la pieza destinada para dicho objeto.

Las cureñas admiten una depresion de 5° y una elevacion de 39°, y para facilitar la puntería en un campo de tiro tan grande se hace una muesca en el cascabel, y una ranura con dientes en la culata (de arriba á abajo) para recibir una lengüeta ó fiador sujeto á la cabeza del tornillo de puntería.

Trazado del contorno de un cañon por la curva concóidea.

Sean $P\,B$ y $C\,D$ (lámina 2.ª, figura 1.ª) dos líneas que se interceptan en A en ángulo recto, y $A\,B$ de una longitud dada. Desde P, punto situado en la línea $B\,P$, tírense las líneas indefinidas $P\,B'$, $P\,B''$, $P\,B'''$, etc., y háganse $A'\,B'$, $A''\,B''$, $A'''\,B'''$..... ..... $= A\,B$. La curva trazada por los puntos B, B', B'', B''', etc., es la *concóidea superior*, en la que el punto P es el polo.

Si $P\,B$ es el eje de las ordenadas, $C\,D$ el de las abscisas y A el orígen, haciendo

$$A'\,B' = A\,B = a, \quad A\,P = p, \quad B'\,M = x \quad \text{y} \quad A\,M = y,$$

la ecuacion de la curva se obtendrá comparando los dos triángulos $A'\,B'\,M'$ y $M\,B'\,P$, en los cuales

$$\frac{A'\,B'}{A'\,M'} = \frac{B'\,P}{M\,P} \quad [1].$$

Observando que $A'\,M' = A\,M = y$ y

$$B'\,P = \sqrt{B'\,M^2 + M\,P^2} = \sqrt{x^2 + (p+y)^2},$$

la ecuacion [1] se convierte en

$$\frac{a}{y} = \frac{\sqrt{x^2 + (p+y)^2}}{p+y}.$$

Elevando al cuadrado ambos miembros, resultará

$$\frac{a^2}{y^2} = \frac{x^2 + (p+y)^2}{(p+y)^2}.$$

Por una propiedad conocida de las proporciones,

$$\frac{a^2 - y^2}{y^2} = \frac{x^2}{(p+y)^2}.$$

Estrayendo la raiz cuadrada de ambos miembros,

$$\frac{\sqrt{a^2 - y^2}}{y} = \frac{x}{p+y}$$

de donde

$$x = \frac{p+y}{y}\sqrt{a^2 - y^2}$$

que es la ecuacion de la curva, en la que, conociendo los valores de x y de y, se puede determinar el de

$$p = \frac{x\,y}{\sqrt{a^2 - y^2}}.$$

Obsérvese que para el valor 0 de y, x toma un valor ∞, lo que nos dice que el eje de las X ($C\,D$) es la asimptota de la curva.

Para aplicar esta curva al trazado ó construccion de un cañon de ánima lisa, cuyo calibre sea C, tómese uno de los elementos $C\,D$ del ánima como asimptota ó directriz. Trácese una línea $B\,P$ perpendicular á $C\,D$, y en ella hágase $A\,B$ = al máximum de espesor = 1,1 C. Sobre la misma línea y en direccion opuesta á $A\,B$, márquese la distancia polar $A\,P$= 2,8465 C. Constrúyase la curva tirando las líneas $P\,B'$, $P\,B''$, $P\,B'''$ ..... y haciendo $B' = A''\,B'' = A\,B = 1{,}1\,C$, el contorno queda señalado.

Tómese $E = 1$ calibre y G será el estremo de la recámara.

Hágase $G\,H$, que es el espesor de la culata, $= 1{,}5\,C$, y en el eje del ánima búsquese un punto Y, desde el cual, como centro, se trazará el arco de círculo $K\,H\,L$, pasando por H y tangente á la curva concóidea.

Esto dará el semicontorno esterior del cañon, y haciendo la misma operacion para la parte inferior, se tendrá trazada la pieza.

El ánima está terminada por un semielipsóide, en el cual la longitud $G\,R = \frac{3}{4}\,C$.

Para un cañon rayado téngase presente lo dicho, tomando

$a = A\,B = 1{,}3\,C$, $p = A\,P = 9{,}5\,C$, $G\,H = 2\,C$ y $E\,G = 2{,}5\,C$.

Reasumiendo:

	Cañon liso.	Id. rayado.
Mayor espesor $a = A\,B = O\,S$.	$= 1{,}1\ C$	$= 1{,}3\ C$
Diámetro mayor $B\,S$.	$= 3{,}2\ C$	$= 2{,}6\ C$
Distancia del diámetro mayor al fondo del ánima.	$= 1\ C$	$= 2{,}5\ C$
Distancia del estremo de la culata al fondo de la recámara $G\,H$.	$= 1{,}5\ C$	$= 2\ C$
Longitud del semielipsóide ó recámara $G\,R$.	$= 0{,}75C$	$= 0{,}75C$
Distancia polar $p = A\,P$.	$= 2{,}8465C$	$= 9{,}5\ C$

Los valores propios de estas cantidades constantes se han obtenido principalmente de las esperiencias verificadas por Rodman.

CAÑONES DE PARROTT.

Para la fabricacion de estos cañones se emplea el mejor hierro de fundicion de carbon vegetal.

Los lingotes se derriten en un horno de tiro natural, para purificarlos de las sustancias estrañas que contengan.

Listo el metal para vaciarse, se estrae una porcion destinada á servir de prueba, para cerciorarse de su gravedad especifica y resistencia á la tension longitudinal. Una muestra de buen hierro del diámetro de 1'19 pulgada, debe tener una resistencia á la fuerza de cohesion, ó tension longitudinal, de 35000 libras y una densidad especifica, por lo menos, de 7'30.

Los cañones generalmente se funden en sólido, á escepcion de los de gran calibre que se vacian en hueco por el procedimiento de Rodman con una mazarota ó esceso de longitud de 2 y medio pies sobre la boca.

El metal se introduce por el estremo inferior del molde, con el objeto de que las partes impuras ó escória suban á medida que entre el metal y se reunan en la mazarota.

Fundido el cañon por este sistema, debe hacérsele permanecer veinticuatro horas en la fosa de fundicion, y cinco dias más en su molde y caja, para estar seguros de que el enfriamiento se efectúa completa, homogénea y gradualmente.

Una vez conseguido esto, se corta la mazarota, y se lleva el cañon á las máquinas para barrenarlo, rayarlo y tornear su esterior y muñones, dejándolo concluido y en disposicion de recibir el suncho, ó anillo de hierro forjado, que rodea y refuerza la culata.

Fabricacion del suncho.

Para la fabricacion del suncho debe ponerse especial cuidado en elegir el mejor hierro dulce de carbon vegetal, de la produccion de las forjas llamadas *Catalanas*. Las barras de este hierro, cuando llegan de las máquinas de cilindrar, tienen las de mayor escuadría 12 pies de longitud, y las de menor son aun mayores.

La tabla siguiente dá el tamaño de las barras y de los sunchos correspondientes á todos los calibres.

Calibre del cañon, en libras.	Diámetro esterior del suncho, en pulgadas.	Diámetro interior del suncho, en pulgadas.	Longitud del suncho, en pulgadas. . . .	Escuadría de las barras, en pulgadas. .	Longitud de las barras para el suncho, en pies.	Peso de los sunchos acabados, en libras.
10	11'3	8'92	13	1 ½	34	140
20	14'5	11'25	16'5	2 ½	34	310
30	18'3	14'3	19	2 ½	43	550
60	21'3	16	22	3 ¼	44	962
100	25'9	19'5	27	4	52	1750
200	32	24	34	5	65 ½	3350
300	40	30	36	6 ½ × 6	73	5542

La primera operacion es la de soldar las barras entre sí, hasta conseguir el largo suficiente (lámina 2.ª, figura 2) achatando sus estremos, y dejando en uno de ellos un codillo *A*, que sirve para agarrarse á la máquina de enrollar.

Las soldaduras son á junta de horquilla, y se efectúan de la siguiente manera: despues de preparadas las barras, se las coloca en un fuego abierto, y muy próximas á un martillo de vapor de mediano tamaño.

Cuando los estremos llegan á estar á una perfecta calda sudosa, se insertan unas con otras y se unen con algunos golpes del martillo. En la figura se indican tambien las juntas.

La siguiente operacion, es formar el suncho con dicha barra empalmada, lo cual se efectúa en una máquina de enrollar construida á propósito.

Calentada la barra al rojo en un fuego abierto, ó bien en un horno de recalentar, se introduce el codillo en la agarradera de dicha máquina, que puesta en accion va enrollando gradualmente la barra al rededor de un cilindro macizo de hierro, que goza de movimiento giratorio.

El suncho en este estado afecta la forma de una hélice.

La figura 3, lámina 2.ª, representa el correspondiente al cañon de 100 libras.

Las dimensiones de estos sunchos varian segun el calibre de las piezas.

Para unir las diferentes ramas de esta hélice entre sí y en sentido del eje, se hace uso de un pesado martillo de vapor.

La operacion se efectúa volviendo á calentar el suncho hasta una calda *blanca* sudosa, en un horno de recalentar ordinario; y en este estado se introduce dentro de un cilindro de hierro colado (figura 4, lámina 2.ª), cuyo objeto es el de conservar la buena posicion de las ramas en el momento de martillarlas. Despues de algunos golpes se consigue una soldadura perfecta.

La figura 5 representa el suncho en bruto como sale del cilindro. (Corresponde al cañon de 100 libras.)

Acto contínuo se procede á tornear sus cantos y las superficies esterior é interior.

Debe ponerse especial cuidado en que el diámetro interior

acabado sea un poco menor que el esterior del cañon, al cual se quiere aplicar.

Colocacion del suncho.

Para colocarlo sobre el cañon, se calienta hasta el rojo; y por esta elevacion de temperatura se obtiene una dilatacion suficiente para que pueda enchufarse con facilidad.

Durante esta manipulacion, se introduce en el ánima del cañon, por medio de una manga de bomba, un chorro contínuo de agua, destinado á precaver el calentamiento interior de la pieza.

Puesto el suncho de esta manera, al enfriarse se contrae y abraza fuertemente al cañon, quedando en su consecuencia íntimamente unido á él.

Para que el enfriamiento se efectúe gradualmente, se le rodea con una caja llena de arena.

Concluidas estas operaciones, se procede á hacer el taladro para el grano, al través del suncho ó chaqueta y del cuerpo del cañon, hasta penetrar al interior del ánima.

A dicho taladro se le forma su rosca de tornillo, y se le introduce el grano de cobre puro, de $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro. Por último, por el eje del grano se taladra el fogon de $\frac{2}{10}$ de pulgada, y queda el cañon listo para someterse á las pruebas.

Rayas del cañon Parrott.

Calibre en libras.	Diámetro del ánima en pulgadas.	Peso del cañon en libras.	Número de rayas.	Profundidad de las rayas.	Paso en piés.
10	2'90	895	3	$\frac{1}{10}$	10
20	3'67	1750	5	$\frac{1}{10}$	18
30	4'20	4200	5	$\frac{1}{10}$	20
100	6'40	9800	9	$\frac{1}{10}$	20
200	8	16500	11	$\frac{1}{10}$	24
300	10	27030	15	$\frac{1}{10}$	32

En todos los cañones de Parrott, las rayas y las entre-rayas ó filetes tienen la misma anchura.

El paso no es de una inclinacion regular, sinó que va en aumento, y el desarrollo se hace por la proyeccion de iguales divisiones de un cuadrante de círculo. (Figura 6, lámina 2.ª)

La figura 7 representa la seccion del cañon rayado de 100 libras.

Proyectiles.

Estos consisten en granadas, *sharpnells* y balas sólidas, pudiendo tambien usarse botes ó tarros de metralla.

En el cañon de 100 libras y en los de mayor calibre se usan á veces proyectiles huecos con el objeto de obtener mejor distribucion en el peso.

El proyectil toma las rayas por espansion y para este objeto

tiene un anillo de bronce fijado en su parte inferior. (Láminas 7 y 8). El anillo de bronce se coloca calentando moderadamente el proyectil de hierro colado en un horno adecuado, y cuando está á la temperatura conveniente se le pone en su molde y se le vacía el bronce.

La aleacion más conveniente para formar este bronce es: $\frac{66}{100}$ ó dos terceras partes de cobre rojo puro y $\frac{33}{100}$ ó una tercera parte de zinc. Se ha observado que este bronce es el que más perfectamente se adapta á las rayas por espansion.

Los proyectiles se pasan por el agujero de una herramienta de acero, valiéndose de la fuerza desarrollada por una prensa hidráulica, que al acepillarlos los reduce exactamente al mismo diámetro, y pasándolos despues por el calibrador, se desechan los que no correspondan. Se ha puesto gran cuidado en darles un tamaño uniforme, y el viento admite se carguen con mucha facilidad.

Los anillos de hierro forjado para los de las piezas de 10 y 20 libras no se usan en la actualidad; sin embargo, los de bronce para dichos calibres y para las piezas de 30 y algunas de 100, tienen una cavidad á su esterior que les hace afectar la forma de taza ó copa. En los demás casos estos anillos son una continuacion del cuerpo cilíndrico del proyectil. La cavidad facilita la espansion en cañones más ligeros.

El tarugo de las espoletas de las granadas es de zinc (procedente de las minas de Belhlehem en Pensilvánia (*Lehigh Zinc C.°*).

Se cree, á consecuencia de una esmerada práctica y larga observacion, que con pólvoras adecuadas dichos proyectiles se ajustan á las rayas casi invariablemente; pero en caso de dificultad, puede remediarse separando el anillo de bronce del hierro fundido del proyectil en dos ó tres puntos de su circunferencia, por medio de un cortafrios, sin que esto dañe la carga, pues es suficiente hacer desaparecer el contacto entre los dos metales.

Alcances del cañon Parrott de 100 libras.

Carga de 10 libras de pólvora número 7.

Proyectiles usados:

Granada larga.	101	libras.
Bala sólida.	99 ½	id.
Granada corta.	80	id.
Granada.	80	id.

Elevacion.	Proyectil.	Alcance en yardas.	Duracion de la trayectoria en segundos.
3 ¼°	Granada larga. . .	1450	4 ½
5°	Id. id. . . .	2100	6 ½
»	Bala sólida.	2200	»
10°	Granada larga. . .	3520	13
»	Bala sólida.	3810	»
15°	Granada larga. . .	4790	18
»	Bala sólida.	5030	18 ¼
»	Granada.	5190	19
20°	Granada larga. . .	5853	21 ¾
»	Bala sólida.	6125	22 ½
»	Granada.	6338	23
25°	Granada larga. . .	6820	28
»	Bala sólida.	6910	29
»	Granada..	7180	29 ½
30°	Granada corta. . .	7810	32 ½
35°	Granada..	8453	36 ¾

Con pólvora del núm. 5 los alcances fueron algo menores, á elevaciones tambien menores; pero á los 30° y 35° los alcances con la número 5 y proyectil hueco, fueron los siguientes:

A 30°.	8190 yardas.
A 35°.	8845 id.

Desviacion.

Debe tenerse en cuenta en la puntería que la desviacion se verifica á la derecha, segun el sentido de las rayas; aunque regularmente, bajo iguales circunstancias, influyen tambien la fuerza y direccion del viento. Un ejemplo de esto puede verse á los 25° en los siguientes resultados obtenidos en las pruebas.

Desviacion á 5°	4 yardas.		
» á 10°	10 »		
» á 15°	48 »	el viento de la izquierda.	
» á 20°	63 »	»	»
» á 25°	103 »	»	muy fresco.
» á 25°	43 »	»	derecha flojo.
» á 30°	160 »	»	izquierda fresco.
» á 35°	206 »	»	»

La mayor desviacion á 35° fué de 226 yardas, y la menor de 186.

Cañon de 8 pulgadas ó de 200 libras.

No hubo oportunidad en la fundicion de Coldspring en las primeras pruebas de obtener todos los mayores alcances; pero despues en la práctica han superado á los de la pieza de 100 libras.

El Mayor General Mr. G. B. Mac-Clellan, durante su mando en el ejército del Potomac, logró tiros muy eficaces con este calibre á cuatro millas de distancia.

La carga para la pieza de 8 pulgadas es de 16 libras, y los proyectiles, con pocas escepciones, se han hecho del peso de 150 libras.

A estos y á otros cañones rayados del mismo modelo, se pretende darles las mismas cargas de pólvora usadas en los lisos con bala esférica. El proyectil para las piezas rayadas es generalmente diez veces el peso de la carga.

Para obtener mayor velocidad inicial, se emplean proyectiles de menos peso, como se ha indicado anteriormente para la pieza de 100 libras.

Además de los proyectiles mencionados, se han hecho de 70 libras para la pieza de 100, y otros de 135 libras para la de 200, con el estremo acerado. En las pruebas verificadas con el cañon de 100 libras, usaron cargas de 12 para el proyectil de 70, y para el correspondiente al cañon de 200 puede aumentarse la carga proporcionalmente.

Dichos proyectiles, aunque no adecuados para grandes alcances, son muy efectivos á 1000 yardas y á propósito para operar contra superficies oblicuas de hierro.

Estos cañones se han arreglado para la clase de proyectiles de que dejo hecho mérito, y no solo tienen relacion con el calibre y el sistema de rayas, sinó tambien con el modelo de la pieza; considerándose que para la eficacia y seguridad deben usarse aquellos solamente.

El Capitan S. V. Bénet, del Departamento de Artillería, determinó las velocidades iniciales para el cañon de 100 libras, y los resultados fueron los siguientes:

Carga.	Proyectil.	Velocidad inicial.
10 libras de pólvora núm. 7.	Granada de 101 libras.	1250 piés.
» » » »	Granada de 80 »	1380 »
11 libras » »	» » »	1405 »
10 libras » »	Bala de 32 »	1829 »

En los casos que se crea ventajoso operar con bala, como para el tiro á rebote, pueden usarse tambien estos cañones, cuidando de envolver aquella con lona ú otro material á propósito, para conservar su centro tan próximo como sea posible en el eje del ánima.

Los saleros de un material capaz de introducirse en las rayas, no dieron buenos resultados.

La pólvora para los cañones de 100 y 200 libras no debe ser de grano más fino que la del núm. 7, y debe evitarse, á todo trance, el uso de la que da indicios de una accion violenta en el sitio de la carga.

Las presiones apreciadas en la pieza de 100 libras, por el piston de presion y regla del Capitan Rodman, son la siguientes:

Elevacion.	Carga.	Proyectil.	Presion.
20°	10 lbs. Dupont, n.° 7.	Granada de 80 lbs.	81.000 lbs.
15°	»	Bala de 32 »	27.250 »

Frecuentemente las presiones han escedido á las anterio-

res, llegando á ser hasta de 124.000 libras, segun la calidad de la pólvora empleada.

Los cartuchos son los mismos prescritos para los calibres lisos semejantes.

El empleo de grasa ú otra materia lubricante al rededor del anillo del proyectil, antes de hacer fuego, es ventajoso, pero no necesario.

Cañon de sitio de 30 libras, ánima 9 libras, ó 4'2 pulgadas.

Alcances con 3 libras y ¼ de pólvora de mortero.

Elevacion.	Proyectil.	Alcance en yardas.	Duracion de la trayectoria en segundos.
3 1/4°	Granada de 29 libras.	1500	4 1/2
5°	»	2200	6 7/8
10°	»	3500	12 1/4
15°	»	4800	17 5/8
20°	»	5700	21 1/4
25°	»	6700	27

La pólvora de mortero, ó la que se usaba antiguamente para la artilleria de campaña, es la más adecuada para esta y otras piezas rayadas de menor calibre.

Cañon de 20 libras, ánima 6 libras, ó 3'67 pulgadas.

Alcances con carga de 2 libras de pólvora de mortero.

Elevacion.	Proyectil.	Alcance en yardas.	Duracion de la trayectoria en segundos.
1°	Shrapnell de 19 libras.	620	1 7/8
2°	»	950	3 1/8
3 5/8°	Granada de 18 3/4 libras.	1500	4 3/4
5°	»	2100	6 1/2
10°	»	3550	11 1/4
15°	»	4400	17 1/4

Cañon de 10 libras, ánima 3 libras, ó 2'9 pulgadas.

Alcances con carga de 1 libra de pólvora de mortero.

Elevacion.	Proyectil.	Alcance en yardas.	Duracion de la trayectoria en segundos.
1°	Shrapnell 10 1/2 libras.	600	Perdido.
2°	»	950	3
2 3/4°	Granada 9 3/4 libras.	1100	3 1/4
3 7/8°	»	1460	4 3/4
4 1/4°	»	1680	5 3/4
5°	»	2000	6 1/2
6°	»	2250	7 1/4
7°	»	2600	8 1/2
18°	»	3200	10 3/4
12°	»	3600	12 7/8
15°	»	4200	16
20°	»	5000	21

La pólvora de mortero debe usarse siempre con esta pieza.

Regla aproximada para la duracion de la trayectoria.

A menos de	4000	yardas la velocidad del proyect. es	900	piés en	1″
	6000	»	800	»	1″
A más.		»	700	»	1″

Puntos de mira.

Tienen uno fijo en el embase del muñon derecho y otro de bronce (ó alza movible) encajado en la parte posterior del refuerzo de hierro forjado de la culata.

El alza lleva un ocular y está graduada hasta 10°, el cual goza de movimiento lateral hasta 10°, para ajustarse á las desviaciones, tanto de la pieza como á la causada por la fuerza del viento.

Tornillos de puntería.

El cañon de 100 libras, el de 8 pulgadas y casi todos los de campaña de 50 libras, están provistos de tornillos de puntería.

Estos cañones están equilibrados sobre los muñones, y pueden hacer fuego en baterías fijas sin necesidad de tornillo; pero para la buena elevacion y para el fácil y rápido cambio de posicion de la pieza es aquel de mucha importancia. Está colocado de manera que lo puede manejar el sirviente que hace la puntería. En elevaciones mayores de 20° es mejor suprimirlo enteramente.

Cureñas.

Las cureñas para piezas de plaza y costa son de tres clases:
para barbeta,
para casamata y
para casamata de flanco.

Lo particular en la construccion de estas cureñas es la combinacion de hierro de caldera con hierros cilindrados, cuyas secciones son de rails, hierro angular ó cantoneras, hierro de T, de doble I y de artesa ó de U, lográndose con este sistema dar ligereza y gran resistencia á las partes importantes.

Las gualderas se hacen de placas triangulares de hierro de caldera, reforzadas con costillas de hierro de artesa, empernadas al lado interior y colocadas en los sitios donde pueden ofrecer la mayor resistencia á los esfuerzos.

Las gualderas están unidas por telerones ó travesaños de tiras de hierro dobladas en los estremos, en los que se practican taladros para recibir los pernos de tuerca que las sujetan. El canto inferior lleva una zapata que descansa sobre el larguero del marco, y para que no descarrile hay una guia en cada lado que la contiene.

El movimiento de la cureña cuando se pone en batería la pieza, se efectúa por medio de un par de ruedas de maniobra que juegan sobre los gorrones, ó pezones escéntricos, de un eje colocado debajo y un poco enfrente del centro de los muñones.

Cuando hay necesidad de contener ó limitar el retroceso, se actúa la barra de maniobra para aumentar el rozamiento; y para volver la pieza á batería se actúa aquella en sentido contrario, dejando rodar libre á la cureña en el marco, que se compone de dos largueros ó plantillas de rails de doble I unidos con travesaños.

Para facilitar la operacion de poner la pieza en batería, y para disminuir á la par el retroceso, tiene una inclinacion de $\frac{1}{10}$. En la parte anterior hay un batiente, y en la posterior un contra-batiente para detener la cureña en su movimiento.

En las casamatas, siendo la boca de la tronera muy estrecha, el pinzote ó clavija maestra se coloca inmediatamente debajo, y se enlaza con el marco por medio de una lengüeta ó tira de hierro. La boca de la pieza en batería queda así en la de la tronera, cuya posicion encima del pinzote le dá el mayor campo posible de tiro horizontal. (Véase la lámina 4.)

De acuerdo con este sistema de cureñas de hierro adoptado en los Estados-Unidos, Parrott construyó las suyas con algunas modificaciones, que se demuestran claramente en las láminas que se acompañan.

Para la pieza de	10	libras	la cureña del cañon de	6	libras
»	»	20	id.	»	» de	12	id.
»	»	30	id.	»	de sitio	18	id.

Para el cañon de 100 libras y el de 8 pulgadas se usa una cureña especial (marcada en las figuras correspondientes), ó la del Columbiad de 8 pulgadas, ó respectivamente la del Columbiad de 10 pulgadas. Todas estas cureñas son de hierro.

En el servicio naval los cañones se montan en cureñas ordinarias de madera, escepto en los Monitores y baterías flotantes acorazadas, como se verá al tratar de la marina militar.

Detalles de los cañones.

Piezas.	Diámetro del ánima.	Longitud del ánima.	Peso del cañon.	Calibre.
10 lbs.	2'90 pulgs.	70 pulg.	890 lbs	3 lbs. liso.
20 »	3'67 »	79 »	1750 »	6 »
30 » Ejército.	4'20 »	120 »	4200 »	9 »
30 » Marina.	4'20 »	96'8 »	3550 »	9 »
100 »	6'40 »	130 »	9700 »	32 »
200 »	8'00 »	136 »	16500 »	8 »

Los dos últimos son tanto para el ejército, como para la marina.

Cañon de 10 pulgadas ó de 300 libras.

En el mes de Agosto de 1863 concluyó Parrot su nuevo cañon rayado de 10 pulgadas ó 300 libras, y asistí á una prueba parcial, la cual fué muy favorable. Pesa 26.000 libras y se le cargó con 25 y bala de 250.

Muy poco tiempo despues se envió este cañon al General Gillmore, encargado del sitio de Charleston, para operar contra la ciudad desde las baterías de tierra, á una distancia de cinco millas.

La superioridad en el alcance de esta pieza sobre todas las conocidas, impulsó á dicho General á pedir al Gobierno se le remitieran inmediatamente mayor número del mismo calibre, para lograr su objeto.

Entre las figuras de las láminas se encuentra una de esta pieza con su cureña y marco correspondiente.

Observaciones generales.

Para poder obtener todas las ventajas peculiares á estos cañones rayados, es indispensable hacer las observaciones siguientes, que son las más importantes:

En cuanto á la pólvora.

Esta debe ser de la mejor fabricacion, sin humedad, y de la clase anteriormente indicada para cada calibre, á saber: para las piezas de 10, 20 y 30 libras, la ordinaria de cañon, que denominan en el ejército de los Estados-Unidos con el nombre de *pólvora de mortero*; y para las de 100 y 200 libras, pólvoras del núm. 7 y del núm. 5. Los cartuchos se hacen de las mismas dimensiones que los prescritos para las piezas ordinarias de igual calibre.

El tamaño de los granos no determina por sí solo la calidad de la pólvora. La que ejerce una repentina y violenta accion en el sitio de la carga, no es adecuada para usarse en las piezas rayadas de gran calibre; puesto que el esfuerzo de presion sobre esta parte del ánima puede variar en la proporcion de 1 á 4, segun la calidad de la pólvora empleada, sin conseguirse otra ventaja que la de una pequeña adicion ó incremento en el alcance, lo que puede conseguirse muy fácilmente con una pólvora menos activa, dando un pequeño aumento de elevacion.

La casi completa supresion del viento equivale á un aumento de pólvora; así es que con un proyectil rayado es mucho más que equivalente al mismo peso detrás de una bala esférica; y

debe tenerse en cuenta la fuerza que se gasta en el movimiento del proyectil al forzarse por las rayas.

Dichas consideraciones conducen á la siguiente conclusion: de que una acertada eleccion en la pólvora es muy esencial para la seguridad y eficacia del cañon rayado.

En cuanto al proyectil.

Sin discutir el mérito de otros proyectiles, puede asegurarse que los que se usan con estas piezas han sido ideados y arreglados para ellas.

Las rayas, sus pasos, los calibres, así como las cargas máximas, pueden usarse con seguridad y están todos calculados para la mejor adaptacion del proyectil al cañon.

Además de esto, en todo el sistema se ha tenido presente la esclusion de los metales blandos.

Manejo del cañon rayado.

El sistema de cargar es tan sencillo como el usado en el de ánima lisa.

El cartucho se inserta primeramente y se ataca hasta el fondo, colocando despues el proyectil, y si se puede se engrasa su anillo.

La cabeza del atacador tiene una cavidad para no dañar á la espoleta, la cual, en esta posicion, se inflama fácilmente por la esplosion del cañon.

Las granadas van acompañadas de espoletas de zinc. Este metal es muy fácil de trabajar, y está notablemente exento de toda corrosion.

Los agujeros para las espoletas en las granadas pesadas, están fundidos necesariamente de mayor diámetro que el de las de la Armada; las que pueden, sin embargo, usarse con el empleo de un anillo, que siempre se remiten con ellas. En los agu-

jeros tambien se inserta una pieza cuando quiere obtenerse la esplosion por percusion.

Las reglas para limpiar con la lanada el ánima, son las mismas que para el cañon liso; debiéndose tener especial cuidado en emplear los proyectiles correspondientes á cada pieza.

Es importante que el proyectil no deje ningun vacío entre él y la carga cuando vaya á hacerse fuego; de lo contrario daria el disparo un mal resultado en la trayectoria y direccion del proyectil.

Esta observacion tiene relacion con los desplazamientos del proyectil cuando no son muy grandes en estension; pero si aquel está muy distante de la pólvora, el resultado, segun el esperimento de Robins, puede ser de fatales consecuencias para el cañon, aunque el proyectil fuese lanzado con mucha fuerza y actuado por las rayas.

El atacador debe siempre llevar una marca para acusar con certeza la posicion del proyectil.

Aunque el viento es muy pequeño, los proyectiles pueden deslizarse por el ánima con mucha facilidad. Cuando se pone en batería una pieza de 200 libras, al chocar la cureña contra el batiente, estando horizontal el eje del cañon, se ha observado que el choque lanza hácia adelante el proyectil á una distancia de 3 á 4 pulgadas, siendo aun mayor el desplazamiento cuando se tira por depresion. En su consecuencia conviene mantener la boca de la pieza algo elevada al tiempo de ponerla en batería, especialmente en casamatas ú otras posiciones donde no se pueda usar el atacador en dicho momento.

El cuidado prescrito para la conservacion de las ánimas lisas, debe observarse para las rayadas, y particularmente en cuanto á preservarlas de la oxidacion.

Retroceso.

La proporcion de uno á diez entre la carga y el proyectil, se ha hecho á consecuencia del aumento del último; y por lo tanto es mayor el retroceso en las piezas rayadas que en las lisas.

Este se contraresta en las cureñas de hierro que usa el ejército de los Estados-Unidos, por medio de un compresor que se desliza sobre la parte superior del rails del marco, ajustándose por medio de un tornillo que regula la friccion. La simple inspeccion de las figuras basta para comprender este sencillo mecanismo.

ARTILLERIA DE CAMPAÑA.

La artillería de campaña tiene por mision seguir al ejército en sus operaciones, acompañarle en sus marchas y maniobrar á su lado en el campo de batalla. Con esta clase de artillería, el gran problema que durante los últimos cuatro siglos tuvieron que resolver los artilleros, fué la reconciliacion de los dos elementos opuestos de mayor movilidad y eficácia con respecto á los alcances y peso de proyectiles; cuya solucion continúa y continuará siempre siendo objeto de activa discusion, debida á la índole de la materia.

Desde principios del siglo XVII, cuando la artillería entró por primera vez á funcionar en los campos de batalla, hasta la época de Napoleon I, el calibre que se consideraba más adecuado para piezas de campaña, estuvo continuamente variando entre los límites siguientes: desde la diminuta pieza de á 4 hasta la inmanejable de á 18.

Despues de Napoleon, y debido mayormente á su génio, estos límites llegaron á estrecharse, encontrándose entre la de á 6 y la de á 12. Durante muchos años se creyó, muy *juiciosamente*, que la última era asaz pesada para el uso general en campaña, hasta que Napoleon III imaginó una ligera de á 12, que posee en todas las circunstancias suficiente movilidad para acompañar al ejército por donde pueda ir cualquiera otra clase de artillería.

En el servicio de los Estados-Unidos, durante la guerra, las piezas de campaña aprobadas y en uso más general eran las de á 10 y las de á 20 rayadas, y la ligera de á 12 de ánima lisa. El empleo de esta última se hizo estensivo, por recomendacion del General Barry, Director del Cuerpo de Artillería, y fué la pieza favorita del ejército: esta pieza, de bronce, pesa 1200 libras, va montada en la cureña del obús de á 24 del antiguo modelo, y tirada en campaña por seis caballos, adaptándose á bala sólida, granada, botes de metralla y metralla esférica. De estos proyectiles, surtidos en juiciosas proporciones, lleva cada pieza en su armon 128 tiros. La carga de pólvora es de dos libras, y á 5° de elevacion su mayor alcance efectivo es poco menos de una milla. A 1200 y á 1500 yardas su efecto es más formidable. Empezando con la metralla esférica á 800 yardas y concluyendo á 200 con botes de metralla, estando bien servida y sostenida, es una pieza irresistible. Repetidas y autorizadas relaciones oficiales, durante la guerra, han puesto de manifiesto, que ninguna batería de piezas de á 12, con sus flancos y retaguardia bien cubiertos con infantería y caballería, ha caido en poder del enemigo; y que por el contrario, siempre ha rechazado con buen éxito formidables y repetidos ataques.

Desde la introduccion de las piezas rayadas de campaña en el servicio de los Estados-Unidos, ha habido muchas variaciones, debidas en gran parte á la necesidad y al deseo de aquel gobierno de esperimentar las diferentes patentes, para luego en su vista adoptar las más adecuadas á las peculiaridades locales de su servicio.

La opinion general de las personas más inteligentes se pronunció en favor de las de Parrott, de á 10 y de á 20 libras, y la de Ordenanza, de hierro forjado, de á 10 libras, llamada ordinariamente de á 3 pulgadas, por ser las mejores de todas las ensayadas. Las dos de á 10 de hierro pesan entre 8 y 9 quintales, van montadas en la cureña ordinaria de la pieza de á 6, tiradas en campaña por seis caballos, y se adaptan á bala

sólida, granada y metralla esférica y de botes. Cada pieza en su armon lleva 200 tiros. La carga es de una libra de pólvora y el alcance á 12° de elevacion (la máxima que admite la cureña) es de dos millas, y siendo este el límite práctico de la vista, es verdaderamente el mayor alcance que requieren las exigencias del servicio; pero en caso de necesidad cualquiera de estas piezas se puede arreglar para arrojar granada ó metralla con buen efecto á más de tres millas. Los diámetros de las ánimas de estos cañones difieren entre sí un décimo de pulgada. El de Parrott tiene 2'9 pulgadas y el de Ordenanza 3 pulgadas. Esta diferencia es tan objecionable, que para el uso en adelante del cañon de á 10 será condicion precisa que su calibre sea igual al del cañon de Ordenanza.

La de Parrott, de á 20 libras, aunque propiamente de *posicion*, se usa algunas veces como pieza de campaña. Su peso es de 18 quintales, va montada sobre la cureña de la pieza del antiguo modelo de á 12 y tirada por ocho caballos. Usa como las otras bala sálida, granada y metralla de las dos clases. Cada cañon en su armon lleva 100 tiros. La carga de pólvora es de dos libras, su alcance algo mayor que el de la pieza de á 10, y su superioridad consiste en la mayor eficácia de sus proyectiles en ciertos casos, debida á sus mayores dimensiones. En la batalla de Antietam realizó el General Mac-Clellan tiros muy eficaces á mayor distancia de tres millas, consiguiendo desalojar al enemigo de una fuerte posicion.

Ahora no puede caber duda de la completa movilidad de las piezas de campaña de los Estados-Unidos, en virtud de los resultados de la guerra, á escepcion de la de á 20, que es, como llevo dicho, una pieza de posicion. Los caminos, en el invierno, de la Virginia Oriental y los de las montañas de la Virginia Occidental, de Tennesee y de Kentucky, han demostrado este importante elemento ó condicion de movilidad, que tanto ha ocupado y ocupa la atencion general. Aun en los numerosos

movimientos forzados de caballería que han tenido lugar en la guerra, las piezas de la artillería rodada se mantuvieron siempre bien junto á las columnas, retirándose con sus caballos en tan buena condicion como lo verificaba la misma caballería ligera.

Un caso notable de esta movilidad tuvo lugar en la famosa espedicion de Stoneman, cerca de la época de la batalla de Chancellorsville, con una batería de seis piezas servidas por por artilleros del ejército regular. Al querer atravesar un vado del Rappahannock, se hizo impracticable su paso, debido á una súbita avenida del rio; y si bien para la caballería este era un obstáculo de poca monta, porque aunque el río era ancho no era necesario hacer nadar los caballos más que 30 yardas, para la artillería cambiaba la cuestion completamente. El momento era crítico; el enemigo se aproximaba, y el Comandante de Artillería, si no tomaba la resolucion de atravesar el rio, tenia que abandonar sus piezas. En esta situacion ordenó con energía el vadearlo; y sin desatalajar ningun caballo ni cambiar un tirante, se efectuó el paso de la batería con toda felicidad. Creo que no debe olvidarse este incidente, que merece consignarse como caso raro y de poca semejanza con otros de su especie.

ARTILLERIA DE SITIO.

Los mayores adelantos que se han operado en la artillería moderna de los Estados-Unidos, son los de la *artillería de sitio*. Anteriormente se consideraba escepcional abrir brecha en muros de mamposteria á 1000 yardas, y se creia impracticable esta operacion á mayores distancias. En nuestros dias hemos visto al fuerte Pulaski abierta su brecha y forzado á capitular por baterías de sitio, que distaban las más cercanas una milla. Pero aun hay más; el fuerte Sumter se redujo á un monton de ruinas con balas y granadas arrojadas por piezas de sitio á una distancia de cerca de tres millas.

En épocas lejanas una plaza sitiada se contaba segura de no ser molestada, si podia conservar al enemigo á la distancia de una milla; pero hemos visto que Yorktown fué bombardeada á tres millas, y que en Charleston empezaron esta operacion con Parrotts de 200 y 300 libras, á la distancia de cinco millas, haciendo abandonar á sus habitantes los cantones bajos de la ciudad y obligándolos á retirarse á los arrabales. Este maravilloso cambio lo ha obrado la introduccion de piezas de sitio rayadas de gran calibre.

Los antiguos cañones de á 12, 18 y 24, se han reemplazado en el dia por piezas rayadas de dos variedades de calibre solamente. Estas son más ligeras que las del antiguo modelo y lanzan proyectiles de mayor peso y volúmen, con un alcance efec-

tivo tres veces mayor. Dichas dos piezas de sitio son la de Parrott de 30 libras y la de Rodman de 4 ½ pulgadas. La primera tiene un calibre de 4'2 de pulgada, pesa 4250 libras, se monta en la cureña de sitio del antiguo modelo de á 18, y se trasporta por diez caballos. La segunda, de 4 ½ pulgadas, pesa 3450 libras, va montada en la cureña antigua de la pieza de á 12, muy ligeramente modificada, y se arrastra por diez caballos, aunque en caso de necesidad bastan solo ocho.

Estos dos cañones, como ya he dado á conocer, son de hierro colado; el primero reforzado con un suncho de hierro forjado, colocado al rededor de su culata, y el segundo fundido en hueco por el sistema de su autor.

Ambas piezas se adaptan al uso de bala sólida, granada, metralla esférica y de botes. El peso de sus proyectiles varía desde 29 á 33 libras, y las cargas de pólvora de 3 ¼ á 3 ½ libras. A 8° de elevacion y hasta 12° el alcance es de dos millas y media; pero á 35° pueden tirarse granadas con buen efecto al doble de esta distancia.

El Departamento de artillería determinó recientemente adoptar un cañon rayado de sitio del mismo calibre que el Parrott de 30 libras. Sin meterme á discutir la ventaja de abandonar una pieza tan efectiva y popular como es la de Rodman de 4½ pulgadas, ó la de fijar el calibre del nuevo modelo á 4'2 de pulgadas, aparentemente con el solo objeto de hacerla corresponder con la de Parrott, no hay lugar á duda de la gran ventaja que resultará de esta simplificacion de calibres.

Un ejemplo capital de la movilidad del cañon Rodman de 4½ pulgadas se vió en la batalla de Malvern-Hills el 1.° de Julio de 1862. Los conductores, que por lo regular fueron en aquel ejército de la clase de paisanos contratados para este servicio, se escaparon en la oscuridad con los caballos, dejando abandonada la batería de piezas de 4½ pulgadas, que pertenecia al tren de sitio. Este indigno y poco decente proceder fué corregido por la bizarría y decision del primer regimiento de Artillería

de á pie de Connecticut, que sobre malos caminos arrastraron la batería á brazo cerca de tres millas, salvándola así de caer en poder del enemigo.

Aunque las dos piezas ya mencionadas son ahora las de sitio de Reglamento de los Estados-Unidos, se emplearon ocasionalmente las de Parrott de á 100, 200 y 300 libras en Yorktown y en Charleston y produjeron tan ventajoso resultado que podemos concluir consignando que un General emprendedor debe siempre tomar en consideracion estos grandes calibres, á no ser que dificultades muy sérias impidan su uso.

La cuestion de sustituir el hierro forjado á la madera para la construccion de cureñas para todas las piezas de campaña y de sitio, fué al principio objeto de discusion entre los Oficiales de Artillería, pero ya se ha realizado.

ARTILLERIA DE COSTA.

La introduccion en la artillería de costa de cañones de grandes calibres, ha producido mayores cambios que la de los rayados; aunque el uso de estos últimos en la de campaña y sitio es bajo ciertas circunstancias más ventajoso.

La pieza de á 32, con algunas de á 42 y Columbiads de 8 y de 10 pulgadas, eran hasta el año 1862 los mayores calibres que poseia la artillería de costa de los Estados-Unidos.

Por la misma época, una Comision mista compuesta de Oficiales de Artillería é Ingenieros, encargados de informar acerca del sistema de armamento de costa, aconsejaron al Departamento de la Guerra introducir con estension cañones de 10, 13 y 15 pulgadas de diámetro de ánima, lo cual fué aceptado por el gobierno.

En efecto, se ordenó posteriormente que ningun cañon de ánima lisa que apunte y defienda canales ó pasos importantes, tenga menor calibre que 10 pulgadas, esceptuando algunos Columbiads de 8 pulgadas, reservados con el solo objeto de arrojar bala roja.

De las piezas de costa rayadas, las de Parrott de 6'4, de 8 y de 10 pulgadas, llamadas ordinariamente de á 100, 200 y 300 libras, son hoy las únicas en uso general.

Grandes preparativos, sin embargo, se estaban haciendo para rayar y sunchar con hierro forjado las de 32 y 42 lisas

del antiguo modelo, prometiéndose utilizarlas y hacerlas tan eficientes como las modernas rayadas de Parrott; pero pronto se convencieron en la práctica de la ineficácia de semejante procedimiento, que á más de ser muy costoso no rendia las ventajas que se esperaban, y por lo tanto abandonaron este arbitrio, decidiéndose por aprovechar el hierro de los antiguos cañones para fundir los nuevos calibres.

Todas las nuevas piezas de sitio y costa se fabrican con la condicion de que se equilibren en los muñones; y hoy se hacen esperimentos para lograr lo mismo con las de campaña.

Considérase que esta clase de ausencia de preponderancia de peso en la culata facilitará en gran manera el uso de estos cañones.

La tabla siguiente dá á conocer los pesos de las cargas y proyectiles de las diferentes piezas de costa, usadas actualmente en el servicio de los Estados-Unidos.

	Diferentes clases de cañones.	Peso en libras.	Carga de Ordenanza en libras.	Peso del proyectil sólido en números redondos.	Peso de la granada en números redondos.
Anima lisa.	8 pulgadas.	9240	10	65 lbs.	
	10 —	15400	18	128	
	13 —	58000	30	294	
	15 —	49000	50	450	
Rayados.	6'4 — (100 lbs.) . .	9600	10	100	
	8 — (200 lbs.) . .	16000	16	150	
	10 — (300 lbs.) . .	25000	25	250	
Morteros.	10 —	9500	10		100 lbs.
	13 —	17000	20		200

El alcance del mejor cañon liso se limita á tres millas y los rayados pueden hacerse efectivos hasta cinco.

Al génio, meditado estudio y científicos esperimentos de Rodman debe la artillería la pieza de costa de 20 pulgadas, de que ya he hecho mencion.

En la actualidad se están haciendo rápidos progresos y esperimentos que probablemente justificarán el uso de mayores cargas que las dadas en la tabla para las piezas de costa; de este modo la pequeña velocidad inicial, que hoy se les objeta, llegará á corregirse, como asimismo á mejorar lá eficácia de estas piezas. Sobre este asunto el Departamento de Marina espidió una circular referente á las mayores cargas.

Otra gran mejora en el sistema de artillería de costa de los Estados-Unidos, ha sido la introduccion de cureñas de hierro forjado de nuevo modelo. Los resultados de este adelanto son: mayor duracion, una facilidad estraordinaria en la maniobra de los grandes calibres y menor peso relativamente á las antiguas. Al Capitan Benton se debe la idea original y el plano del primer modelo de cureñas de esta especie; y á los Comandantes Dyer y Rodman las modificaciones y mejoras que han hecho á estas cureñas los ejemplares de su clase.

Mientras que con las piezas rayadas de costa se consigue un gran armamento en certeza, alcance y penetracion (con grandes elevaciones), el efecto de sus proyectiles es relativamente mucho menor contra buques blindados, y menos destructivo que el choque destrozador de estas grandes esferas de hierro arrojadas por cañones lisos de 13, 15 y 20 pulgadas, motivo por el cual generalmente se adaptan estas piezas á baterías flotantes y buques blindados para operaciones navales.

De lo que ya no cabe duda, es de que la introduccion de cañones de gran calibre, que lanzan balas de hierro tan enormes, ha restituido á los fuertes su antigua superioridad sobre los buques. Ningun blindado en la mar puede resistir el choque de un proyectil de 15 pulgadas, y creo con fundamento,

que uno sólido de 13, ó aun de 10 pulgadas, serán igualmente efectivos. Por lo tanto, aquella superioridad que se declamaba en Europa cuando tuvo efecto el combate del *Monitor* y la *Merrimac* ha desaparecido; y podemos hoy asegurar, que los puertos defendidos por fuertes artillados con tales piezas y la nueva de 20, y con la ventaja que proporcionan siempre las obstrucciones artificiales submarinas, estarán completamente á salvo contra cualquier buque blindado que pueda atravesar el Océano. El destrozo producido por estas poderosas balas, será tan grande, que no bastarán todos los esfuerzos de las bombas de achicar y tapa-balazos para evitar irremediables catástrofes. Una prueba muy reciente, que corrobora este aserto, fué el corto pero elocuente duelo entre el Monitor *Weehauken* y el blindado confederado *Atlanta*, durante el cual, la tripulacion de este último, á los primeros destrozos causados por el cañon de á 15 pulgadas, abandonó las piezas, bajando al entrepuente y rindiéndose á discrecion á su poderoso adversario.

La organizacion del armamento de las baterías de tierra para la defensa de puertos, canales, etc., en el estado actual de la gran cuestion de buques contra fortificaciones, debe arreglarse especialmente para obrar contra el ataque de los blindados. La mejor proporcion de las dos clases (rayados y lisos); el calibre más ventajoso de los lisos, sean grandes, medianos ó una combinacion de ambos; son puntos sobre los cuales existe gran divergencia de opiniones entre militares y marinos. La invencion de un gran cañon de 12 ó 15 pulgadas, bastante fuerte para usarse eficazmente como rayado, y rayado de tal manera que no pierda las cualidades del liso, sería un gran progreso en artillería. Con un cañon semejante, los proyectiles pesados alargados podrian usarse comparativamente con pequeñas velocidades á cortas y á largas distancias para obtener su efecto destructor de aplastamiento sobre las corazas, mientras que proyectiles esféricos de acero y hierro fundido, barras y gra-

nadas de percusion, á grandes velocidades, serían muy eficaces para atravesar los blindages de los buques y destruir al propio tiempo la gente, la artillería y máquinas de á bordo. Las baterías para la defensa de canales y puertos, como queda dicho, deben contener algunos cañones de los mayores calibres que puedan manejarse con facilidad y rapidez, pero todavía no se puede fijar la debida proporcion. Baste, pues, no olvidar que para penetrar las corazas á distancias cortas, á fin de dar en partes vitales en el interior lo más pronto posible, los calibres pequeños son mejores, pues soportan mayores cargas relativas y dan velocidades mayores con más seguridad.

CAÑONES DE HIERRO FORJADO DE AMES.

Durante los últimos treinta años han sido innumerables las tentativas frustradas para hacer buenos cañones de hierro forjado de gran calibre. Se han ensayado vários métodos de fabricacion, pero hasta hace poco todos han fracasado más ó menos completamente. Con respecto á los de pequeño calibre, los ensayos han alcanzado mejor éxito. Las piezas de campaña de hierro forjado están en uso general en los Estados-Unidos.

Mr. Horacio Ames es el inventor y fabricante de un cañon de hierro forjado, por medio de un procedimiento que parece hacer el tamaño y el calibre de la pieza materia independiente de las dificultades prácticas de la fabricacion. Se forma el cañon soldando á golpes de martillo sucesivamente una série de discos y anillos de hierro forjado. Los discos se usan para formar la parte sólida del cañon en la culata y los anillos la parte que contiene el ánima. La construccion del cañon se comienza por el cascabel. Los anillos para formar la parte más grande del cañon, están compuestos cada uno de tres anillos concéntricos

exactamente torneados y ajustados entre sí. Los anillos compuestos se tornean á su figura exacta antes de que tenga lugar la soldadura final en la construccion del cañon. El anillo central ó interior sobresale ligeramente fuera del plano de los otros dos, para asegurar la perfeccion de la soldadura en la parte próxima al ánima. Esta breve descripcion se comprenderá mejor viendo la lámina 3.ª

La figura 1, representa una seccion por el eje del cañon y manifiesta los diversos anillos compuestos de que está hecha la pieza.

La figura 2, es una seccion por el eje de uno de los anillos compuestos y muestra el espesor relativo de los tres anillos concéntricos de que está formado.

La figura 3, es una seccion de uno de los anillos compuestos á ángulo recto con el eje del ánima.

Los cañones de Ames se han sometido á pruebas esperimentales muy rigurosas en el arsenal de Washington y en otras partes y ninguno de ellos ha reventado todavía. Uno rayado de á 50, que pesa 5613 libras, calibre 5'1 pulgadas, densidad 9'671 y fuerza de tension 66'175, se disparó con 3¼ libras de pólvora y con granada y bala que pesaban 37¾ libras. A los 1600 tiros cesó la prueba, y el informe oficial termina diciendo que el fuego se suspendió por haberse agrandado rápidamente el oido, el cual no tuvo grano. No se hicieron más pruebas de su resistencia y así no sabemos todavía cuál sea el verdadero mérito de la pieza. El informe sobre las pruebas con esta pieza contiene la siguiente observacion:

«Un cañon de á 30 de hierro fundido resistió 2000 tiros sin reventar, siendo el modelo el mismo del cañon hecho por Mr. Ames.» Parece esto inducir que el cañon de Ames fué probado hasta su límite de duracion, aunque no consta así en los registros.

Otro de estos cañones, de las mismas dimensiones que el que acaba de mencionarse, pero ajustado al calibre de 80, se probó

en el mismo arsenal. Las pruebas se suspendieron á los 438 tiros, pero el cañon no reventó.

Otro de á 50 que estaba imperfecto, se probó en la fundicion de Conneticut, con intencion de reventarlo. Hé aquí cuáles fueron los resultados. La pieza estaba sobre polines á 8 pulgadas sobre el suelo.

Primer tiro: 12 libras de pólvora y una bala de 100 libras.

Segundo tiro: 16 libras de pólvora y un proyectil cilíndrico de 300 libras.

Tercer tiro: 20 libras de pólvora y un proyectil cilíndrico de 450 libras. El cañon reculó, sobre los polines que lo sostenian, 30 pies; el proyectil cilíndrico atravesó dos montones de tierra de 10 y de 12 pies de espesor respectivamente y llegó á 4400 yardas más lejos.

Cuarto tiro: 20 libras de pólvora y un proyectil cilíndrico de 200 libras, cargado de modo que éste salia de la boca 1 pulgada, con la estremidad apoyada firmemente contra una masa de hierro fundido que pesaba 2800 libras. El cañon reculó 60 pies. La masa de hierro, que tenia 36 pulgadas de larga, 20 de ancho y 20 de grueso, atravesó un monton de tierra de 12 pies de espesor y llegó hasta 40 pies más allá.

Estas severas pruebas no produjeron ningun efecto visible en la pieza ni parecia haber disminuido su resistencia.

REFLEXIONES GENERALES.

La esperiencia de la guerra de los Estados-Unidos, corroborada por pruebas hechas en Europa, ha demostrado el hecho de que todavía no se hacen ni se ponen en servicio cañones rayados de gran calibre que posean suficiente resistencia para aguantar con seguridad 800 ó siquiera 500 tiros, disparados con una carga de ordenanza de $\frac{1}{5}$ á $\frac{1}{10}$ del peso de un proyectil sólido y alargado propio para el cañon.

Lo que reclama el servicio es un cañon bastante fuerte para sostener el choque repetido cuando menos de 1000 tiros, con cargas de pólvora tan grandes que puedan quemarse con efecto útil detrás del proyectil y á cualquiera elevacion que sea necesaria. Si las pruebas confirman el aserto de Ames, de haber conseguido semejante cañon por medio de su método peculiar de forjarlo, su costo (85 centavos por libra, segun los precios del año 1860) apenas merece considerarse como objecion importante para su adopcion.

El arreglo y la ventajosa distribucion de los materiales de un gran cañon fundido, particularmente de uno rayado que los haga capaces de poder resistir los choques sucesivos y presiones á que han de estar espuestos al disparar, es incompatible con la condicion de que el cañon esté compuesto de una sola pieza de metal homogéneo. Con cañones forjados de buen hierro como el de Salisbury (Conneticut), el caso es algo diferente,

particularmente si la mano de obra es tal que la pieza no ceda en las soldaduras, en cuyos hierros se ponen en accion á la vez la gran resistencia á la tension y la ductibilidad del metal. Al disparar, el ánima del cañon recibe de pronto un alargamiento permanente dentro del límite de rotura. El metal que rodea al ánima, puesto de esta suerte en estado de tension, dá hasta cierto punto mayor resistencia á la pieza y así se impide la dilatacion del ánima más allá de lo que puede sostener el metal. En un cañon de hierro forjado, pocas veces ocurre un alargamiento notable del ánima despues de los primeros 50 tiros, si se disparan con grandes cargas. El ánima de tales cañones debe taladrarse como $\frac{3}{10}$ de pulgada de menos diámetro de lo que debe ser en último resultado; despues deben dispararse con unas cuantas cargas grandes, y al fin se vuelven á taladrar para alcanzar el verdadero calibre.

Las fuerzas que obran en un cañon, tendiendo á destruirlo, se deben principalmente á la fuerza esplosiva de la pólvora y á la dilatacion del cañon por el calor.

En los cañones lisos el máximum de la fuerza esplosiva de la pólvora, ó en otras palabras, la presion máxima sobre la superficie del ánima actúa solo en el sitio de la carga y durante el breve intervalo de tiempo que se necesita para vencer la inercia del proyectil.

En los cañones rayados, el máximum de este esfuerzo ó presion se ejerce por más tiempo y en una estension mayor del ánima, á consecuencia de la grande y continuada resistencia del proyectil, debida al rozamiento que se engendra al tomar las rayas.

Por lo tanto, en los cañones rayados, la forma ligeramente cónica que ofrecen desde la recámara á la boca, debe ser menos pronunciada que en un cañon liso, y si están sunchados deben los sunchos estenderse más adelante que en los lisos.

Se ha deducido por repetidos esperimentos que la fuerza de dilatacion en el metal de un cañon, en puntos equidistantes de

la boca, esto es, en la misma seccion circular transversal, varia inversamente á los cuadrados de las distancias de estos puntos al eje del ánima. Así á 5 pulgadas del eje la presion sobre el metal seria casi el doble de la que resultaria á la distancia de 7 pulgadas, ó estaria en la razon de 49 á 25.

Si suponemos un cilindro formado de cilindros infinitamente delgados, en la condicion de reposo molecular inicial, la presion sobre estos diversos cilindros, debida á cualquiera fuerza de dilatacion distribuida igualmente sobre la superficie cóncava del cilindro interior, variaria en razon inversa de los cuadrados de sus diámetros.

El Profesor Treadwell esplica esta ley decreciente de la siguiente manera:

«Si hacemos un cilindro de 41 aros concéntricos de igual espesor y ajustándose exactamente entre sí de modo que las partes de cada aro estén en equilibrio unas con otras, siendo el diámetro del mayor cinco veces más grande que el del menor, la resistencia que cada uno de ellos presentará á la dilatacion, empezando por el más interior, estará representada por los números siguientes:

1.000	250	111	62
826	225	104	59
694	207	98	56
591	189	92	54
510	174	87	51
444	160	82	49
391	148	77	47
346	137	73	43
309	128	69	45
277	119	65	41
			40

Hay otro hecho importante deducido por el cálculo y que se ha corroborado con esperimentos hechos en América y en Europa, á saber: *que ningun aumento de espesor, por grande que sea, puede hacer que un cilindro homogéneo resista un esfuerzo de dilatacion interior sobre cada pulgada cuadrada, que esceda á la fuerza de tension de una barra del mismo material de una pulgada cuadrada.*

Dedúcese de aquí que es inútil tratar de aumentar la fuerza de un cañon aumentando su espesor más allá de cierto punto, porque, como observa el Capitan Blakely, en los cañones fundidos, ya sean de hierro, de bronce ó de cualquiera otro metal, la parte esterior ayuda muy poco á contrarestar la fuerza esplosiva de la pólvora que tiende á reventar el cañon, pues esta fuerza no puede trasmitirse al través del metal intermedio. La consecuencia es que en los grandes cañones la parte interior se

agrieta ó hiende, mientras que la esterior apenas sufre el efecto. Estas grietas crecen rápidamente y al fin revienta el cañon. En otras palabras, la parte esterior de un cañon fundido homogéneo cede á fuerzas que obran como palancas y no á una fuerza de tension trasmitida.

Por lo que precede podemos ver cuán ineficaz ha de resultar el procedimiento de sunchar cañones viejos y casi escluidos tratando de aumentar su duracion, toda vez que el suncho no hace otra cosa que reforzar la parte del metal esterior que todavía no ha perdido la resistencia por el uso y que no es susceptible de resistir á un esfuerzo mayor que aquel que puede naturalmente soportar, si se esceptúa el choque de las partes que se desprendan del interior, cuya fuerza apenas puede soportar ni el mismo suncho. Esta importante observacion no debe pasar desapercibida á nuestros Artilleros, los cuales no deben perder de vista que el suncho sirve más bien para acusar y retardar las esplosiones que para contrarestarlas definitivamente, y que por lo tanto si se trata de sunchar un cañon cuya ánima esté ya deteriorada por el uso, en vano será semejante procedimiento si se emplea con el objeto de hacerlo más resistente.

El único medio que parece eficaz para utilizar la fuerza del metal esterior y no debilitado de un cañon fundido, en cuyo interior ya han aparecido hendiduras, es reemplazar una parte del ánima con un tubo de un material maleable y elástico colocado mediante una ligera compresion producida por el enfriamiento esterior de la pieza, que se ha de haber calentado durante la operacion. Este procedimiento es más dispendioso que el de refundir las piezas.

Tension inicial. De lo espuesto podemos inferir que si un cañon se compone de varios anillos delgados y concéntricos, estando los del esterior bajo la conveniente tension inicial, que aumenta conforme á una ley fija en razon de sus respectivas

distancias al eje, de modo que la suma de las tensiones iniciales y de las presiones trasmitidas por pulgada cuadrada en cada cilindro, sea enteramente igual á la fuerza de tension por pulgada cuadrada de una barra del mismo metal, obtendremos una combinacion que satisfaga las condiciones que se requieren para un máximum de resistencia á la presion estática, pues una fuerza de dilatacion que rompiera el cilindro interior, rompería todos los demás en el mismo momento. Mientras mayor sea el número de cilindros, siendo constante su espesor total, mayor será la resistencia de la combinacion.

Elasticidad variable. Examinemos otro punto de la cuestion. Si los diversos cilindros delgados se componen de metales que tengan diferentes coeficientes de elasticidad que vayan disminuyendo conforme á una ley fija de dentro á fuera, de modo que los de la parte interior por su mayor espansion elástica trasmitan al esterior una fuerza de dilatacion de tal intensidad que el metal de los cilindros llegue al límite de elasticidad en el mismo momento, tendremos entonces una combinacion del máximum de la resistencia estática, en tanto que la presion no sea bastante grande para dar al metal un cambio de forma permanente, esto es, en tanto que no se pase del límite de elasticidad. Cuando se llega á este caso desparecen en parte las ventajas de la elasticidad variable y son reemplazadas hasta cierto punto por las de tension variable.

Un cañon compuesto de muchos cilindros concéntricos, combinado bajo los principios precedentes de *tension inicial* ó de *elasticidad variable*, aunque posea gran resistencia teórica y aunque sea capaz de sostener gran presion estática del interior (grande, en verdad, á proporcion del número de cilindros usados para un espesor total dado, como hemos demostrado) no posee por lo mismo la suficiente unidad de forma para resistir los choques repetidos de los disparos. Así es que mientras debe procurarse que, hasta cierto grado, exista en el cañon una di-

vision de partes tal que puedan cumplirse las condiciones necesarias para contrarestar la presion estática hasta un punto conveniente, es preciso al mismo tiempo tratar de obtener en el cañon la necesaria continuidad de masa y de estructura para resistir las fuerzas instantáneas y otras vibraciones producidas al disparar. Por esta razon raras veces se construyen cañones de cuatro cilindros, pues generalmente no pasan de dos ó tres.

El Capitan Blakely ha procurado combinar las distintas ventajas de la *elasticidad variable* y de la *tension inicial*, usando tres tubos. Los dos interiores que forman el ánima son de acero, y por lo tanto los que poseen mayor elasticidad, mientras que el tubo esterior es de hierro fundido, en el que se ponen los muñones. Producese en dichos tubos al intento una contraccion, de modo que el esterior esté bajo una ligera tension inicial. El límite de elasticidad del acero interior queda así favorecido, estando bajo una leve compresion. Aun cuando los tubos de acero lleguen á estar permanentemente dilatados, el cañon, si está bien construido, no se debilitará por esto, pues el efecto será aumentar simplemente la tension sobre el tubo esterior de hierro fundido.

El Capitan Palesir usa este principio para producir en sus grandes cañones la conveniente tension en la parte esterior. Hace los tubos interiores de metal blando, formando con el más dúctil el ánima y despues dispara el cañon con una carga que dilata permanentemente la parte interior. El cañon se concluye alegrando su ánima segun el calibre conveniente, y el cilindro esterior queda colocado bajo la tension inicial.

El procedimiento de fundicion en hueco de Rodman, que ya hemos esplicado, para poner el metal de los cañones de hierro fundido en las condiciones convenientes de tension inicial, es inaplicable á los cañones de acero, que tienen que ser templados.

En 1855, el Profesor Treadwell propuso un método de construir cañones de gran calibre, compuestos de varios tubos. El

interior, que formaba una sola pieza con la culata, era de hierro fundido como de medio calibre de espesor. Sobre este tubo colocó anillos de hierro forjado en una, dos ó más hiladas, atornillándolos entre sí, y con este fin hizo un paso de tornillo en la parte esterior del tubo de hierro fundido y en las partes interior y esterior de los otros tubos, escepto la esterior del que queda afuera. Los diámetros de los anillos se diferenciaban en $\frac{1}{1000}$ y se atornillaban en caliente para obtener la tension conveniente.

Es discutible todavía si los tubos dispuestos con tornillos segun el procedimiento de Treadwell, ó si otro método de combinacion más sencillo y menos costoso, han de dar la unidad de forma que se requiere.

Por razones que están aquí fuera de lugar, se ha llegado, sin embargo, á creer que los tornillos son innecesarios, especialmente si los muñones se colocan en el tubo de afuera, como sucede en los cañones de Blakely y de Whitworth.

Efectos del calor. El calor producido por la inflamacion de la carga, produce ó aumenta la compresion en la parte interior, y la tension en la esterior de un cañon; y por tanto, dentro de ciertos límites indefinidos, fortalece la pieza contra un esfuerzo de dilatacion. Otra clase de esfuerzo se origina en el esterior del cañon por la dilatacion longitudinal del ánima. Contra este efecto se puede adoptar un cañon compuesto de dos ó más tubos, con menos peligro de daño para la superficie esterior que si se empleara una sola pieza de metal; porque hallándose compuesto de tubos, el ánima, en lugar de obligar á la parte esterior á alargarse con ella por la rigidez de la masa, y tal vez á que se produjera la rotura, se deslizaria por sí sola.

Termino aquí los estudios sobre la artillería anglo-americana, por no ser demasiado prolijo, y por creer innecesario insertar en esta clase de trabajo todos los datos, planos y me-

morias que existen en el Depósito Topográfico del Cuerpo y que remití oportunamente durante mi comision.

NOTA.

Entre los diferentes proyectiles rayados y en uso en los Estados-Unidos, los más aceptables, despues de los de Parrot, fueron los de *Sckenkle*, *Hotchkiss*, *Sawyer* y *James*.

Sckenkle. Este proyectil (lámina 8.ª, figura 1) tiene un cuerpo de hierro colado *a*, cuyo estremo posterior termina en un cono. La porcion espansiva la compone una funda de *papier-maghé b*, que por la accion del gas se fuerza hácia adelante y el cono lo hace dilatar y coger las rayas. Al salir del cañon se hace pedazos la funda y el proyectil queda libre para su trayectoria.

Hotchkiss. El proyectil (lámina 8.ª, figura 2) se compone de tres partes, á saber: el cuerpo *a*, el anillo de espasion *b*, y el casquete *c*. La accion de los gases tiende á presionar el casquete contra el anillo de espasion, que es de metal blando, y forzarlo á coger las rayas.

Sawyer. El proyectil tiene seis pestañas, que corresponden á las seis rayas del cañon, y para suavizar el contacto con la superficie del ánima se le cubre con una capa de metal blando; la cual ha de tener más espesor en el fondo que en los costados, con el objeto de que al dilatarse coja las rayas y disminuya el viento.

James. La parte inferior de este proyectil (lámina 8.ª, figura 3) consiste en un hueco *c* formado en la base y ocho aberturas laterales que se estienden desde este hueco á la superficie para dar paso á los gases que prisionan y dilatan hácia el ánima la funda, compuesta de papel, lona y plomo.

a cuerpo sólido del proyectil.

d porcion comprendida entre dos aberturas.

b aberturas.

FORTIFICACION.

SITIO Y REDUCCION

DEL

FUERTE PULASKI.[1]

El sitio y reduccion del fuerte *Pulaski* por las fuerzas federales, fué uno de los primeros hechos, entre las operaciones militares llevadas á cabo en la guerra de los Estados-Unidos, que arrojó luz sobre la ciencia militar, demostrando plenamente el poder y eficacia de los cañones rayados para practicar brechas á grandes distancias, distancias no conocidas hasta entonces y consideradas enteramente impracticables.

Los resultados obtenidos, abriendo una nueva era en el uso de esta arma de tanto valor y hasta cierto punto desconocida, por haberse encontrado desde su nacimiento en el terreno de la controversia, reclaman, para poderlos apreciar con acierto, hacer un análisis comparativo entre ellos y los obtenidos en otras operaciones de sitio y pruebas verificadas recientemente en el estranjero, sin olvidar los datos que para este exámen proporciona nuestra guerra de la Independencia, sangrienta escuela práctica, abundante en sitios y heróicas resistencias.

FUERTE PULASKI.

El fuerte *Pulaski* está situado en la isla *Cockspur* (Georgia) latitud 32° 2′ N. y longitud 3° 51′ O. del meridiano de Washing-

(1) Tanto la descripcion de este sitio como la del de Charleston están estractadas del Diario de Operaciones del General Gilmore, que dirigió ambos sitios.

ton, á la cabeza del fondeadero de *Tybee* y dominando ambos canales del rio *Savannah*. (Véase la lámina.)

Su posicion es muy estratégica. La isla Cockspur es toda pantanosa, y su estencion es de cerca de una milla de largo por media de ancho.

El fuerte tiene cinco lados, incluyendo la gola. Está acasamatado en todos ellos, y artillado con un piso de cañones en casamatas y otro superior á barbeta. Sus muros son de ladrillo de 7 1 pies de espesor, y 25 pies de altura sobre pleamar.

La gola está cubierta por una obra esterior de tierra, ó medialuna, de alto relieve.

La obra principal y la medialuna están rodeadas y divididas por un foso de agua, el cual tiene alrededor de la obra principal 48 pies de ancho y 32 en la medialuna.

La comunicacion con el esterior se efectúa por un puente levadizo desde la gola á la medialuna; y desde una cara de esta al esterior, por otro puente del mismo género, que pasa por encima del foso de esta obra.

La escarpa de la medialuna y su contraescarpa, como tambien la de la obra principal, están revestidas con buena mamposteria de ladrillo.

Durante el sitio contenia 48 cañones, de los cuales 20 miraban á las baterías de Tybee, á saber: cinco Columbiads, de 10 pulgadas; cinco Columbiads, de 8 pulgadas; cuatro cañones d 32 libras; uno de 24 libras, sistema Blakely rayado; dos morteros de costa, de 12 pulgadas; y tres de á 10 pulgadas. El fuerte era capaz de montar 140 cañones.

Su guarnicion ascendia á 500 hombres de las tropas confederadas.

El General Sherman, encargado del sitio, ordenó al jefe de Ingenieros Gilmore practicase un escrupuloso reconocimiento de la isla Tybee y del fuerte, y en su vista le informase lo más conveniente para proceder á las operaciones.

Dicho Ingeniero opinó que la reduccion era practicable es-

tableciendo baterías de morteros y cañones rayados en la isla Tybee, y entró en detalles acerca de la posicion de ellas, precauciones en su construccion, intensidad del fuego que debian mantener contra la obra, recomendando, por último, la inmediata ocupacion de la isla por un regimiento, y organizando el servicio combinado de las cañoneras de poco calado, para asegurar y facilitar los trabajos.

El armamento propuesto para montar las diferentes baterías fué de diez morteros de costa de 10 pulgadas, diez id. de 13 pulgadas, ocho cañones rayados de grueso calibre y ocho Columbiads.

Aprobado dicho plan, se procedió á los trabajos de sitio á mediados de Enero de 1862, erigiéndose baterías en el rio Savannah, más arriba de la obra.

Antes de romper el fuego el 10 de Abril se parlamentó con el enemigo intimándole la rendicion, la que fué negada, y acto continuo empezó aquel, siguiendo sin intermision hasta las dos de la tarde del dia siguiente, hora en que arboló el fuerte bandera blanca y capituló.

Seria interminable esta relacion si fuese á detallar los incidentes que ocurren en operaciones militares de este género, harto familiares al Ingeniero y Artillero; por lo tanto solo me limitaré á esponer los resultados obtenidos.

Observaciones generales.

Las tres baterías de brecha, *Sigel*, *Scott* y *Mac-Clellan*, se establecieron á una distancia media de 1700 yardas de los muros de escarpa del fuerte *Pulaski*.

La circunstancia de haberse practicado la brecha á tal distancia, en un muro de 7 ½ pies de espesor (de ladrillo), oblicuo á la línea de fuego, y reforzado interiormente por los gruesos estribos y arcos de las casamatas, es un hecho notable y que

corrobora la antigua máxima militar de que, *los fuertes no pueden sostenerse contra un vigoroso ataque por tierra, y que sus mamposterías deben cubrirse de las baterías de ataque.*

Una ojeada retrospectiva al estado del arte militar, con respecto á abrir brechas, anterior á la invencion de los cañones rayados, nos pone en estado de formarnos un juicio correcto acerca de la importancia que se debe dar á los resultados dados por este nuevo adelanto en la artillería.

Una obra clásica militar dice:

«Un muro descubierto puede abrirse en brecha con certeza »á distancias de 500 á 700 yardas, aun cuando estuviese elevado »100 pies por encima de la batería de brecha. Es de creerse que »en caso de estrema necesidad seria justificable emprenderla »desde cualquier distancia que no escediese de 1000 yardas, pe- »ro en este caso debe aumentarse el número de piezas, llegando »hasta el punto de ser este considerable, y se necesitarian de »cuatro á siete dias, segun el número de ellas en batería, para »hacer practicable la brecha, etc.»

Durante nuestra guerra de la Independencia ocurrieron con frecuencia en los diferentes sitios brechas practicadas desde 500 á 700 yardas.

En el segundo sitio de Badajoz, 14 piezas de bronce de á 24 libras, abrieron brecha en un muro descubierto, de un fuerte, respaldado con tierras solamente, en ocho horas y á una distancia de 800 yardas. Este caso es, en su consecuencia, más débil que cuando se trata de una escarpa sostenida por fuertes estribos y arcos.

Recorramos dos pruebas de abrir brechas con cañones rayados.

En Agosto de 1860 se ensayaron los cañones Armstrong rayados contra una torre *Martello* antigua, situada en *Eastbourne*, en la costa de *Sussex* (Inglaterra).

La torre era de ladrillo, construida hacia 56 años y artillada con un cañon. Su muro tenia 7 ¼ pies de espesor en la parte inferior y 5 ¾ en el arranque de la bóveda, que estaba á 19 pies sobre el suelo. Tenia 31 pies de altura, 46 de diámetro esterior en la base y 40 en la parte superior.

Las piezas que se usaron contra esta obra fueron: una de 40 libras (calibre de 4 ¾ pulgadas) y otra de 82 libras (calibre 6 pulgadas). Además un obus de 7 pulgadas que arrojaba granadas de 100 libras.

Practicaron brecha de 24 pies de ancho, en la cual se incluia la mayor parte de la bóveda, con un gasto de 10.850 libras de metal á la distancia de 1032 yardas.

Los proyectiles usados fueron:

Cañon de 40 lbs.	20 balas sólidas.	1 granada sin cargar. .	43 granadas cargadas.
— 82 —	19 — —	8 — —	36 — —
Obús de 7 pulg.	. . . . .	2 — —	29 — —

Los proyectiles que no hirieron al muro no está incluidos en dicha tabla.

El General Sir J. Burgoyne, en su informe sobre estas pruebas, dice lo siguiente:

Subsecuentemente se hicieron otras pruebas para practicar brecha en otra torre igual, valiéndose de cañones de ánima lisa de 68 y 32 libras, á la misma distancia de 1032 yardas. El resultado tuvo mal éxito, no solamente en cuanto á la precision de la punteria, sinó tambien en cuanto á la velocidad del proyectil habiendo sido ambas inadecuadas para aquella distancia.

A 500 ó á 600 yardas hubiera sido probablemente muy poca la superioridad (ó tal vez ninguna) de los cañones rayados, etc.

En Setiembre de 1860, al demoler las antiguas y defectivas fortificaciones de *Juliers*, se hicieron algunas pruebas de operaciones de sitio para instruccion del ejército prusiano, encaminadas especialmente á ver el efecto de los cañones rayados; y la siguiente sucinta descripcion de ellas está tomada de una memoria escrita por el Ingeniero A. Ross:

«Cuatro cañones de hierro de 12 libras y dos de bronce del »mismo calibre, con pesos respectivos de 2700 y 1300 libras, »arrojando bala cónica de 37 libras, con carga de 2 ½ de libras, »á la distancia de 640 yardas, hicieron brecha de 32 pies de an»cho en un muro de ladrillo de 3 pies de espesor y 16 de al»tura, construido en descarga y con contrafuertes de 4 × 4 »pies, espaciados 16 pies de centro á centro. El número de tiros »fué 126, sin incluir los seis primeros por no haber herido al »muro.

»No se notó ninguna diferencia entre el efecto de las piezas »de bronce y las de hierro. La carga mínima de las granadas »fué de ¼ de libra. La penetracion 15 pulgadas.

»Seis cañones de 6 libras, cuatro de ellos de hierro y dos »de acero colado, con pesos respectivos de 1300 y 800 libras, »arrojando granada cónica del peso de 13 libras, con una carga »de 1 ½ de libra, á la distancia de 50 pasos, hicieron brecha de »72 pies de ancho en un muro precisamente igual al ya citado. »El número de tiros fué 276 y la batería estaba plantada en la »contraescarpa opuesta á él.

»No hubo diferencia entre los efectos de las piezas de hierro »y de acero.

»La carga mínima de las granadas fué de ½ libra, y la pene»tracion de los primeros tiros resultó ser de 18 pulgadas, tér»mino medio.

»Cuatro piezas de hierro de á 24 libras, pesando de 53 á 54 »quintales, arrojando granadas de 57 libras, con carga de 4 li»bras, á distancia de 60 yardas, practicaron brecha de 62 pies

»de ancho en un muro aspillerado de 24 pies de altura y 6 ½ de »espesor de ladrillo. Se hicieron 117 disparos, y el muro se descubria desde la bateria.

»La carga *mínima* de la granada era de 2 libras.

»La penetracion de los dos primeros tiros fué de 2 ½ á 3 pies.

»Estos mismos cañones, despues de 294 disparos, con las »mismas cargas y á 96 yardas de distancia, hicieron brecha de »46 pies de ancho en un muro de ladrillo de 40 pies de altura, »12 de espesor en su pie y con un talud de 4 pies. El muro tenia 12 pies de espesor, y construido en descarga con contra»fuertes de 6 pies de ancho, espaciados 10 pies de centro á centro, y por último, unidos estos por dos hileras de bóvedas una »sobre otra.

»Todos los cañones mencionados eran rayados y cargados »por la culata.»

Es imposible, pues, hacer una completa y exacta comparacion del valor relativo entre las piezas lisas y las rayadas para abrir brecha, segun los datos que hasta ahora nos ha proporcionado la esperiencia.

Las pruebas ya dichas de *Eastbourne* son las únicas en donde las circunstancias fueron iguales para los dos casos de piezas lisas y rayadas.

Hemos visto en aquella ocasion, que las piezas rayadas tuvieron un éxito completo; mientras que con las lisas sucedió todo lo contrario.

El muro de escarpa del fuerte *Pulaski* ha proporcionado una escelente ocasion para conocer la verdadera penetracion de las diferentes clases de proyectiles. Un término medio entre tres ó más disparos de cada calibre, dieron los siguientes resultados de la tabla, que puede asegurarse son correctos.

Tabla de penetraciones, en un muro de ladrillo, determinadas durante el sitio del fuerte Pulaski.

Clase de cañon.	Distancia del muro.	Clase y peso del proyectil.	Grados de elevacion.	Carga en libras.	Penetracion en pulgadas.
Modelo 42 lib^{s} rayado. . . .	1650 yardas	James sólido de 84 lib^{s}	4 1/4	8	26
— 32	1650	Id. de 64	4	6	20
— 24	1670	Id. de 48	4 1/2	5	19
Parrott rayados	1670	Parrott 50	4 1/2	5 1/4	18
Columbiad liso de 10 pulg.^{s}	1740	Bala sólida de 128	4 1/2	20	13
Columbiad liso de 8 pulg.^{s}	1740	Id. de 68	5	10	11

Esta tabla demuestra claramente la gran superioridad de los cañones rayados sobre los de ánima lisa para efectuar una penetracion.

Contra muros de ladrillo el efecto de las granadas de percusion, para abrir brecha, es ciertamente tan grande como el de la bala sólida del mismo calibre. No penetran más de un 20 ó 25 por 100; pero al reventar practican un cráter mucho más grande. Contra muros de granito las granadas son ineficaces; puesto que al chocar reventarian sin hacerle mucho daño.

Sir W. Dennison, al comparar los diferentes sitios durante nuestra guerra en la Península, calculó que una brecha practicada á 500 yardas en un muro de mampostería respaldado con tierras exigia un gasto de 254.400 libras de metal (término medio) arrojado por cañones de á 24 lisos para cada 100 pies

de brecha; ó lo que es lo mismo, 2544 libras de metal para cada pie lineal de anchura de brecha.

Antes de proceder á hacer una comparacion, aun imperfecta, entre este cálculo y los resultados obtenidos en el fuerte Pulaski, es necesario establecer ciertas deducciones acerca de la cantidad de metal arrojado por las baterías de brecha contra la obra, de la siguiente manera:

Primero. Por los proyectiles gastados en apagar los fuegos de barbeta del fuerte.

Segundo. Por 10 por 100 de los proyectiles de Parrott, que no conservaron su movimiento regular, debido á defecto de construccion, y que ha sido corregido por el fabricante despues.

Tercero. Por casi 50 por 100 de los proyectiles James de á 64; debido á que una de las dos piezas que los lanzaba tenia su ánima ¼ de pulgada de más en su diámetro. Dicho defecto fué causa de no hacerse ningun buen disparo con ella.

Haciendo las anteriores deducciones, ha resultado un gasto de 110.643 libras de metal para la brecha de *Pulaski*.

La porcion realmente practicable de la brecha fué en las dos casamatas que quedaron abiertas por completo en una anchura de 32 pies; pero el muro de escarpa se abatió además delante de tres macizos entre las casamatas, y á no ser por los estribos, ó si bien la escarpa hubiese estado respaldada con tierras solamente, como sucedia amenudo en nuestras fortificaciones durante la guerra, la brecha no hubiese sido menor de 45 á 50 pies de ancho.

Suponiéndola de 45 pies, el gasto de metal para cada pie lineal resulta ser de 2458 libras, cantidad mucho menor que la de 2544 libras que se requerian en los sitios de la Península.

Si el fuerte hubiese resistido sin capitular algunas horas más, esta proporcion ó diferencia hubiera sido mayor, en razon de que el muro estaba casi destruido en una estension de 25

á 30 pies á cada lado de la brecha; y con muy poco gasto comparativamente se hubiesen aumentado las proporciones de ella.

Al reparar el muro tuvieron necesidad de reedificar 100 pies lineales más de él.

Debe notarse que en este sitio solo 58 por 100 del metal gastado en la brecha, fué arrojado por los cañones rayados; lo demás lo fué por los lisos de 8 y 10 pulgadas (68 y 128 libras) de la batería Scott.

Por lo tanto se puede asegurar sin temor que: *en la brecha del fuerte Pulaski, practicada á* 1700 *yardas, no se gastó una cantidad de metal tan grande, aunque* 58 *por* 100 *fué arrojada por cañones rayados, como en las verificadas en España á distancia de* 500 *yardas con piezas lisas esclusivamente.*

En el primer caso el muro era de ladrillo unido con buen mortero calcáreo, y reforzado en su paramento interior con gruesos estribos y bóvedas; y en el segundo era de mampostería ordinaria respaldado con tierras.

Seria importante tener un exacto conocimiento del valor relativo de las balas esféricas de gran calibre y de las granadas prolongadas de percusion disparadas por piezas más ligeras, cuando se tratan de destruir macizos de mampostería de ladrillo, grietados y conmovidos antes por balas sólidas largas, en razon á la gran diferencia en el manejo y trasporte de las dos clases de artillería. La penetracion de la granada de percusion escederia, y su efecto local seria al menos igual al de la bala sólida esférica. El efecto general de este último proyectil, dentro de ciertos alcances, debe tenerse tambien en consideracion.

La opinion del Ingeniero Gilmore, basada en su observacion personal durante el sitio, y corroborada á la par por las esperiencias hechas en Europa, es la siguiente:

Primero. Dentro de 700 yardas puede emplearse con ventaja para abrir brecha, el cañon liso de grueso calibre, solo ó combinado con piezas rayadas.

Segundo. A más de 700 yardas esclusivamente, son más superiores para practicar brechas las rayadas, que ninguna combinacion de las lisas, pesadas ó ligeras.

Tercero. Dentro de 700 yardas las lisas ligeras abrirán brecha con certeza, pero las rayadas de igual calibre serán mucho mejores.

Cuarto. A más de 1000 yardas deben escluirse escrupulosamente de las baterías de brecha las piezas lisas, por grandes que sean, en obsequio de la economía en el manejo, trasporte, municiones, etc.

Quinto. En todos los casos en que se empleen solo cañones rayados, contra muros de ladrillo, una mitad á lo menos deben disparar granadas de percusion. Contra muros de piedra estos últimos proyectiles son ineficaces. Etc. etc.

Para abrir brecha á grandes distancias son muy convenientes los proyectiles Parrott y James.

Las rayas de los cañones que disparan el proyectil James deben conservarse limpias. Esto no solamente es indispensable, sinó que es operacion muy fácil, valiéndose de un sencillo rascador, el cual consiste en muelles de acero, uno para cada raya, firmemente atornillados á la parte cilíndrica de un zoquete de atacador. Los muelles están doblados en su estremo en ángulo recto, con el objeto de introducirse los resaltos en las rayas. Estos muelles están unidos por medio de una birola ó anillo. Cuando se insertan en el ánima, se abren con solo tirar del anillo por una cuerda que le está sujeta, en cuyo estado se alojan los recodos en las rayas, y al sacar el rascador las limpia.

El mal éxito en dos ó tres ocasiones del proyectil James, se debió al descuido de no usar con oportunidad dicho instrumento. A escepcion de dichos chascos no ocurrieron otros, sinó en la pieza de 32 (proyectil 64 libras), que tenia mayor calibre que el que le correspondia.

Aunque los proyectiles James se rodean cuando se fabrican con una funda de lona ensebada, se cree que hay ventaja de untarlas otra vez al tiempo de cargar.

Como los proyectiles Parrott reciben su movimiento de rotacion por el anillo de bronce ó de hierro dulce que rodea el estremo inferior, no ensucian las rayas y no necesitan el cuidado que requieren los de James.

La practicabilidad de abrir brecha con satisfactoria rapidez en un muro de escarpa de la mejor construccion á distancia de 2300 *á* 2500 *yardas, con los cañones James y Parrott de gran calibre, es una cuestion que no admite ya duda ninguna.*

Si se hubiese tenido, antes del bombardeo del fuerte Pulaski, el conocimiento que hoy se tiene de sus poderes y eficacia, las ocho semanas de laboriosa preparacion para rendirlo se hubieran reducido á una sola, en atencion á que los morteros de gran calibre y Columbiads no se hubiesen necesitado por ser inútiles, como demostró la esperiencia, para efectuar brechas á grandes distancias.

Tambien es una verdad incontestable que la distancia mínima de 900 *á* 1000 *yardas, para la cual se han considerado inadecuadas las baterías de brecha contra mamposterías descubiertas, debe triplicarse por lo menos en la actualidad, en vista de los efectos de las piezas rayadas.*

Se ha observado tambien durante el sitio la poca exactitud en el tiro de los morteros de 13 pulgadas. Ni una décima parte de las bombas cayeron dentro del fuerte. Las pocas que tocaron el terraplen encima de las casamatas, no causaron ningun efecto sobre las mamposterías, lo cual se observó al inspeccionar las bóvedas por el intradós. Tampoco nada dicen de la penetracion en el terraplen, pero desde luego se puede asegurar que dos ó tres bombas que tocasen sucesivamente sobre las bóvedas, en un mismo lugar, las dañaria, si no se tiene la precaucion de rellenar los cráteres con sacos á tierra ó tierra suelta.

Podemos por lo tanto decir, que *no se puede contar con mor-*

teros para la reduccion de una buena obra acasamatada de pequeña área, como lo son en general casi todas las de costa.

Como auxiliar para apagar un fuego de barbeta, ó cuando se trate de una obra que contenga edificios de madera ú otro material combustible, indudablemente se pueden emplear los morteros con ventaja.

Para la reduccion de ciudades fortificadas, ó fortalezas de gran desarrollo, con grandes guarniciones, nada hay más conveniente que morteros, á no ser el cañon rayado que se puede usar con grandes elevaciones.

Durante el sitio no hubo que lamentar más desgracia personal que un artillero muerto, y esto fué debido en gran parte á los abrigos blindados construidos en las siete baterías avanzadas. (Véase la lámina.)

El hospital de sangre se colocó fuera del alcance de los proyectiles enemigos y solo se diferenciaba de los anteriores abrigos en que sus dimensiones eran mayores y su altura de 6½ pies.

El fuego del fuerte tompoco causó gran daño al armamento y baterías.

Los sitiados, por el contrario, tuvieron varios muertos, y la mayor parte de su artillería desmontada, habiéndose encontrado además once piezas de grueso calibre inutilizadas.

Los resultados obtenidos no solo comprueban la eficacia del armamento rayado, sinó que aconsejan al Ingeniero el no olvidarse de cubrir las mamposterías, dándole á la par una leccion práctica acerca de la penetracion de los nuevos proyectiles, y al Artillero, el uso que debe hacer de los grandes calibres al aplicarlos al arte de abrir brecha.

APENDICE.

BATERIAS ESTABLECIDAS EN EL SITIO DEL FUERTE PULASKI.

El armamento de treinta y seis piezas se distribuyó en once baterías, establecidas á diferentes distancias del fuerte, como puede verse en la siguiente tabla:

Baterías.	Nombres.	Piezas.	Distancias al fuerte.
1	Stanton. . .	3 morteros de 13 pulgadas.	3400 yardas
2	Grant. . . .	3 id. id. id.	3200
3	Lyon.	3 Columbiads de 10 id.	3100
4	Lincoln. . .	3 id. de 8 id.	3045
5	Burnside. .	1 mortero de 13 id.	2750
6	Sherman. .	3 morteros de 13 id.	2650
7	Halleck. . .	2 id. de id. id.	2400
8	Scott.	3 id. de 10 Columbiads 1 id de 8 Columbiads	1740
9	Sigel	5 id. Parrott de 30 libras. 1 id. James de 48 id.	1670
10	Mac-Clellan	2 id. id. de 84 id. 2 id. id. de 64 id.	1650
11	Totten. . . .	4 morteros de sitio de 10 pulg.s	1650

Cada batería tenia un repuesto capaz de contener pólvora para dos dias de fuego. El polvorin, de 3600 barriles de capacidad, estaba situado cerca de la torre Martello, punto por donde se desembarcaban todo el material y repuestos. La línea de baterías tenia un desarrollo de 2550 yardas.

Las tablas siguientes dan los detalles de cada batería durante los dos dias que estuvieron haciendo fuego.

TABLAS de los disparos hechos por las diferentes baterías durante el sitio del fuerte Pulaski.

BATERIA STANTON.

Dias en que se hizo fuego.	Descripcion de las piezas y cureñas en batería. Número de disparos en cada dia y durante ambos dias. 1. Mortero de 13 pulgadas afuste de hierro — 1861.	2. Mortero de 13 pulgadas afuste de hierro.—1861.	3. Mortero de 13 pulgadas afuste de hierro.—1861.	4.	5.	6.	Clase del proyectil.	Carga de las piezas en libras.	Carga del proyectil en libras.	Elevacion.	Tiempo de la espoleta en segundos.	Distancia al fuerte en yardas.	Estado del viento que soplaba de derecha á izquierda.	Calidad de pólvora usada	Retroceso de las cureñas. (Pulgadas. / Pies.	Número de tubos de friccion que fallaron.	Principio del fuego.	Conclusion del fuego.	Número de disparos hechos.
Primer dia.	52	51	51				Bomba	14½	7	45°	27	3400	Flojo.	Número 5, Hazard, Smith y Rand.	4	10	8 y 20′ m.ª	7 n.e	154
Segundo dia.	34	34	33				»	»	»	»	»	»	Fuerte			1	6 y 5′ m.ª	2 t.e	101
TOTAL.	86	85	84													11			255

NOTAS. Se encontraron dos bombas muy grandes para el ánima. Cuando estaban á una distancia de 6 pulgadas de la carga era imposible sacarlas ó forzarlas más adentro. Se dispararon en dicha posicion sin causar ningun daño al mortero.

BATERIA GRANT.

Dias en que se hizo fuego.	Descripcion de las piezas y cureñas en bateria.	Número de disparos en cada dia y durante ambos dias.				
			Primer dia.	Segundo dia.	Total.
	1.	Mortero de 13 pulgadas afuste de hierro.—1861.	61	34	95
	2.	Mortero de 13 pulgadas afuste de hierro.—1861.	59	33	92
	3.	Mortero de 13 pulgadas afuste de hierro.—1861.	61	34	95
	4.				
	5.				
	6				
Clase del proyectil.			Bomba	»	
Carga de las piezas en libras.			13 ¼	»	
Carga del proyectil en libras.			7	»	
Elevacion.			45°	»	
Tiempo de la espoleta en segundos.			26	»	
Distancia al fuerte en yardas.			3200	»	
Estado del viento que soplaba de derecha á izquierda.			Flojo.	Fuerte	
Calidad de pólvora usada			Número 5, Hazard, Smith y Rand.		
Retroceso de las cureñas.	Pulgadas.		53	»	
	Pies.				
Número de tubos de friccion que fallaron.			8	7	15
Principio del fuego.			9 de la m.ª	6 y 15′ m.ª	
Conclusion del fuego.			7 h.°	2 t.°	
Número de disparos hechos.			181	101	282

BATERIA BURNSIDE.

Dias en que se hizo fuego.	Descripcion de las piezas y cureñas en bateria.	Número de disparos en cada dia y durante ambos dias. 1.	2.	3.	4.	5.	6.	Clase del proyectil.	Carga de las piezas en libras.	Carga del proyectil en libras.	Elevacion.	Tiempo de la espoleta en segundos.	Distancia al fuerte en yardas.	Estado del viento que soplaba de derecha á izquierda.	Calidad de polvora usada.	Retroceso de las cureñas. Pies.	Retroceso de las cureñas. Pulgadas.	Número de tubos de friccion que fallaron.	Principio del fuego.	Conclusion del fuego.	Número de disparos hechos
Primer dia y noche..	Mortero de 13 pulgadas afuste de hierro.—1861.	81						Bomba	10 ½	7	45°	24	2750	Flojo.	Numero 5, Hazard, Smith y Raud.		5	3	9 y 15′ m.ª	7 n.e	81
Segundo dia.		74						»	»	»	»	«	»	Fuerte				1	6 y 25′ m.ª	2 t.e	74
TOTAL		155																4			155

NOTA. Se hizo fuego cada veinte minutos durante la noche.

BATERIA SHERMAN.

Dias en que se hizo fuego.	Descripcion de las piezas y cureñas en bateria.	Número de disparos en cada dia y durante ambos dias. 1.	2.	3.	4.	5.	6.	Clase del proyectil.	Carga de las piezas en libras.	Carga del proyectil en libras.	Elevacion.	Tiempo de la espoleta en segundo.	Distancia al fuerte en yardas.	Estado del viento que soplaba de derecha á izquierda.	Calidad de pólvora usada	Retroceso de las cureñas. Pulgadas.	Pies.	Número de tubos de friccion que fallaron.	Principio del fuego.	Conclusion del fuego.	Número de disparos hechos.
Primer dia.		44	44	44				Bomba	10	7	45°	24	2650	Flojo.		3		6	9 y 15′ m.ª	7 n.°	132
Segundo dia.		34	33	33				»	«	»	»	»	»	Fuerte		»		5	6 y 20′ m.ª	2 t.°	100
TOTAL.		78	77	77														11			232

NOTA. Una bomba reventó á 20 yardas del mortero.

BATERIA HALLECK.

Dias en que se hizo fuego.	Descripcion de las piezas y cureñas en bateria. Número de disparos en cada dia y durante ambos dias. 1. Mortero de 13 pulgadas afuste de hierro.—1861.	2. Mortero de 13 pulgadas afuste de hierro.—1861.	3.	4.	5.	6.	Clase del proyectil. .	Carga de las piezas en libras.	Carga del proyectil en libras.	Elevacion.	Tiempo de la espoleta en segundos. . . .	Distancia al fuerte en yardas.	Estado del viento que soplaba de derecha á izquierda. . . .	Calidad de pólvora usada	Retrocesode las cureñas. { Pulgadas. Pies. . .	Número de tubos de friccion que fallaron.	Principio del fuego. .	Conclusion del fuego. .	Número de disparos hechos. . . . .
Primer dia y noche.	60	60					Bomba	11	8	55°	29	2400	Flojo.	Número 5, Hazard, Smith y Rand.	1	3	8 y 15′ m.ª	7 n.º	120
Segundo dia. . .	50	50					»	»	»	»	»	»	Fuerte.		»	1	6 y 15′ m.ª	2 t.º	100
TOTAL. . .	110	110														4			220

NOTA. Se hicieron disparos durante la noche con intervalos de veinte minutos.

BATERIA TOTTEN.

| Dias en que se hizo fuego. | Descripcion de las piezas y cureñas en bateria. | Número de disparos en cada dia y durante ambos dias. | | |

BATERIA LYON.

Dias en que se hizo fuego.	Descripcion de las piezas y cureñas en bateria. Número de disparos en cada dia y durante ambos dias. 1.	2.	3.	4.	5.	6.	Clase del proyectil. . .	Carga de las piezas en libras.	Carga del proyectil en libras.	Elevacion.	Tiempo de la espoleta en segundos. . . .	Distancia al fuerte en yardas.	Estado del viento que soplaba de derecha á izquierda.	Calidad de pólvora usada	Retroceso de las cureñas. { Pies. . .	Pulgadas	Numero de tubos de friccion que faltaron.	Principio del fuego. . .	Conclusion del fuego. .	Numero de disparos hechos. . . . .
	Columbiad de 10 puls. Cureña de hierro, pinzote frontal.—1861. .	Columbiad de 10 puls. Cureña de hierro, pinzote frontal.—1861. .	Columbiad de 10 puls. Cureña de hierro, pinzote frontal.—1861. .																	
Primer dia. .	40	97	5				Gran.ª	17	3	16°	23	3100	Flojo.	Número 5, Hazard, Smith y Rand.	5	»	10	8 y 20′ mª	7 n.°	140
Segundo dia.	60	60	61				»	»	»	»	»	»	Fuerte		»	»	8	6 y 15′ mª	2 t.°	181
TOTAL. .	100	157	64														18			321

NOTAS. El número 1, cargándose con 49 libras de pólvora y con una elevacion de 20°, se rompieron dos pernos de los maderos diagonales de la telera delantera del marco. Despues de cinco horas de fuego se rompieron otros dos pernos y cesaron por el dia los disparos. Se reemplazaron los pernos. El segundo dia continuó el fuego sin interrupcion. Número 3. Se rompieron dos pernos de la telera del marco, los cuales se reemplazaron sin cesar el fuego. En el primer disparo se rompieron cuatro pernos en la telera y en los maderos diagonales. Carga 19 libras; elevacion 20°. El tercer tiro desmontó la pieza, cureña y marco; los cuales fueron recompuestos y montados á la mañana siguiente y continuó el fuego sin interrupcion. Los pinzotes y las abrazaderas ó collares eran malos. Los brancales del marco se cubrieron con arena.

BATERIA SCOTT.

Dias en que se hizo fuego.	Descripcion de las piezas y cureñas en bateria.	Número de tiros en cada dia y durante ambos dias.						Clase del proyectil.	Carga de las piezas en libras.	Carga del proyectil en libras.	Elevacion.	Duracion de la espoleta en segundos.	Distancia al fuerte en yardas.	Estado del viento que soplaba de derecha á izquierda.	Calidad de pólvora usada	Retroceso de las cureñas.	Número de tubos de friccion que faltaron	Principio del fuego.	Conclusion del fuego.	Número de disparos hechos.
		1.	2.	3.	4.	5.	6.													
Primer dia. .	Columbiad de 10 puls. Cureña de hierro, pinzote frontal.—1861. .	1	1	1				Bala.	Colum. 10 puls 20		5°		1740	Flojo	Número 5. Hazard, Smith, y Rhand.	Pulgadas.				
	Columbiad de 10 puls. Cureña de hierro, pinzote frontal.—1861. .															Pies. . . Núm. 4.				
	Columbiad de 8 pulgadas. Cureña de madera.															Núm. 1, 2 y 3. . .	6			
																	12	9½ m.	7 n.	182
Segundo dia. .	Columbiad de 10 puls. Cureña de hierro, pinzote frontal.—1861. .	»	100	100	119			»	Colum. 8 puls. 10		»		Fuert				10	8½ m.	2 n.	319
Total. . .		1	101	101	298												22			501

NOTAS. Los números 1, 2 y 3 se dispararon con una carga de veinte libras y elevacion de 5°. El marco lanzado fuera del pinzote.—Los números 2 y 3 se montaron durante la noche. El segundo dia se hizo fuego sin interrupcion. Los brancales del marco se cubrieron con arena.

Dias en que se hizo fuego.	Descripcion de las piezas y cureñas en bateria. Número de disparos en cada dia y durante ambos dias. 1.	2.	3.	4.	5.	6	Clase del proyectil..	Carga de las piezas en libras..	Carga del proyectil en libras	Elevacion.	Tiempo de la espoleta en segundos..	Distancia al fuerte en yardas.	Estado del viento que soplaba de derecha á izquierda.	Calidad de pólvora usada	Retroceso de las cureñas. { Pulgadas. / Pies.	Número de tubos de friccion que fallaron.	Principio del fuego.	Conclusion del fuego.	Número de disparos hechos.
	Columbiad de 8 pulgadas.—Cureña de madera.	Columbiad de 8 pulgadas.—Cureña de madera.	Columbiad de 8 pulgadas.—Cureña de madera.																
Primer dia..	82	82	82				Gran.ª	10	1 ½	17°	25	3045	Flojo.	Número 5, Hazard, Smith y Rand.	3	10	8 y 20′ mª	7 n.e	246
Segundo dia..	61	60	60				»	»	»	»	»	»	Fuerte			9	6 y 15′ mª	2 t.°	181
TOTAL. . . .	143	142	142	—	—	—										19			427

NOTA. Los saleros fueron arrojados á 75 ó 300 yardas; muchos rotos en dos pedazos y otros en tres, etc.

BATERIA DE MC-CLELLAN.

Dias en que se hizo fuego.	Descripcion de las piezas y cureñas en bateria. Número de disparos en cada dia y durante ambos dias. 1. James rayado de 42 libras. Cureña de madera, de barbeta	2. James rayado de 42 libras. Cureña de madera, de barbeta	3. James rayado de 32 libras. Cureña de madera, de barbeta	4. James rayado de 32 libras. Cureña de madera, de barbeta	5.	6.	Clase del proyectil. . .	Carga de las piezas en libras.	Carga del proyectil en libras.	Elevacion.	Tiempo de la espoleta en segundos. . . .	Distancia al fuerte en yardas.	Estado del viento que sopla de derecha á izquierda.	Calidad de polvora usada	Retroceso de las cureñas. Pies. . .	Retroceso de las cureñas. Pulgadas	Número de tubos de friccion que fallaron.	Principio del fuego. . .	Conclusion del fuego. .	Número de disparos hechos. . . . .
Primer dia..	80	101	101	101			Bala.	Cañon 42 libs. 8	lleno.	4½		1650	Flojo	N.° 5. Hazard, Smith y Rand. Se usó polvora de fusil para llenar las granadas (rayadas).	6	70	9½m.	»	405
	20	.....	.....	.....			Gran.													
Segundo dia.	4	5	90	88			Bala.	Cañon 32 libs. 6					Fuer.			45				390
	94	93	7	9			Gran.													
TOTAL. . .	198	199	198	198												115				795

NOTAS. En un cañon de 32 libras se rompió el primer dia el punto de mira del brocal. Las rayas se conservaron siempre limpias con el rascador. Varios disparos del número 3 fueron malos. Los otros cañones dieron un resultado satisfactorio por completo.

BATERIA SIGEL.

Dias en que se hizo fuego.	Descripcion de las piezas y cureñas en bateria. Número de disparos en cada dia y durante ambos dias. 1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Lames rayado de 24 libs. Cureña de sitio.	Parrott rayado de 30 libs. Cureña de sitio.	Parrott rayado de 30 libs. Cureña de sitio.	Parrott rayado de 30 libs. Cureña de sitio.	Parrott rayado de 30 libs. Cureña de sitio.	Parrott rayado de 30 libs. Cureña de sitio.
Primer dia y noche..	135	30 103	30 103	30 104	30 103	30 104
Segundo dia	116	117	117	17	117	116
TOTAL. .	249	250	250	251	250	250

Clase del proyectil. .	Bala. Gran.
Carga de las piezas en libras.	Cañon 24 libs. 5 Cañon 30 libs. 5¼
Carga del proyectil en libras.	lleno »
Elevacion.	4½
Tiempo de la espoleta en segundos. . . .	5¼
Distancia al fuerte en yardas.	1670
Estado del viento que soplaba de derecha á izquierda.	
Calidad de pólvora usada	Numero 5, Hazard, Smith y Rand. Las granadas se cargaron con pólvora de fusil.
Retroceso de las cureñas. { Pulgadas. Pies. . .	5
Número de tubos de friccion que fallaron	80 40 20
Principio del fuego. . .	9 y 15′ m^a 6 y 15′ m^a
Conclusion del fuego. .	7 n^e 2 t^e
Número de disparos hechos.	800 700 1500

NOTA. Se hicieron disparos cada veinte minutos durante la noche.

RECAPITULACION.

Número de cañones que hacian fuego contra el fuerte.	20	Número de disparos hechos con los cañones.	3543
Número de morteros que hacian fuego contra el fuerte.	16	Número de disparos hechos con los morteros.	1732
Número total de piezas que hacian fuego.	36	Número total de disparos hechos por las piezas.	5275

SITIO
DE CHARLESTON
(CAROLINA DEL SUR.)

La ciudad de Charleston está situada en la embocadura de la bahía del mismo nombre, en una estrecha península, formada por los ríos Ashley y Cooper, y distante siete millas de la márgen esterior de la barra que se estiende al través de la entrada de la bahía, que la forman la isla de Sullivan por el lado del Norte, y la isla de Morris por el lado del Sur. Cada una de estas islas, que son bajas, estrechas y arenosas, tiene cerca de tres millas y media de estension y están separadas del continente adyacente por pantanos profundos é impracticables, cuyas anchuras varian desde una y media hasta tres millas. Estos pantanos están poco elevados sobre el nivel del reflujo ordinario, pero quedan sumergidos por las mareas vivas y están atravesados por numerosos arroyos, que generalmente son muy estrechos, profundos y tortuosos. Las estremidades interiores de estas islas llegan á unas tres y media ó cuatro millas de la ciudad de Charleston. La bahía, entre las islas de Morris y de Sullivan, está limitada al Norte por el continente, y al Sur por la isla de James. La distancia más corta al través del canal entre la isla de Sullivan y la de Morris es de 2700 yardas.

FORTIFICACIONES EN LA BAHIA DE CHARLESTON
ANTES DE LA GUERRA.

Las defensas dispuestas por los Estados-Unidos para la defensa de la ciudad de Charleston comprendian las obras siguientes: (Véase la lámina 10.)

Primera. El fuerte Sumter, obra casamatada de ladrillo de cinco caras, con dos pisos de fuegos cubiertos y otro superior á barbeta. Está construido en un bajío, cimentado sobre escollera y situado en el lado Sur del canal, casi á igual distancia de las islas de Sullivan y de Morris y á tres millas y tercia de la parte más próxima de la ciudad.

Su armamento completo, que no llegó á recibir, debia constar de unos 135 cañones. Ninguno de los cerramentos de las troneras del segundo piso se habia concluido al principiar la guerra, y hubo necesidad de rellenarlos con ladrillos durante la ocupacion de la obra por las tropas del Mayor Anderson, en la primavera de 1861, en cuyo estado las siguió manteniendo el enemigo. Su armamento entonces constaba de seis cañones de á 24, 41 de á 32, 10 de Rodman de á 8 pulgadas, 10 de á 42, tres Columbiads de á 10 pulgadas y ocho obuses de costa de 8 pulgadas.

Segunda. El fuerte Moultrie, situado en la isla de Sullivan, á 1700 yardas del fuerte Sumter. Es una obra de ladrillo artillada con cañones á barbeta; su armamento en el otoño de 1862 constaba de 16 cañones de á 24, 14 de á 32, 10 Columbiads de 8 pulgadas, cinco obuses de costa de 8 pulgadas y siete piezas de campaña.

Tercera. El castillo Pinckney, obra de ladrillo, modelo antiguo, situada en la isla de Shute's Folly, una milla al Este del estremo más bajo de la ciudad. Su armamento al empezar la guerra se componia de 14 cañones de á 24, cuatro de á 42, cuatro obuses de costa de 8 pulgadas, un mortero de á 10 y otro de 8, y cuatro piezas ligeras para las defensas de flancos.

Al estallar la guerra, los confederados aumentaron rápida y considerablemente estas obras, que estaban solo destinadas á resistir un ataque naval.

Se levantaron obras de tierra en las estremidades más altas y más bajas, así como en los puntos intermedios de las dos islas de Morris y de Sullivan.

La gola del fuerte Sumter se reforzó en la parte adyacente lindante con los repuestos y se aumentó su armamento.

En el fuerte Moultrie se montaron más cañones, y se reforzaron sus defensas.

El antiguo fuerte Johnson en la isla de James, fué reedificado y armado con algunos cañones de grueso calibre y morteros.

Tambien se establecieron varias baterías en la playa en direccion S.-E. del fuerte Johnson.

Se montaron cañones de grueso calibre en los muelles de la ciudad y se construyeron algunas baterías flotantes acorazadas y buques bindados.

Se improvisó una obra llamada el fuerte Ripley, al Norte del fuerte Johnson, artillándola con un pesado armamento.

Hiciéronse tambien preparativos formidables contra un ataque por tierra. En la isla de James se construyó una línea de obras destacadas, armada con artillería de grueso calibre, dando frente al rio Stono, con su derecha en la ensenada de la isla de James y su izquierda en la aldea de Secessionville, mientras que el fuerte Pemberton, obra de tierra bien artillada, colocada en la union de Wappoo Cut y del rio Stono, dominaba el aproche en aquella direccion. El abra y la bahia de Stono estaban protegidas por una obra de circunvalacion en la isla de Coles, á tiro corto y efectivo del fondeadero y de todos los desembarcaderos del lado interior de la barra de Stono.

Entre Secessionville y el fuerte Johnson se levantaba una larga línea de obras de tierra artilleradas, que mirando á las islas de Morris y de Folly barrian todos los aproches de agua por aquel rumbo.

Detrás de la ciudad de Charleston se levantaron grandes defensas cubriendo el aproche de la península; pero acerca de su estension y de su fuerza no se obtuvieron informes fidedignos antes del sitio del fuerte Sumter, que comenzó á principios de Julio de 1863.

Se construyó tambien una línea de atrincheramientos arti-

llada con gruesos calibres al N.-E. de la ciudad en el continente, estendiéndose del rio Wandoo á la ciudad de Copahee, para guardar el aproche de la bahia de Bull.

Se probó la fuerza de las obras de la isla de James por medio de un asalto atrevido, pero sin éxito, que dieron las tropas federales el 16 de Junio de 1862.

Tampoco tuvo éxito un ataque al fuerte Sumter por la flota federal blindada al mando del Contra-almirante Dupont el 7 de Abril de 1863. Uno de los buques blindados, *Koekuk*, batería flotante de diferente modelo que los Monitores, sufrió tanto daño en aquella ocasion, que se sumergió despues frente á la isla de Morris, y su armamento cayó en poder del enemigo mientras que los Monitores se retiraron despues de un ataque de cuarenta minutos, sin haber sufrido averías de consideracion.

PLAN DE OPERACIONES.

Las operaciones ejecutadas contra las defensas de Charleston, comprendieron principalmente:

Primera. La incursion á la estremidad Sur de la isla de Morris, y la captura de las posiciones fortificadas que allí tenia el enemigo, el 10 de Julio de 1863, incluyendo dos ataques falsos, en combinacion por otros puntos.

Segunda. Dos asaltos sin éxito contra el fuente Wagner el 11 y el 18 de Julio.

Tercera. La demolicion del fuerte Sumter por dos bombardeos, á saber: del 17 al 23 de Agosto, y del 27 de Octubre al 9 de Noviembre.

Cuarta. El sitio y reduccion de los fuertes Wagner y Gregg, que terminaron el 7 de Setiembre.

A fines de Mayo de 1863, recibió órden de pasar á la ciudad de Washington el General Gillmore, que dirigia las operaciones de sitio; allí supo que el Ministerio de Marina deseaba hacer

otra prueba con los Monitores, contra las defensas de la bahía de Charleston, y se le pidió su opinion acerca de la parte que con buen éxito podia tomar en esta operacion la pequeña fuerza útil de tierra que existia en aquel punto; entendiéndose que no habian de enviarse más tropas al departamento del Sur.

El General Gillmore fué de opinion, que el fuerte Sumter podia ser atacado y reducido, pudiendo destruirse enteramente su fuerza ofensiva, sin aumentar en nada las tropas de mar y tierra que servian entonces en dicho departamento; que con una cooperacion enérgica y cordial de ambas partes se podia asegurar el resultado de cualquier plan de operaciones combinadas que tuviera por objeto la toma de la ciudad de Charleston; y que el Comandante naval debia ser un Oficial que tuviera confianza en la eficacia de los Monitores, y que quisiera arriesgar su reputacion en el desarrollo del presunto poder, pero comparativamente desconocido, aunque no puesto en duda, de esta clase de buques. Se consideró que la operacion requeria no solo audacia, sinó tambien perseverancia para llevarla á cabo.

Espresó tambien la opinion de que además de la toma de la isla de Morris y de la demolicion del fuerte Sumter, las fuerzas de tierra, que apenas llegaban á 11.000 hombres de todas armas, disponibles para operaciones ofensivas, á menos de no ser considerablemente reforzadas, no podian emprender ninguna clase de operaciones contra las defensas interiores ó de tierra de Charleston, si habia de dejárseles en las islas estrechas del mar, donde por una parte tenian la cooperacion de la escuadra contra los blindados y las cañoneras del enemigo, y por la otra, pantanos materialmente impracticables, contra los que poco valia y no daba ninguna ventaja especial, la conocida superioridad numérica del enemigo.

No se discutió en ninguna de las entrevistas oficiales con el General Gillmore un ataque por tierra contra Charleston (1).

(1) El Mayor General Halleck, Secretario de la Guerra, en su informe anual dice (15 de Noviembre de 1863): «La retirada, el año anterior, de la mayor parte de

La cuestion principal era saber hasta qué grado la caida de Sumter ó la destruccion de su poder ofensivo habia de influir en la toma de Charleston, siendo este por supuesto el punto objetivo de la operacion.

Una consideracion que tuvo mucho peso en las deliberaciones fué la gran ventaja práctica que habia de sacarse del bloqueo rigoroso y completo, bajo todos aspectos, de la bahia de Charleston. Aseguraria este fin la toma de la isla Morris, porque permitiria que parte de la escuadra bloqueadora ó toda ella penetrára dentro de la barra, aun cuando no lográra ocupar las aguas de la bahía interior.

Las autoridades navales, en Washington, consideraban el fuerte Sumter como la llave de la posicion. Una vez demolida esta fortaleza ó efectivamente destruido su poder ofensivo, se afirmaba que los Monitores y otros buques blindados podrian

---

nuestras tropas, de la Carolina del Sur, para reforzar al General Mc-Clellan en la Peninsula, obligó al Comandante general del departamento á limitarse meramente á la defensa del punto que entonces ocupaba. Durante mucho tiempo el departamento de Marina proyectaba un ataque contra el fuerte Sumter y Charleston, y en Marzo anterior se manifestó que las operaciones de los buques blindados y de los Monitores se facilitarian grandemente por una fuerza de tierra preparada para auxiliar el ataque y ocupar cualquiera obra que fuera reducida por la escuadra.

»Segun esto, el General Foster, con una fuerza considerable y un gran tren de sitio que habia sido preparado para otro objeto, fué enviado para auxiliar el ataque naval. Se creyó que su talento y esperiencia como Oficial de Ingenieros y su conocimiento personal de las localidades y de las obras defensivas de la bahia de Charleston lo hacian peculiarmente á propósito para este servicio; pero no siendo aceptable para el Comandante general del departamento, se le permitió regresar al mando que tenia en la Carolina del Norte, dejando sus tropas y sus preparativos de sitio en el departamento del Sur. El ataque naval del fuerte Sumter se verificó el 7 de Abril; pero habiendo tenido mal éxito, parecia que nada quedaba que hacer á las tropas de tierra. Jamás se pensó en un sitio de Charleston y de sus defensas por tierra, y por tanto, no formaba parte del plan. Se manifestó entonces por el departamento de Marina que se estaba preparando un segundo ataque contra el fuerte Sumter y Charleston, y que su buen éxito requeria la ocupacion militar de la isla de Morris y el establecimiento en ella de baterías de tierra para ayudar á la reduccion del fuerte Sumter. Siendo el establecimiento de estas baterías y la reduccion de las obras del enemigo, el fuerte Wagner y la bateria Gregg, obra difícil de ingenieros, fué escogido para mandar las fuerzas de tierra destinadas á la operacion el entonces

remover las obstrucciones del canal, enseñorearse de toda la bahía y llegar hasta la ciudad.

Se temia mucho la batería á barbeta del Sumter por su altura sobre el nivel del mar, y por ser comparativamente vulnerables las cubiertas de los Monitores y blindados á el fuego fijante que les hicieron.

Determinóse, por lo tanto, intentar la destruccion del fuerte Sumter, á menos que antes de comenzar las operaciones activas fuera necesario destacar tropas del departamento del Sur, para reforzar al General Grant ó al General Banks, que operaban entonces en el Mississippí.

La siguiente es una breve sinópsis del plan de ataque en que se convino; y de las cuatro distintas operaciones que comprende, el ejército habia de tomar la delantera al ejecutar la primera, la segunda y la tercera.

Primera. Penetrar y tomar posesion del estremo Sur de la

Brigadier general, y ahora Mayor general Q. A. Gillmore. Además de ser un ingeniero militar educado y hábil, tenia considerable esperiencia en el servicio especial que estas operaciones requerian. El General Gillmore, á pesar de las obras defensivas del enemigo, desembarcó sus tropas el 10 de Julio é inmediatamente comenzó las ciertas y difíciles operaciones de dirigir el sitio del fuerte Wagner y de establecer baterías *contra el fuerte Sumter*. Sin embargo, sin aguardar la reduccion del primero, el 17 de Agosto rompió sus fuegos sobre el segundo, y el 23, despues de siete dias de bombardeo, el fuerte Sumter quedó convertido en un monton de ruinas inofensivas y sin forma.

»Estando bajo el fuego de otros fuertes del enemigo, inaccesibles por tierra, nuestras tropas no pudieron ocuparlo, y unos cuantos cañones volvieron á montarse temporalmente, pero sus fuegos siempre fueron apagados. El General Gillmore avanzó entonces vigorosamente sus zapas contra el fuerte Wagner, y en la mañana del 7 de Setiembre tomó posesion de aquel punto y tambien de la batería Gregg, la mayor parte de cuya guarnicion se habia escapado durante la noche. Se apoderó de 36 piezas de artillería y de gran cantidad de municiones.

»Las operaciones del General Gillmore se han distinguido por una grande habilidad profesional y por su mucho atrevimiento. Ha vencido dificultades casi desconocidas en los sitios modernos. En efecto, sus operaciones en la isla Morris constituyen una nueva era en la ciencia del Artillero y del Ingeniero. Desde la toma de los Fuertes Wagner y Gregg ha estendido estas obras y establecido poderosas baterías que realmente dominan el fuerte Sumter, y pueden prestar eficaz ayuda á cualquier ataque naval *contra Charleston, dominando tambien la entrada de la bahía.*»

isla de Morris, que se sabia estaba ocupado por el enemigo, que lo tenia muy bien fortificado, tanto á la ofensiva como á la defensiva.

Segunda. Poner sitio y reducir el fuerte Wagner, obra de tierra de gran relieve y bien artillada, situada cerca del estremo Norte de la isla de Morris y como á unas 2600 yardas del fuerte Sumter. Con el fuerte Wagner debia sucumbir tambien la obra de Cummings Point.

Tercera. Desde la posicion así asegurada, demoler el fuerte Sumter y despues cooperar con la escuadra luego que estuviese lista para avanzar, por medio de un sostenido fuego de artillería.

Cuarta. Hacer entrar los Monitores y buques blindados, remover las obstrucciones del canal, apagar las baterías de las islas de James y Sullivan y llegar á la ciudad.

No recibió el General Gillmore ninguna clase de instrucciones escritas del departamento de la Guerra, pues se dejó á su juicio y á su discrecion, tanto en lo general como en los pormenores, todo lo que se referia á las operaciones de las fuerzas de tierra. Se presumia que luego que la escuadra llegára á la ciudad, abandonaria el enemigo las defensas esteriores al verlas cortadas; que dominados por las baterías flotantes los ríos Cooper y Wándoo, y realizadas las operaciones de tierra que podian proteger, se hacia precisa la evacuacion de la isla de Sullivan; y que despues de esto seria de muy poco valor para el enemigo la posesion de la isla de James.

Despues se discutieron por el Contra-almirante Dahlgren y por el General Gillmore, otros planes de operaciones combinadas que habian de ejecutarse cuando la escuadra hubiese penetrado en la bahía interior y llegado á la ciudad, los cuales no es necesario mencionar aquí.

El Contra-almirante Foote, con la mira especial de este proyectado ataque, fué nombrado para el mando de la escuadra bloqueadora del Sud-Atlántico, que comprendia la fuerza

naval destinada á las operaciones contra Charleston. Por su repentina muerte, el mando recayó en el Contra-almirante Dahlgren, quien de él se encargó el 6 de Julio, relevando al Contra-almirante Dupont.

El General Gillmore tomó el mando de las fuerzas federales del departamento del Sur el 12 de Junio, las cuales dominaban la costa desde la ensenada Lighthouse hasta San Agustin (Florida) en una distancia de cerca de 250 millas. Las posiciones realmente ocupadas por dichas tropas eran las islas Folly y Seabrook, sobre el Edisto del Norte; las islas de Santa Helena, Port-Royal, Hilton-Head, Tybeé, Ossabaw y Amelia; los fuertes Pulaski y Elinch, y la ciudad de San Agustin. Una fuerte escuadra bloqueadora estaba á la vista ó dentro de las principales abras.

La isla Folly, la parte más septentrional de la costa que tenian en su poder los federales, estaba ocupada por una brigada que habia atrincherado fuertemente la posicion y montado varios cañones de grueso calibre en el estremo Sur de la isla para dominar las aguas de la bahía y abra de Stono, y los aproches por agua de la isla de James. Tambien se habia hecho un camino cubierto, practicable para infantería y artillería, por medio del cual se aseguraba la comunicacion con todas las partes de la isla.

Una fuerza naval, compuesta de dos lanchas cañoneras y de una goleta con mortero, estaba estacionada en los ríos Stono y Folly, para cooperar contra cualquiera tentativa que se hiciese para desalojarlos de la isla Folly, y particularmente para guardar el rio Stono contra las lanchas ligeras del enemigo que pudieran aproximarse por el rumbo de Wappoo-Cut y del fuerte Pemberton.

La mayor parte de la isla Folly estaba cubierta de bosques, haciéndola casi intransitable lo tupido del ramaje. Cerca de la estremidad Norte de la isla, y en una distancia de 2000 yardas, el terreno era estraordinariamente estrecho, completamente desnudo, y tan bajo que las mareas vivas lo barrian con mucha

frecuencia; sin embargo, en la estremidad Norte los bancos de arena formados por la accion gradual del viento y de las mareas, al comenzar las operaciones, estaban cubiertos de densos matorrales, muy á propósito para ocultar baterías. Allí tenia sus avanzadas el Jefe de la brigada, estando las del enemigo en el lado opuesto de la abra de Lighthouse y á tiro de fusil.

La isla de Coles y todos los trozos de tierra firme entre las islas de Folly y de James estaban bajo la vigilancia de las fuerzas sitiadoras por medio de constantes reconocimientos.

Se resolvió retirar las fuerzas de Ossabaw Sound y de North Edisto, por ser estas posiciones de poca importancia para los federales y de ninguna ventaja para el enemigo, á consecuencia del bloqueo efectivo de aquellas abras por la escuadra.

Con los cambios antes indicados, resultó que todos los recursos disponibles para llevar á cabo las operaciones ofensivas en el departamento, dejando los valiosos depósitos de Hilton-Head perfectamente seguros y lo mismo los puntos más importantes, consistian en los siguientes:

10.000 hombres de infantería (voluntarios).
300 artilleros voluntarios para el servicio de los cañones de sitio y de posicion.
600 de tropa de ingenieros voluntarios.
28 piezas de artillería de campaña completamente equipadas y montadas.
5 cañones rayados de Parrot, de calibre de 8 pulgadas de diámetro, llamados cañones de á 200.
8 piezas de artillería de campaña sin caballos, y solo dotadas en parte.
12 cañones de Parrot de sitio, de calibre de 4 pulgadas y 2 décimos de diámetro.
9 cañones rayados de Parrot, de calibre de 6 pulgadas 4 décimos de diámetro, conocidos como cañones de á 100.

4 cañones de á 20, de Parrott, de sitio, calibre de 6 pulgadas y 67 centésimas de diámetro.

12 morteros de costa de 13 pulgadas (1).

10 morteros de sitio de 10 pulgadas.

5 morteros de sitio de 8 pulgadas.

3 morteros de Coehorn.

Se tenian á mano una gran provision de municiones, útiles y materiales de ingenieros. La fuerza total en el departamento, incluyendo la que estaba en servicio estraordinario y diario, ascendia á 17.463 entre Oficiales y soldados. Ninguna parte de la artilleria estaba organizada como tren de sitio.

Como la resistencia de los cañones de Parrott de grueso calibre era entonces materia de desconfianza é incertidumbre, hasta que despues los perfeccionó su autor, se pidieron algunos más, que desde luego fueron facilitados por el departamento de Artillería.

PLAN DE ATAQUE PRELIMINAR.

El proyecto para penetrar en la isla de Morris, comprendia tres *operaciones distintas*.

Primera. El ataque efectivo de la isla Folly, que habia de tener el carácter de sorpresa más ó ménos completa.

Segunda. Un amago de fuerza sobre la isla James por el camino del rio Stono, destinada á impedir por esta parte que llegáran refuerzos al enemigo, y si era posible lanzar en esta direccion una parte de la guarnicion de la isla Morris.

(1) Los morteros de costa no se usaron en todas las operaciones de sitio. Se emplearon morteros más ligeros en el sitio del fuerte Wagner. Muy poco fuego de mortero se empleó en la demolicion del fuerte Sumter, habiendo demostrado satisfactoriamente, como hemos visto, el sitio del fuerte Pulaski, que para la reduccion de obras casamatadas de ese carácter, á largas distancias, no son eficaces los morteros, en razon de la inexactitud de sus tiros.

Tercera. Cortar el ferro-carril de Charleston y Savannah, en Jacksboro, subiendo el rio South-Edisto, para detener á los refuerzos de Savannah, si el ataque efectivo se frustraba temporalmente ó se divulgaba prematuramente.

La demostracion sobre el Stono fué de mucha utilidad: por ella una parte de la guarnicion de la isla Morris se lanzó á la isla James.

La operacion de cortar el ferro-carril entre Charleston y Savannah, fracasó completamente con pérdida por parte de los Federales de dos piezas de artillería de campaña y un pequeño vapor, que fué incendiado para impedir que cayera en poder del enemigo.

Ataque á la isla Morris el 10 de Julio de 1863 (1).

El ataque de una posicion fortificada, cuando no está precedido de las lentas operaciones de un sitio regular, que además de apagar parcial ó totalmente el fuego de las obras del enemi-

(1) «Se ha preguntado por qué no se escogió para las operaciones el camino de »la isla James al rio Stono, que es el que intentó seguir el Brigadier general Benham. »Sencilla es la respuesta: el enemigo tenia más tropas disponibles para la defensa »de Charleston que las que nosotros teniamos para el ataque. El General en jefe, en »las discusiones preliminares del proyecto, habia hecho mencion de 10.000 hombres, »como el número aproximado que podia reunirse en el departamento del Sur para esta »operacion. La fuerza efectivamente reunida allí no pasaba de 11.500 hombres, in»clusos los ingenieros y artilleros. Contra la isla Morris, en razon de su estrechez, »era bastante esta fuerza, y no se pidieron refuerzos sinó hasta que las tropas se »redujeron en una tercera parte por las enfermedades y otros accidentes. Pero la isla »James presenta un caso diferente. Allí el avance presto hubiera sido detenido por »medio de la concentracion de una fuerza superior en nuestro frente. En la isla Mor»ris ambas partes tenian toda la fuerza que podia emplearse con ventaja. Nuestr» superioridad en artillería en la playa y á flote, particularmente en el uso de morte»ros en las trincheras, la feliz aplicacion de nuevas estratagemas, la energía y habi»lidad de nuestros ingenieros, y una iniciativa firmemente sostenida, nos dieron los »elementos necesarios para el buen éxito. Además, conforme al programa de las ope»raciones combinadas, la demolicion del fuerte Sumter era lo que tenian que consu»mar las fuerzas de tierra, y esto podia hacerse con más facilidad y certeza desde la »isla Morris que desde cualquiera otra posicion. La isla James era demasiado ancha »para operar en ella con probabilidad de buen éxito con nuestra pequeña fuerza.

Q. A. G.»

go, ayuda á la columna de ataque á aproximarse bien protegida antes de dar el asalto final, es siempre una operacion que lleva consigo inminente peligro en su ejecucion y grande incertidumbre en sus resultados. Rara vez puede hacerse que las mejores tropas avancen contra el fuego de unas cuantas piezas de artillería bien servidas. El azar de semejante empresa, grande como es en circunstancias ordinarias, cuando ambos contendientes operan en tierra firme, aumenta cuando la columna de asalto tiene que aproximarse en pequeños botes desde un punto distante, espuesto á la vista y á un constante fuego de artillería, teniendo que desembarcar y formar en una costa abierta en presencia del enemigo, y finalmente, que dar el asalto bajo el fuego combinado de la artillería y fusilería.

Estas eran, sin embargo, las difíciles condiciones del problema tan felizmente resuelto al atacar la isla Morris el 10 de Julio.

Súpose por los desertores y fugitivos, que los Confederados tenian allí en posicion de 10 á 12 cañones, y que estos estaban arreglados de tal modo en baterías de piezas aisladas, que cada una cubria con sus fuegos no solo el estremo Norte de la isla Folly sostenido por las avanzadas y el principal canal al frente de la isla Morris, sinó que podian cruzarse para barrer toda la estension del abra de Lighthouse que separa las dos islas.

Presentábanse tres métodos de dirigir el asalto:

Primero. Colocar á los soldados en pequeños botes en el rio Stono, remolcarlos al mar y desembarcarlos en la resaca al amanecer, en frente de la isla Morris.

Segundo. Acumular en el estremo Norte de la isla Folly los botes necesarios para la columna de asalto, tenerlos ocultos allí hasta el momento del ataque, y entonces botarlos al agua bajo el fuego, embarcar á los hombres y atravesar.

Tercero. Embarcar á los hombres en el rio Folly, y pasar de noche durante la alta marea al través de las ensenadas de bajo fondo á la abra de Lighthouse y dar el asalto en esa direccion. Este último método fué el que se adoptó.

Entretanto desde mediados de Junio hasta el 6 de Julio se reunieron en la isla Folly la artillería y sus municiones.

El siguiente armamento se colocó secretamente en posicion en el estremo Norte de la isla Folly, quedando oculto á la vista del enemigo por montones de arena y matorrales. Triple era el objeto que se aseguraba con esta poderosa acumulacion de cañones: primero, operar contra los cañones del enemigo, y, si era posible, desmontarlos á la menor distancia del lugar en que habia de hacerse el desembarque; segundo, cubrir el desembarque de las tropas; y tercero, proteger su retirada á los botes en el caso de ser rechazados. Esta última condicion se consideraba como la más importante de las tres.

Bateria.	Número de los cañones.	Clase de los cañones.
1	2	Rayados de 3 pulgadas.
2	4	De sitio de á 20 de Parrott.
3	4	De á 30 de Parrott.
4	6	Morteros de sitio de á 10 pulgadas.
5	2	Rayados de campaña de 3 pulgadas.
6	6	De campaña de Parrott de á 10.
7	8	De Parrott de á 30.
8	4	Morteros de sitio de 10 pulgadas.
9	6	Rayados de campaña de Wiard de 3 pulgadas.
10	5	Morteros de sitio de 8 pulgadas.

La construccion de estas baterías era tarea difícil y á su feliz éxito debieron, en gran parte, las fuerzas Federales los triunfos subsecuentes.

Era necesario que el ataque de la isla Morris fuera una sorpresa para asegurar su buen éxito. El secreto era, por tanto, un elemento esencial en los preparativos. La mayor parte del trabajo en las baterías, y de lo que hubo que trasportar á ellas con mucho sigilo, se hizo de noche; además, de dia se cuidaba de ocultar todo lo que indicára las obras. Una feliz circunstancia

favoreció estas operaciones: en la playa, precisamente al Sur de la entrada del abra de Lignthouse, y al alcance del tiro al blanco de las baterías, se habia dado caza á un buque que intentaba violar el bloqueo, y mientras el enemigo en la isla Morris estaba activamente empeñado de dia y de noche en salvar el cargamento de dicho buque (operacion que fácilmente podia haberse impedido), las baterías, sosegada y rápidamente, llegaron á concluirse y estuvieron listas para romper el fuego el 6 de Julio.

El hecho de que 47 piezas de artillería, con doscientos tiros para cada cañon, protegidas por parapetos y abrigos á prueba de metralla, y repuestos, habian sido colocadas secretamente en batería en una posicion desde la cual se podia hablar con las avanzadas del enemigo, espuestas á ser vistas de flanco y de revés desde los altos observatorios de la isla James, y á tiro de pistola del buque barado en la playa, no deja de ofrecer uno de los incidentes más interesantes é instructivos de esta campaña.

Entretanto, durante la semana que terminó el 8 de Julio, nuevas tropas, que comprendian una division de 4000 hombres, con otros 2500, se establecieron tranquilamente en la isla Folly, cubiertas por la oscuridad.

Las boyas á la entrada del rio Stono, donde el canal era estrecho y tortuoso, con solo 5 pies de agua en la baja marea, estaban encendidas de noche, y todos los trasportes que llevaban tropas tenian órden de entrar despues de oscurecer, efectuar el desembarco y de partir por la mañana antes de amanecer. Las goletas que llevaban provisiones recibieron órden de alejarse, y cuidadosamente se evitó toda apariencia de preparativos ofensivos. En las obras defensivas en la isla Folly, se aparentaba grande actividad con el objeto de distraer la atencion del enemigo.

Estando todo listo se espidió la órden siguiente:

INSTRUCCIONES CONFIDENCIALES.

Cuartel general del departamento del Sur.

Isla Folly, Julio 8 de 1863.

I. «Esta noche al salir la luna se dará un ataque sobre la »isla Morris por la brigada al mando del General Strong y por la »division del Brigadier general Seymour. Estas fuerzas se em»barcarán en pequeños botes, inmediatamente despues de po»nerse el sol, y pasarán por la ensenada de la isla Folly y atra»vesarán el abra de Lignthouse.

»Un pequeño destacamento de la fuerza entrará en la ense»nada al Oeste de la isla Morris y precisamente desembarcará »al Norte del antiguo faro, se apoderará de las baterías qué allí »haya, y si es posible las volverá contra el campamento del »enemigo que está al Norte de ellas. La columna principal sal»drá del abra de Lignthouse, caerá sobre las baterías que es»tán en el estremo Sur de la isla Morris, y avanzará en apoyo »del destacamento mencionado. En el estremo Norte de la isla »Folly estarán listos dos regimientos con alguna artillería de »batalla para avanzar como refuerzos. A este fin el General »Strong hará que regresen sus botes, luego que haya desem»barcado sus tropas.

II. »Al mismo tiempo el General Terry, con toda su divi»sion, escepto el 101° de voluntarios de Nueva-York, subirá »el rio Stono, bajo convoy de la escuadra, y hará una fuerte de»mostracion sobre la isla James, pero no comprometerá sin »necesidad parte alguna de sus tropas. Tal vez solo será menes»ter desembarcar uno ó dos regimientos, que deberán despleagarse en guerrilla protegidos por la escuadra.

III. »Se espera que una fuerza naval entre en el canal prin-

»cipal al frente de la isla Morris, mañana al amanecer ó poco »antes, para cooperar con las fuerzas de tierra.

IV. »Si por cualquiera causa fracasa el ataque de la noche, »la columna asaltante se retirará á la isla Folly, mandando sus »botes á la ensenada de la misma isla. En ese caso las baterías »en el estremo Norte de la isla Folly romperán sus fuegos al «amanecer, ó tan pronto como sea posible.

»El Brigadier general Seymour arreglará los pormenores.

»Por órden del Brigadier general Q. A. Gillmore,=W. L. M. »Burger, ayudante general.»

El Cuerpo de Ingenieros habia recibido órdenes de remover, antes del amanecer del dia 9, las obstrucciones que el enemigo habia colocado antes en la parte que une el abra de Lighthouse con la ensenada de la isla Folly, para facilitar el paso á la columna que debia ir en los botes.

Las baterías en el estremo Norte de la isla Folly tenian tambien órden de descubrirse, abriendo las troneras y abatiendo los matorrales que tenian delante.

Por varias razones, siendo la principal la mala condicion de los botes, se resolvió, á media noche del dia 8, diferir el ataque para la noche siguiente. Gran número de obstrucciones se habian quitado para facilitar el paso á los botes, pero la obra de descubrir las baterías no habia adelantado bastante para esponerlas á la vista ó llamar la atencion del enemigo.

Al mismo tiempo las tropas del Brigadier general Terry, que constaban de unos 3800 hombres, habian subido el rio Stono la tarde del 8 y estaban dando frente al enemigo en el estremo más bajo de la isla James. El inmediato efecto de esta demostracion, como se vió despues, fué arrojar á la isla Morris parte de la fuerza del enemigo.

La órden siguiente se espidió en la tarde del dia 9 y se dieron verbalmente órdenes detalladas para el asalto á los Generales Seymour y Strong.

INSTRUCCIONES CONFIDENCIALES.

Cuartel general del departamento del Sur.

Isla Folly (Carolina del Sur), Julio 9 de 1863.

I. «El ataque de la isla Morris ordenado para la mañana de »hoy debió posponerse por la inclemencia del tiempo y por »otras circunstancias desfavorables y tendrá lugar mañana al »amanecer, rompiendo sus fuegos nuestras baterías en el estre»mo Norte de la isla Folly.

»La brigada del General Strong ó la parte de ella que pueda »acomodarse en los botes pequeños se embarcará esta noche y »estará en la ensenada de la isla Folly, dispuesta para avanzar »y ocupar á su debido tiempo el estremo Sur de la isla Morris.

II. »El Teniente Comandante Francisco W. Bunce, de la »armada de los Estados-Unidos, con cuatro lanchas con obuses, »se aproximará á Lignthouse al amanecer, por el rumbo de la »ensenada de la isla Folly, y atacará á los tiradores y baterías »del enemigo en la isla Morris, de flanco y de revés, eligiendo »él mismo su posicion. Protegerá el desembarque del General »Strong.

III. »Dos regimientos de infantería, una batería de artille»ría ligera y cinco baterías rayadas estarán listas para reforzar »rápidamente al General Strong.

»El Brigadier general Seymour arreglará y dispondrá todos »los pormenores.

»Por órden del Brigadier general Q. A. Gillmore,=Ed. W. »Smith, ayudante general.»

En cumplimiento de esta órden, cerca de 2000 hombres de la brigada del General Strong se embarcaron en botes peque-

ños en el rio Folly en la tarde del dia 9, y al amanecer del dia siguiente la cabeza de la columna habia llegado al abra de Lignthouse, donde hizo alto. Los botes se mantuvieron inmediatos á la costa Este de la ensenada y estaban abrigados por la yerba de los pantanos á la vista del enemigo en la isla Morris.

Las baterías Federales en la isla Folly rompieron el fuego poco despues de amanecer, y sosteniéndole con rapidez durante unas dos horas, cuando ordenó el General Gillmore al General Strong que desembarcára y diera el asalto, poniendo dos regimientos en la playa en la Punta de Oyster, y el resto de sus fuerzas en tierra firme más abajo. El desembarque se efectuó prontamente, bajo un nutrido fuego de artillería y de fusilería, que ni por un momento hizo vacilar á las tropas. Todas las baterías del enemigo en el estremo Sur de la isla Morris fueron tomadas bizarra y sucesivamente.

Como á las nueve de la mañana ocupaban tres cuartas partes de la isla, y las guerrillas Federales estaban á tiro de fusil del fuerte Wagner. Siendo intenso el calor y estando las tropas muy fatigadas, se suspendieron durante el dia las operaciones ofensivas.

El Brigadier general Seymour recibió órden de tomar por asalto el fuerte Wagner al amanecer del dia siguiente. La tentativa fracasó y de estas operaciones se dió el siguiente informe al General en jefe:

DEPARTAMENTO DEL SUR.

Cuartel general en el Campo.

Isla Morris, Julio 12 de 1863.

«Al Mayor general H. W. Halleck, General en jefe del ejército de los Estados-Unidos.—Washington.—D.° de Columbia.

»Señor: Tengo el honor de comunicar á V. que á las cinco de

»la mañana del dia 10 del actual, dí un ataque á las obras for-»tificadas del enemigo en el estremo Sur de la isla Morris, y que »despues de un combate que duró tres horas y cuarto, tomé »todas sus posiciones en esa parte de la isla y avancé mi infan-»tería á 600 yardas del fuerte Wagner. Eramos ya dueños de »toda la isla, escepto una milla en el estremo Norte, que com-»prende el fuerte Wagner y una batería en Cummings Point que »tiene ahora 14 ó 15 cañones de grueso calibre. La columna de »asalto fué bizarramente conducida por el Brigadier general »Strong; desembarcó de los botes, protegida por nuestras ba-»terías en la isla Folly y por cuatro Monitores, conducidos por »el Contra-almirante Dahlgren, quien entró en el canal prin-»cipal al frente de la isla Morris, poco despues de que nuestras »baterías rompieran el fuego.

»Los Monitores continuaron sus disparos todo el dia, parti-»cularmente contra el fuerte Wagner.

»En la mañana del 11, al amanecer, se intentó tomar el fuer-»te Wagner por asalto. Se llegó á los parapetos, pero las tropas »cejaron bajo el fuego á que estaban espuestas y no pudieron »subir. Nuestra pérdida en ambas acciones no pasa de 150 »hombres entre muertos, heridos y dispersos.

»Nos hemos apoderado de 11 piezas de artillería de grueso »calibre y de gran cantidad de equipo de campamento. La pér-»dida del enemigo entre muertos, heridos y dispersos no bajará »de 200 hombres.

»Es de V. respetuosamente obediente servidor, Q. A. Gill-»more, Brigadier general Comandante.»

Averiguóse despues con los desertores y prisioneros, que la pérdida del enemigo era mucho más considerable de lo que se estimaba en el anterior informe. El General Beauregard, General en jefe de las tropas Confederadas, en su despacho oficial admite una pérdida de 300, incluyendo 16 Oficiales, entre muertos, heridos y dispersos.

La clase y el calibre de los cañones tomados en este asalto, constan en la siguiente tabla:

1 Cañon de marina de 8 pulgadas, pinzote central.
1 Obús de costa de 8 pulgadas.
1 Withworth de 3 pulgadas, cureña de sitio.
3 Morteros de costa de 10 pulgadas.
1 Parrott de marina de á 30, cureña de sitio.
1 Rayado de Brooks de sitio.
2 Cañones de marina de 8 pulgadas.
1 Obus de costa de 8 pulgadas.

El Brigadier general Terry fué atacado en la isla James por una fuerza muy superior, compuesta de infantería, caballería y artillería, el 16 de Julio. El enemigo fué rechazado con la cooperacion de una lancha cañonera que estaba á la izquierda del General Terry, en el Stono, y dos trasportes que llevaban un corto armamento y operaron en la ensenada á la derecha. Habiéndose logrado el objeto de esta demostracion, las tropas del General Terry se retiraron el 17 de Julio.

El haberse frustrado el asalto contra el fuerte Wagner el 11 de Julio y los informes que parecian fidedignos de prisioneros y desertores del enemigo, y que daban pormenores completos sobre el trazado y perfil de la obra y la fuerza de su guarnicion y armamento, indujeron al General Gillmore, despues de conferenciar con el Almirante Dahlgren, á establecer contrabaterías.

Se resolvió intentar, con los fuegos combinados de las baterías de tierra y de las lanchas cañoneras, desmontar los principales cañones de la obra, y arrojar de ella al enemigo, ó abrir camino para un asalto que diera buen resultado. Segun esto se establecieron baterías que estuvieran listas para romper el fuego el 18 de Julio.

Hasta entonces lo que se sabia de la fuerza de las defensas

de los Confederados en el estremo Norte de la isla de Morris, era hasta cierto punto contradictorio é incompleto. Se *sabia* que el fuerte Wagner era una obra cerrada que se estendia desde la marca de la alta marea en el lado del Este, hasta la ensenada de San Vicente en el lado Oeste de la isla. Se *creia* que tenia 10 ó 12 cañones, que cuatro ó cinco de ellos estaban en el frente del Sur para proteger el aproche de tierra, y que dos ó tal vez tres cañones de grueso calibre cubrian el canal principal al frente de la isla. Se *suponia* que la batería Gregg, en Cummings Point, tenia dos ó tres cañones de grueso calibre solo para la defensa del canal.

El carácter verdaderamente formidable del armamento del fuerte Wagner, sus recursos ocultos y la gran fuerza y capacidad de sus abrigos á prueba de bomba, no podian desarrollarse todavía completamente para comprender de una manera segura sus elementos de resistencia, ni los que tuviera ofensivos. La naturaleza de su construccion demandaba y provocaba una tentativa contra la obra para cerciorarse de sus verdaderos y ocultos elementos de fuerza. Además, no se supo sinó hasta despues, que la isla en su parte más estrecha, cerca y al Sur del fuerte Wagner, habia quedado reducida por las irrupciones del mar á un tercio ó un cuarto del ancho que aparecia en las cartas últimamente levantadas por el Depósito Hidrográfico, y que durante las mareas vivas y mares gruesas, las olas la barrian frecuentemente, aislando esa parte de la isla defendida por el fuerte Wagner y por la batería Gregg, aumentando así muchísimo las dificultades que habia que vencer para tomar la posicion, ora por asalto, ora por graduales aproches.

Cuartel general del departamento del Sur.

Campamento de la isla Morris, Julio 17 de 1863.

«Ordenes especiales.=Número 9.=Las diversas baterías

»contra las posiciones del enemigo en el estremo Norte de la »isla Morris, se denominan como sigue:

I. »Batería Reynolds, á la vanguardia, compuesta de cinco »morteros de sitio de 8 pulgadas, dos cañones de á 30, seis ca»ñones rayados de Parrott de á 10, cuatro rayados de 3 pulga»das, y dos de Wiard.

II. »Batería Weed, á retaguardia de la derecha de la batería »Reynolds, cuatro morteros de sitio de 10 pulgadas.

III. »Batería Hayes, á retaguardia y á la izquierda de la ba»tería Reynolds, nueve cañones de á 30, y cuatro cañones raya»dos de Parrott de á 20.

IV. »Batería O'Rourke, á retaguardia de la derecha de la »batería Hayes, cinco morteros de sitio de á 10 pulgadas.....

»Estas baterías romperán el fuego contra el fuerte Wagner »mañana inmediatamente despues de amanecer. Los disparos »deben hacerse con gran cuidado y deliberacion. Siendo prin»cipalmente el objeto de los cañones rayados desmontar los ca»ñones del enemigo, no gastarán sus municiones cuando el »humo impida ver las obras enemigas. Se emplearán granadas »con espoletas de tiempo y bombas de perscusion, dando pre»ferencia á las primeras. Cada mortero lanzará una cada cinco »minutos, alternando por la derecha en cada batería. Las bom»bas deben estallar dentro ó directamente sobre el fuerte »Wagner.

»Por órden del Brigadier general, Q. A. Gillmore,=Ed. »W. Smith, ayudante general.»

Las distancias de estas baterías al fuerte Wagner eran las siguientes: la batería Reynolds 1330 yardas, la batería Weed 1460, la batería Hayes 1830 y la batería O'Rourk 1920.

Circunstancias físicas características de la isla Morris.

La isla Morris tiene unas tres millas y tres cuartas de largo.

Su anchura sobre la marca de la alta marea varia entre estensiones muy diferentes (de 25 á 1000 yardas) mientras su área es de 400 acres aproximadamente (menos de una milla cuadrada).

El centro de la isla está al S.-E. de la ciudad de Charleston, y á cinco millas tres octavas de distancia de la misma.

Cummings Point es el estremo Norte de la isla, está exactamente á 6616 yardas de distancia del punto más cercano de la ciudad, y á 2700 yardas de distancia por la línea más corta del fuerte Moultrie á la isla de Sullivan. El fuerte Sumter está á 1390 yardas de distancia de Cummings Point.

La parte más ancha de la isla Morris está en su estremo Sur, donde está formada de una série de lomas y colinas irregulares de arena, las más altas de las cuales llegan á una elevacion uniforme de 36 pies sobre el nivel ordinario de la alta marea, mientras que al Sur del fuerte Wagner el ancho se reduce á 25 yardas, y la altura á dos pies. En este punto bate el mar con frecuencia, estendiéndose enteramente sobre la isla durante las mareas vivas. En el lado Este la tierra gradualmente va cediendo á las irrupciones del mar.

Durante los primeros cincuenta dias de la ocupacion de las tropas Federales, la pérdida en muchos lugares era de un pié diario, mientras que entre el fuerte Wagner y la batería Reynolds se perdieron 75 yardas desde que se prepararon y publicaron las últimas cartas por el Depósito Hidrográfico.

La capa de légamo de que se compone el tremedal salado que separa las islas James y Morris pasa debajo de la última y sale á la playa entre las marcas de alta y baja marca. La isla es, en efecto, simplemente una masa irregular de arena, que ha acumulado sobre el fondo del pantano la accion continua del viento y del mar, particularmente del primero.

El material de que está formada la isla Morris y de que estaban construidas las baterías, trincheras y demás obras de sitio, es una arena de cuarzo fina y casi blanca, que pesa, cuando está seca, 86 libras por cada pie cúbico.

Veinticuatro libras de agua saturarán un pie cúbico de esta arena, que así decrece en volúmen cerca de un 5 por 100. Su poder de resistir la penetracion de los proyectiles disminuye tambien si se moja, mientras que una presion firme y gradual, como el movimiento de ruedas pesadas encima de ella, produce mayor efecto, cuando menos triple sobre la arena seca que sobre la mojada.

Durante la primera semana de ocupacion por los Federales de la isla Morris, contínuos y copiosos aguaceros impidieron materialmente el progreso de las obras. Casi todas las baterías quedaron sumergidas y se perdió gran cantidad de pólvora, de modo que el ataque combinado contra el fuerte Wagner que debió verificarse el 10 de Julio se demoró hasta el 18, y por último, en vez de comenzar al amanecer como se habia proyectado, tuvo que posponerse hasta el medio dia. De esta inevitable demora se sacó la ventaja de obtener los alcances de los morteros.

Poco despues del medio dia (18 de Julio) todas las baterías rompieron el fuego, y la escuadra que habia estado esperando que estuvieran acabadas, se acercó frente al fuerte Wagner y tomó parte muy activa y eficaz en el ataque.

En muy poco tiempo quedaron completamente apagados los fuegos del fuerte por el lado que da frente á las baterías de tierra, y lo mismo en el frente del mar, desde el que al principio de la accion se habia hecho contra la escuadra un fuego nutrido y certero.

Asalto del fuerte Wagner, 18 de Julio de 1863.

Ya avanzada la tarde, comunicó el General en jefe al Contra-almirante que intentaba asaltar la obra al anochecer. Se escogió la hora del crepúsculo para que avanzáran las tropas que habian de dar el ataque, á fin de que no fueran vistas desde las baterías de la isla James y de la isla Sullivan, ni desde el fuerte Sumter.

Al desembocar de la primera paralela la cabeza de la columna, los cañones de Wagner, de Gregg y de Sumter y tambien los de las islas James y Sullivan, rápida y simultáneamente rompieron sobre ella sus fuegos; y cuando se acercó tanto á la obra, que por temor de hacerle daño, hubo que suspender los fuegos de la escuadra y de los morteros, lo mismo que los de las baterías del ala izquierda, un fuego compacto y destructor de fusilería se desprendió sobre la columna desde el parapeto por la guarnicion de la obra, que hasta aquel momento habia permanecido bajo la segura proteccion de sus abrigos á prueba de bomba, y salia al fin á hacer frente á las exigencias del asalto.

Las tropas, sin embargo, siguieron avanzando denodadamente, y aunque el regimiento que iba á vanguardia pronto entró en un estado de gran desórden que causó un efecto muy desventajoso y detuvo el progreso de los que le seguian, haciendo necesario mover la columna de apoyo, el baluarte del S.-E. fué tomado y sostenido por los Federales durante tres horas; pero la ventaja que la oscuridad y el perfecto conocimiento de la disposicion interior de la obra daban al enemigo, les obligó á abandonar la posicion.

Muy graves fueron las pérdidas Federales, especialmente en Oficiales de graduacion.

Sitio del fuerte Wagner y primer bombardeo del fuerte Sumter.

La gran fuerza del fuerte Wagner, considerada con respecto á su posicion, trazado, armamento y disposiciones interiores tales cuales aparecieron en el desgraciado asalto del 18 de Julio, produjo una modificacion en el plan de operaciones, ó más bien un cambio en el órden antes determinado.

La demolicion del fuerte Sumter era el objeto propuesto, como preliminar necesario, segun se suponia, para la entrada de los buques blindados. Ni el fuerte Wagner, ni la batería

Gregg, tenian ninguna importancia especial como defensa contra el paso de la escuadra blindada. Eran simplemente avanzadas del fuerte Sumter. El fuerte Wagner en particular estaba especialmente destinado á impedir la ereccion de baterías que abrieran brecha contra aquella obra. Era de ningun valor para el enemigo si dejaba de servir para este fin, pues la escuadra, al entrar, no tenia que verse obligada á ponerse al alcance de sus cañones.

Para ahorrar un tiempo precioso se determinó intentar la demolicion del fuerte Sumter desde el terreno que estaba ya en poder de las tropas Federales, de manera que los buques blindados pudiesen, con la menor demora posible, comenzar la ejecucion de la parte que les tocaba en el plan combinado.

Si la escuadra no obtenia buen éxito en la bahía interior, la posesion de toda la isla Morris era de importancia como medio de asegurar el bloqueo más perfecto del puerto.

Por tanto, se hicieron tambien los arreglos necesarios para estrechar el sitio del fuerte Wagner por medio de aproches regulares, aunque parecian muy formidables los obstáculos que habia que remover y las dificultades que habia que allanar.

El fuerte Wagner era una obra cerrada y ocupaba todo el ancho de la isla, estendiéndose desde la marca de la alta marea al Este, hasta la ensenada de Vincent; y los pantanos intransitables al Oeste presentaban un frente tres veces mayor que el término medio que podia darse á la cabeza de los aproches, aprovechando toda la tierra firme. Al aproximarse á la obra esta proporcion llegaba á ser de diez á uno. Sus caras estaban mútuamente defendidas y flanqueadas, dominaba una escelente posicion y tenia un gran relieve. Estaba provisto de una compuerta para detener el agua en el foso. Se construyó de arena compacta, en que los más pesados proyectiles causaban muy poco efecto, y en que el daño podia repararse fácil y prontamente. Se tenia un seguro y espacioso abrigo á prueba de bomba para toda su guarnicion y estaba artillado con 15 ó 20 cañones de

varios calibres, cubriendo casi todos el único aproche que estaba sobre una playa baja y poco sólida que apenas podia contener media compañia de frente en muchos lugares, sujeto á frecuentes inundaciones por la marea y barrido no solo por los cañones del mismo fuerte Wagner, sinó tambien por los de la batería Gregg, el fuerte Sumter y varias baterías pesadas de la isla James. Se dominaba tanto por el flanco, como por el revés, desde muchas baterías del enemigo; estando en manos de ellos su comunicacion con Charleston y siéndole enteramente practicable durante la noche, su armamento y su guarnicion podian mantenerse en el más alto grado de fuerza.

Contra los formidables fuegos directos y de flanco á que estarian espuestos los aproches de las baterías que cubrian y protegian el fuerte Wagner, no podian los Federales esperar hacer nada, escepto la demolicion del fuerte Sumter, cuyos cañones á barbeta podian despedir y habian despedido ya un fuego certero y destructor, tanto sobre el fuerte Wagner, como sobre la batería Gregg.

Era por tanto muy de desearse la pronta eliminacion del conflicto del fuerte Sumter, considerándola simplemente como auxiliar á la reduccion del fuerte Wagner y desde luego comenzaron los arreglos y se espidieron las órdenes necesarias para poner en posicion los cañones que habian de abrir brecha.

En este estado del sitio llegó á ser necesario subdividir las operaciones de los ingenieros, y señalar á cada Oficial un trabajo bien definido y especificado.

Se ordenaron la construccion de muelles en el abra de Lighthouse en las islas Morris y Folly, con ciertas fortificaciones proyectadas en la isla Black y la ereccion de una batería en el pantano entre las islas de Morris y de James, que habia de usarse contra la ciudad de Charleston. Los trabajos del ala derecha comprendian los aproches al fuerte Wagner, y la construccion de las baterías, almacenes, repuestos, obras defensivas, etc. que se necesitáran.

Primera paralela.

El 18 de Julio, inmediatamente despues del segundo rechazo en el fuerte Wagner que sufrieron las tropas Federales, se dieron órdenes para convertir la posicion ocupada por las baterías del ala derecha en aquel dia y llamada bateria Reynolds, en una fuerte línea defensiva, capaz de resistir una vigorosa salida. Desde entonces esta línea tomó el nombre de primera paralela, en las operaciones contra el fuerte Wagner.

Se plantó una hilera de palizada inclinada, llegando enteramente al través de la isla, á unas 200 yardas delante de la línea, con un recodo de 50 yardas á la derecha, que estaba bien flanqueado por dos cañones situados á la derecha de la paralela. Los merlones estaban arreglados para defensa de infantería; se construyó un almacen á prueba de bomba, y se modificó y aumentó el armamento de la línea, de modo que la paralela contenia ocho cañones entre los de sitio y de campaña, diez morteros de sitio y tres baterías de cañones rayados. Todas estas obras quedaron completas el 23 de Julio.

El 21 de Julio se ordenó que se preparára lugar para un Parrot rayado de 8 pulgadas junto al pantano en el ala izquierda y á retaguardia de la primera paralela. Habia de emplearse contra el fuerte Sumter, y estaba á la distancia de 4200 yardas de la obra.

Segunda paralela.

Julio 23.—En la noche del 23 se estableció la segunda paralela por la zapa volante, como á 600 yardas delante de la primera, sobre una línea que atravesaba diagonalmente la isla, en una direccion aproximadamente N.-O. y S.-E., aprovechando una estrecha loma que se estiende por la isla en aquel punto, y se alarga á alguna distancia en el pantano. El fin de

esta loma á la izquierda quedaba en la ensenada de Vincent, con un terreno pantanoso á su frente.

Intentándose colocar, directamente á retaguardia de la segunda paralela, tantos cañones para abrir brecha contra el fuerte Sumter, como pudieran caber en el lugar, con tal que fuera practicable establecerlos allí bajo el fuego concentrado á que estaba espuesta la posicion, se dieron órdenes para dar á sus arreglos defensivos el carácter más formidable de que fuese capaz la posicion.

La ensenada del ala izquierda estaba obstruida con dos cadenas de madera flotante, para impedir salidas de botes; un obstáculo, que consistia en talas palizadas inclinadas y tejidos de alambre, se colocó algunas yardas hácia adelante, quedando su izquierda en la ensenada y con un recodo á la derecha perfectamente flanqueado desde la paralela por seis cañones ligeros. A la derecha, la misma paralela se estendia por medio de una barricada defensiva hasta la marca de la baja marea, terminando en ese punto con un fuerte emparrillado de madera, en que estaban colocadas tres baterías y dos obuses de campaña para barrer la brecha. Se le dió el nombre de batería de la Resaca y fué uno de los rasgos nuevos é interesantes de aquella parte de los aproches.

Julio 26.—Se mandó que las baterías que habian de abrir brecha se establecieran en la segunda paralela.

El Jefe de Ingenieros, á quien correspondia esta operacion, aunque abrigaba y espresaba la firme opinion de la impracticabilidad de tal empresa, bajo los fuegos directos y de flanco á que habian de estar espuestos los que la acometieran, sin embargo, con el mayor empeño puso manos á la obra.

Para ejecutar la que correspondia á los Ingenieros en esta operacion no se temia ninguna dificultad séria, pero en la lenta y fatigosa tarea de poner en posicion y de montar los cañones y trenes pesados, bajo un constante y terrible fuego del frente y de un flanco, se temia que no solo se perdieran muchas vidas,

sinó tambien que el fuego del enemigo destruyera los trinquivales, cureñas, cábricas y demás útiles necesarios para la operacion. Parecia probable que el enemigo buscára y empleára todos los medios para frustrar la ejecucion de parte tan importante en el plan de ataque.

Sin embargo, la obra se llevó á cabo con buen éxito, con estraordinaria rapidez y sin graves pérdidas. Solo de noche pudo hacerse al trasporte á estas baterías y el trabajo de montar los trenes y cañones. Los trabajadores estaban espuestos á un fuego continuo y á veces demasiado terrible.

Los arreglos defensivos de la segunda paralela para todas las aplicaciones prácticas se completaron el 26 de Julio, y comprendian, además del gran obstáculo de su frente que ya se ha referido, 290 yardas lineales de parapeto, dispuestas para fuego de infantería y 21 piezas de artillería ligera. Contenia tambien tres cañones rayados de Parrott de á 30, y un cañon de campaña de Wiard para emplearse contra el fuerte Wagner y contra la batería Gregg. La línea se consideraba tan fuerte contra cualquiera asalto como el mismo fuerte Wagner, aunque por su mayor desarrollo requeria mayor fuerza para su perfecta defensa.

Las baterías para abrir brecha contra el fuerte Sumter, situadas en esta paralela, contenian dos cañones rayados de Parrott de á 8 pulgadas y cinco cañones rayados de Parrott de á 100. Estaban situadas á 3525 yardas, término medio, del fuerte Sumter y listas para romper el fuego el 15 de Agosto.

Al mismo tiempo se habia prevenido el 25 de Julio establecer en la primera paralela una batería para abrir brecha que habia de artillarse con dos cañones rayados de Parrott de á 200 y dos cañones rayados de Whitworth de á 80. El uso de estos cañones y los servicios de un destacamento de artilleros para manejarlos, habian sido ofrecidos por el Almirante. La batería se llamó la *Batería Naval* y estuvo al mando de un Capitan de

la escuadra durante todo el bombardeo, que comenzó el 17 y terminó el 23 de Agosto.

Julio 27.—Se previno que se comenzára la construccion de baterías para abrir brecha contra el fuerte Sumter en las lomas arenosas á la izquierda y á retaguardia del faro, cerca del pantano. La obra en estas baterías adelantó rápidamente bajo el fuego de las de la isla James.

Un cañon de Parrott rayado de á 10 pulgadas (300 libras) que fué el único usado en estas operaciones de sitio, anteriores á la toma del fuerte Wagner, llegó de Coldspring y se resolvió colocarlo en el ala izquierda con la mira de protegerla contra el fuego del enemigo.

Las baterías de brecha establecidas en esta localidad estaban como á 4300 yardas, término medio, del fuerte Sumter, y comprendian un cañon rayado de Parrott de á 10 pulgadas (300 libras), dos cañones rayados de Parrott de á 8 pulgadas (200 libras) y 4 cañones rayados de Parrott de á 100 libras. Todas estas piezas tomaron parte activa en el primer bombardeo del fuerte Sumter, del 17 al 23 de Agosto, aunque algunas de ellas no rompieron sus fuegos sinó hasta el segundo y otras hasta el tercer dia.

Agosto 2.—Del 13 al 20 de Julio los Ingenieros habian hecho varios reconocimientos del pantano al Oeste de la isla Morris, para determinar la practicabilidad de colocar allí una batería al alcance efectivo de la ciudad de Charleston y de los buques de los muelles.

Este pantano, como otros pantanos salinos de la costa, consiste en una capa de lodo suave y negro de 16 á 18 pies de profundidad, lleno de cañas y yerbas, atravesado por muchos arroyuelos profundos y tortuosos y sujeto á la diaria inundacion de las mareas.

Parecian muy grandes las dificultades que se presentaban, considerando la empresa como una simple tentativa, para resolver un complicado problema de operaciones prácticas del

Ingeniero, dejando á un lado la cuestion del terrible fuego de artillería á que habian de quedar espuestos los trabajadores, sin la posibilidad de protegerlos de alguna manera, hasta que la batería estubiese casi acabada.

La esperiencia en los pantanos del rio de Savannah, más arriba del fuerte Pulaski, en el sitio de aquella obra en 1862, sirvió de mucha ayuda y contribuyó á la pronta y feliz conclusion de la obra.

Hiciéronse varios esperimentos para cerciorarse de la resistencia del lodo del pantano, y segun los datos obtenidos se preparó un plan de una batería para un cañon rayado de Parrott de á 8 pulgadas.

Se situó en un punto casi intermedio entre las islas Morris y James, á 7000 yardas de la estremidad más baja de la ciudad de Charleston, y se llamó la *Batería del Pantano*, aunque generalmente se le conoce por el *Angel del Pantano*, nombre que le dieron al cañon los soldados. Una profunda caleta directamente en frente de la batería, al través de la cual se construyó un fuerte obstáculo de maderos flotantes á algunas yardas más abajo, aseguraba la posicion contra ataques de infantería ó de tropa que se acercáse en botes.

La *Batería del Pantano* consistia en un parapeto de sacos á tierra con un recodo ó través del mismo material á cada estremo, el todo basado en un ancho emparrillado compuesto de maderos redondos en dos capas cruzándose á ángulos rectos, y quedando directamente asentado sobre la superficie del pantano. En este emparrillado, detrás del parapeto, habia una abertura rectangular entre las dos capas de vigas, exactamente del tamaño conveniente para recibir la plataforma del cañon y rodeada de tablas-estacas muy ajustadas. Estas estacas se clavaron desde la superficie superior del emparrillado pasando al través de la capa de lodo hasta la capa sólida de arena. Dentro de este espacio rectangular, encerrado así lateralmente por las estacas, se pusieron diferentes capas de yerbas, lona y arena,

directamente sobre el lodo, en un espesor total de algunas pulgadas, quedando encima la arena, y sobre ella una compacta sub-plataforma de tablones, y sobre estos tablones se colocó la plataforma del cañon.

El espaldon y el cañon quedaban asi, pues, tan independientes el uno del otro, que el cambio de lugar del uno no envolvia necesariamente el del otro. Esta bateria quedó completa y lista para romper el fuego el 21 de Agosto.

Agosto 9.—El 9 de Agosto se previno que se estableciera la tercera paralela con la zapa volante, á 330 yardas delante del flanco derecho de la segunda paralela, y tambien que se comenzáran los aproches entre las dos paralelas por el mismo método.

Desde entonces fué terrible y casi incesante el fuego de las baterías de la isla James, de Wagner, Gregg y Sumter, y especialmente de los tiradores del enemigo en el fuerte Wagner. En efecto, el dia 10 este fuego detuvo enteramente el avance, y llegó á ser cuestion de graves dudas si se podrian llevar más adelante las trincheras, cuando todas las ventajas parecian estar del lado del enemigo.

Entretanto la guarnicion del fuerte Sumter procuraba empeñosamente fortalecer sus medios pasivos de defensa. Se apilaron sacos de arena contra el muro de gola en la parte esterior, se aumentaron los sacos á tierra y las pacas de algodon que llenaban las casamatas de la gola, se agrandaron y reforzaron los traveses en el terraplen y se suspendieron pacas de algodon desde la parte superior para proteger el muro de máscara; despues se abandonó esta estremada proteccion.

En esta época del sitio no se creia que fuese necesario llevar la zapa más adelante contra el fuerte Wagner, para asegurar su captura, pues presumiendo que el fuerte Sumter quedaria demolido desde las posiciones que entonces tenian los Federales, se consideró probable que se estableciera y se mantuviera con piquetes en botes un completo ataque nocturno de la isla Mor-

ris. Las baterías Federales durante el dia cortaban las comunicaciones del enemigo con la isla.

La tentativa de iluminar las aguas cerca de Cummings Point con luces de cálcio, colocadas en las baterías del ala izquierda, solo en parte tuvo buen éxito, porque la distancia (unas 3000 yardas) era demasiado grande para el aparato que tenian. La idea fué lanzar un cono de luz sobre el aproche por agua y estacionar los botes de guardia en la oscuridad, precisamente fuera de los límites laterales del cono. Este plan era enteramente practicable con poderosos reflectores y con una buena organizacion de piquetes de botes hubiera dado resultados decisivos.

Se resolvió no llevar la zapa hácia el fuerte Wagner más allá de la tercera paralela, hasta que se rompiera el fuego contra el fuerte Sumter.

La comunicacion que envió el General Gillmore al General en Jefe el 10 de Agosto, es como sigue:

Cuartel general.—Departamento del Sur.

Isla Morris (Carolina del Sur), Agosto 10 de 1863.

«Al Mayor general H. W. Halleck, General en Jefe del Ejército de los Estados-Unidos.—Washington.—D. C.

»Señor:=Acuso recibo de la comunicacion de V. de 28 del »pasado en respuesta á mi peticion de refuerzos.

»En el tiempo en que escribí era muy alarmente la reduc»cion del efectivo de mis fuerzas por causa de enfermedades. »Admito que no tomé en cuenta el probable efecto de la conti»nuacion de operaciones activas con hombres que han perma»necido ociosos un año entero. Ha obrado en efecto como un »medio de reaclimatacion. Todos están aqui, escepto dos regi»mientos de las fuerzas mandadas del departamento del General »Foster.

»Si las tropas de mi mando continúan mejorando de salud, »no necesitaré más hombres de los que hasta ahora tengo para »llevar á cabo la reduccion del fuerte Sumter. Para que esto se »haga, los Monitores deben tomar la vanguardia, conforme al »proyecto que se discutió y adoptó informalmente cuando yo »salí de Washington.

»El General Beauregard tiene para la defensa de Charleston, »el duplo de los hombres que yo tengo y cinco veces más ar- »tillería.

»Por tanto, suplico al departamento no pierda de vista el »hecho de que despues que quede abierta la puerta á los Moni- »tores y buques blindados con la reduccion del fuerte Sumter, »el Ejército aquí mientras sea tan inferior en número al del »enemigo, tiene que permanecer á la defensiva en estas islas.

»Mis operaciones van adelantando satisfactoriamente. Espe- »ro romper un terrible fuego sobre el fuerte Sumter el 14 del »actual.

»Soy de V. muy respetuosamente obediente servidor.=Q. A. »GILLMORE, Brigadier general Comandante.»

El 16 de Agosto oficiaba al General en Jefe como sigue:

Cuartel general.—Departamento del Sur.

Isla Morris (Carolina del Sur), Agosto 16 de 1863.

»Al Mayor general H. W. Halleck, General en Jefe del Ejér- »cito de los Estados-Unidos.—Washington.—D. C.

«Señor: Tengo que comunicar un grande adelanto en nues- »tras operaciones. A consecuencia de la calidad inferior é irre- »gular de la única pólvora que hay en este departamento para »cañones pesados, hecho que no se sospechaba por mi Jefe de »artillería, hasta que apareció por nuestra práctica preliminar, »despues de haberse llenado los almacenes, no pude poner en

»juego mis baterías el dia 14, como esperaba y segun manifesté »en mi carta de 10 del actual.

»He pedido prestada alguna pólvora á la escuadra, que con »la que ha llegado recientemente del Norte me pondrá en es»tado de romper el fuego mañana 17.

»Se espera que cooperen conmigo contra Sumter, dos Moni»tores, con un cañon rayado cada uno, á la distancia de unas »2000 yardas. Otros dos permanecerán al frente del fuerte »Wagner para apagar sus fuegos.

»Soy de V. respetuosamente obediente servidor.=Q. A. Gill»more, Brigadier general Comandante.»

Estando listo el 16 de Agosto un número suficiente de cañones de brecha, para asegurar el fuego contra el fuerte Sumter, y habiéndose hecho arreglos con el Almirante Dahlgren para ayudar á dominar el fuego de la batería Gregg y del fuerte Wagner, particularmente el de los tiradores del último, del que temian los Federales gran daño para las baterías de brecha en la segunda paralela, se espidió la siguiente órden:

Departamento del Sur.—Cuartel general en el Campo.

Isla Morris (Carolina del Sur), Agosto 16 de 1863.

»Todas las baterías de brecha establecidas contra el fuer»te Sumter que están completas y en estado de activo servicio, »y las otras baterías que más adelante se espresan, romperán el »fuego mañana al amanecer.

»Las que están en via de construccion comenzarán sus dis»paros luego que sus diversas piezas estén listas para obrar efi»cazmente. El fuego continuará de dia en dia, bajo la inmediata »vigilancia del Jefe de Artillería, comenzando al amanecer y »acabando á la hora del crepúsculo de la tarde, con las inter-

»misiones que de vez en cuando se ordenaren durante el calor »del dia, del modo que sigue:

I. »La batería Broun, que consta de dos cañones raya»dos de Parrott de 8 pulgadas, contra la muralla de la gola del »fuerte Sumter, disparando balas una pieza, y la otra bombas »de percusion esclusivamente.

II. »La batería Rosecrans, que consta de tres cañones raya»dos de Parrott de á 100 libras, contra la muralla de la gola del »fuerte Sumter, disparando una pieza granadas de percusion, y »las otras balas esclusivamente.

III. »La batería Meade, compuesta de dos cañones rayados »de Parrott de á 100 libras, contra la muralla de la gola del »fuerte Sumter, disparando ambas piezas solo bombas de per»cusion.

IV. »La batería Rearney, compuesta de tres cañones raya»dos de Parrott de á 30, y tres morteros de Coehorn. Los ca»ñones obrarán con bala y granadas contra la batería Gregg, »hasta que otra cosa se disponga, y los morteros contra el fuer»te Wagner, debiendo reventar la bomba precisamente sobre »el fuerte.

V. »La batería naval de dos cañones rayados de á 8 pulga»das, y dos de Whitworth de á 80 libras, contra la muralla de »la gola y contra el fuego á barbeta del fuerte Sumter, á dis»crecion del Comandante de la batería.

VI. »La batería Reynolds, de cinco morteros de sitio de á »10 pulgadas, contra el fuerte Wagner, reventando las bombas »precisamente antes de llegar.

VII. »La batería Weed, de cinco morteros de sitio de á 10 »pulgadas, para disparar lo mismo que la batería Reynolds.

VIII. »La batería Hays, de un cañon rayado de Parrott de »8 pulgadas, contra la muralla de gola del fuerte Sumter, con »bala, y siete cañones rayados de Parrott de á 30, contra el fuer»te Wagner ó la batería Gregg, segun se vaya disponiendo.

IX. »La batería Reno, de un cañon rayado de á 8 pulgadas

»y dos rayados de Parrott de á 100 libras, contra la muralla »de la gola del fuerte Sumter, uno de á 100 para disparar con »bala, y las otras piezas con granadas de percusion.

X. »La batería Stevens, de dos cañones rayados de Par»rott de á 100 libras, contra la muralla de la gola del fuerte »Sumter, una pieza con bala y la otra con granada de percu»sion.

XI. »La batería Strong, de un cañon rayado de Parrott de »á 10 pulgadas, contra la muralla de la gola del fuerte Sum»ter, disparando primero balas y despues granadas de percu»sion.

XII. »La batería Kirby, de dos morteros de costa de á 10 »pulgadas, contra el fuerte Sumter: las bombas han de estallar »dentro del fuerte, precisamente antes de chocar contra él. . . . . .

»Por órden del Brigadier general Q. A. Gillmore.=Ed. W. »Smith, ayudante general.»

Las distancias exactas de las diversas baterías de brecha del centro de la muralla de gola del fuerte Sumter son como siguen:

Baterías.	Cañones.	Distancias.
Brown. . . .	2 Parrotts rayados de 8 pulgadas.	3.516 yardas.
Rosecrans. .	3 Id. id. de 6'4 pulgs. (100 libras).	3.447 —
Meade. . . .	2 Id. id. de id. id. . . .	3.428 —
Naval. . . .	2 Id. id. de 8 pulgadas.	3.938 —
	2 Whitworth rayados de 80 libras	
Hays.	1 Parrott rayado de 8 pulgadas. .	4.172 —
Reno. . . .	1 Id. id. de 8 id.	4.272 —
	2 Id. id. de 6'4 id. (100 libras). .	
Stevens. . .	2 Id. id. de id. id. id. id. . .	4.278 —
Strong. . . .	1 Id. id. de 10 pulgadas.	4.290 —

Los cañones de brecha fueron servidos todos los dias con gran cuidado y deliberacion.

El fuego de las baterías en la segunda paralela tuvo sérias dificultades y á veces se interrumpió parcialmente por el fuego terrible del fuerte Wagner á que estaban espuestos los artilleros. El fuego combinado de los morteros y piezas ligeras, ayudado por las lanchas cañoneras y los buques blindados, no pudo vencer completamente este inconveniente, y se vieron obligados á volver á las obras algunos de los cañones de brecha. Habia inminente peligro de que las baterías Federales más eficaces en razon de su mayor proximidad quedarán irremediablemente inutilizadas antes de que se consumára la obra de la demolicion; pero nada de esto sucedió sin embargo. Una fuerte tempestad del N.-E. se desató el dia 18, y sopló durante dos dias, disminuyendo muchísimo la exactitud y efecto del fuego.

El 21 de Agosto se intimó al General Beauregard la evacuacion por las fuerzas Confederadas de la isla Morris y del fuerte Sumter, asegurándole que en caso de negativa seria bombardeada la ciudad de Charleston. Despues de esperar diez horas más del tiempo que se habia señalado y de no recibir respuesta, la batería del pantano rompió el fuego sobre la ciudad, disparando solamente pocas balas. Se continúo el fuego en la segunda noche, pero la pieza (un cañon rayado de Parrott de á 8 pulgadas) se reventó á los 36 tiros, volando toda la culata detrás del oido. Despues de esto no se colocaron más cañones en la batería del Pantano. Quedó armada en seguida con dos morteros de costa de á 10 pulgadas, para ayudar á apagar los fuegos de las baterías de la isla James, cuando avanzára la escuadra. El fuego sobre la ciudad no continuó sinó hasta que toda la isla Morris llegó á estar en poder de los Federales, y pudieron montar cañones en Cummings Point.

El 24 de Agosto comunicó el General Gillmore al General en Jefe «la efectiva demolicion del fuerte Sumter, como resultado del bombardeo de la obra durante siete dias.» El fuego de

las baterías de brecha cesó por algun tiempo en la noche del 23 de Agosto.

El fuego de barbeta de la obra quedó enteramente destruido. Unas cuantas piezas inservibles que estaban todavía en sus cureñas fueron desmontadas una semana despues. Las casamatas de los frentes del canal fueron más ó ménos heridas por el fuego de las baterías, y se tuvieron informes fidedignos de que solo un cañon quedó servible en la obra y que este apuntaba sobre la bahía hácia la ciudad. El fuerte quedó reducido á ruinas y á la condicion de mero puesto avanzado de infantería, tan incapaz de perjudicar los aproches al fuerte Wagner, como de causar daño alguno á los buques blindados.

Poco despues el enemigo comenzó á quitar de noche los cañones desmontados, y no pasaron muchas semanas antes de que varios de ellos quedáran en batería en otros lugares de la bahía.

La época en que más palpablemente se dió á conocer la debilidad de las defensas interiores del enemigo, fué durante los 10 ó 15 dias que siguieron al 23 de Agosto, y este fué el tiempo en que más fácilmente pudieron obtenerse ventajas por la escuadra. El unánime testimonio de los prisioneros, de los refugiados y de los desertores, representaba las obstrucciones de la bahía como de carácter invencible (1).

---

(1) «En el informe oficial del Contra-almirante Dahlgren de las operaciones de su »escuadra frente á Charleston, fechada en el buque *Philadelphia*, á la vista de la isla »Morris, el 28 de Enero de 1864, ocurren algunos pasages que espresan opiniones »á que deseo aludir con brevedad, aunque con buena fé. Solo deseo espresar libre»mente mi modo de ver en este particular. Al hablar del segundo asalto del fuerte »Wagner, del 18 de Julio, dice el Almirante:—«Este fué el fin de la segunda parte de »la operacion, y probó que la obra era demasiado fuerte y estaba muy tenazmente »defendida para poder ser tomada por un golpe de mano. Solo era capaz de reducirla »la lenta y laboriosa ocupacion por medio de trincheras y cañones. Y aquí debo notar »que en esta necesidad se encuentra la causa principal de la demora que hubo despues »para llegar á Charleston. Sin duda era inevitable, pues es de presumirse que entonces »no podian separarse más tropas de los ejércitos principales. Si las hubiera habido »suficientes para un asalto capaz de vencer toda oposicion, Wagner hubiera sido to»mado al primer asalto, Gregg hubiera cedido inmediatamente, Sumter por supuesto

Tabla que manifiesta el fuego contra el fuerte Sumter durante el bombardeo de siete dias, del 17 al 23 de Agosto de 1863.

Nombre de la bateria.	Número y calibre de los cañones rayados de Parrott.	Distancia en yardas de la bateria al centro del muro de gola.	Número total de proyectiles disparados.	Peso total en libras del metal arrojado.	Número de los proyectiles que dieron en el fuerte.	Número de los que dieron en el muro de gola y ayudaron á abrir brecha.	Peso del metal en libras empleado en abrir brecha.
Strong.. .	1 de 300 l^{s}	4.290	76	19.142	46	22	5.500
Brown.. .	2 de 200	3.516	542	82.070	299	198	32.670
Hays.. . .	1 de 200	4.172	531	86.129	225	196	33.320
Reno.. . .	1 de 200 2 de 100	4.272 4.272	333 784	115.171	480	316	38.940
Rosecrans	3 de 100	3.447	1.173	105.807	587	392	37.240
Meade. . .	2 de 100	3.428	1.004	98.282	502	336	98.392
Stevens. .	2 de 100	4.278	566	46.082	340	208	43.924
Total. . .			5.009	552.683	2.479	1.668	289.986

Entretanto en la noche del 18 de Agosto se volvieron á emprender operaciones activas en los aproches del fuerte Wag-

---

»hubiera seguido despues, y los buques blindados, intactos por el terrible y continuo »cañoneo, se hubieran encontrado en estado de ponerse pronto en contacto con las »entonces imperfectas defensas interiores. Los movimientos de los Confederados cla»ramente indicaban que admitian la imposibilidad de defender la isla Morris, y por »consiguiente Sumter, despues que nuestra posicion se estableciera completamente y »se cubriera por los buques blindados. Solo trataban de conservar la isla el tiempo »suficiente para reemplazar á Sumter con una posicion interior: así, pues, cada dia »de defensa por Wagner era vital para la de Charleston. Este plan tuvo buen éxito du-

ner, saliendo con toda la zapa por la izquierda de la tercera paralela. Las mareas vivas, ayudadas por una poderosa tempestad del N.-E., habian sumergido las trincheras á una profundidad de 2 pies en muchos lugares y rebajado los parapetos. En la

---

»rante dos meses (del 10 de Julio al 7 de Setiembre) y dió tiempo para convertir el »fuerte Johnson de viejo castillo abandonado en poderosa obra de tierra, mejorada »por la esperiencia de Wagner »—

»Ahora bien: lejos de ser cierto que el fuerte Wagner era un obstáculo para la »pronta ejecucion de las operaciones navales proyectadas al frente de Charleston, una »ojeada á la carta demostrará que la escuadra al entrar en la bahía de Charleston no »necesitaba precisamente ponerse al alcance efectivo de Wagner. Antes de su captura »nuestros buques blindados pasaron y repasaron aquella obra frecuentemente, con »impunidad y sin que siquiera les hicieran fuego.

»Se presumia que la captura de Wagner era un preliminar necesario para la de»molicion de Sumter en razon de su distancia de este (unas 2600 yardas) y ocupando, »como ocupaba, una posicion que no podia ser flanqueada directamente en nuestra »línea de aproches.

»Dos asaltos desgraciados de Wagner, indujeron á la tentativa de destruir á Sum»ter, haciendo fuego sobre el primero, operacion que llegó al colmo del buen éxito »el 23 de Agosto. Sumter, el grande y principal obstáculo á la entrada de los buques »blindados, quedó entonces enteramente fuera de combate, é impotente para la ofen»siva ó la defensiva por artillería en los cuarenta y cuatro dias que siguieron al ha»bernos asegurado una posicion en la isla de Morris. Algun tiempo trascurrió antes »de que el enemigo montára algunos de sus cañones en otros puntos de la bahía. Es»tos eran los dias decisivos en que el enemigo estaba comparativamente débil y des»prevenido, pues no tenia idea de que se intentase, ni mucho menos de que se logra»se, demoler á Sumter á dos millas de distancia y no estaba en condiciones de hacer »frente á tal resultado.

»El no haber entrado la escuadra inmediatamente despues del 23 de Agosto, fuera »esto ó no inevitable, dió al enemigo la oportunidad, de que tanto necesitaba, para »mejorar sus defensas interiores. No teníamos informes seguros de la fuerza efectiva »de estas mejoras, porque nunca las pusieron á prueba los buques blindados.

»Es de notarse además que durante los muchos meses en que se suspendieron »las operaciones contra Charleston, en espectativa de los movimientos de la escuadra »y aun despues, cuando se hubo abandonado toda idea de intentar entrar, jamás oí »indicar por el Almirante ni por algun otro que el tiempo gastado necesariamente en »reducir el fuerte Wagner tenia algo que ver con su demora. El fuerte Wagner era »simplemente una obra avanzada del fuerte Sumter, y tenia por objeto mantener al »enemigo á mayor distancia de aquella en que pudiera abrir brecha en la última »obra.

»Fué reducido despues de la demolicion de Sumter, no porque podia retardar en »lo más mínimo las operaciones de los buques blindados, sinó para darnos á Cum»mings Point, posicion que nos proporcionaba más completo dominio sobre el canal »y la bahía del que antes habiamos tenido, y para que la escuadra pudiera, ocupando »una línea más interior y más corta, hacer efectivo un completo bloqueo.=Q. A. G.»

segunda paralela, la batería Surf apenas se habia escapado de una completa destruccion, habiéndose llevado el mar cerca de una tercera parte. Su armamento se habia retirado temporalmente para esperar el resultado de la tempestad. El enemigo, con el fuego de su artillería y de sus tiradores, contrariaba vigorosamente el progreso de las obras de zapa. En un punto particularmente como á 200 yardas frente de Wagner, habia una loma que cubria muy bien al enemigo, y desde donde recibiamos un incesante fuego de fusilería mientras los cañones y los tiradores de Wagner aprovechaban cada momento de calma del fuego que contra él hacian nuestras baterías y lanchas cañoneras. El fuego de las distantes baterías de la isla James era sostenido y seguro. Habiendo fracasado la tentativa de tomar con infantería la altura, se resolvió avanzar estableciendo otra paralela.

Cuarta paralela.

En la noche del 21 de Agosto se abrió la cuarta paralela como á 100 yardas de la *loma* antes mencionada, parte con la zapa volante y parte con la zapa llena. El lugar de la isla que se escogió tiene como 160 yardas de ancho sobre la alta marea.

Se resolvió entonces atacar y desalojar al enemigo de la loma con morteros ligeros y obuses de marina en la cuarta paralela, y con otros morteros á retaguardia haciendo fuego por encima de los del frente. La tentativa se hizo en la tarde del 26 de Agosto, pero no tuvo buen éxito. Los tiros de los morteros no fueron muy certeros.

Quinta paralela.

El 26 de Agosto se ordenó que á la bayoneta se tomára la loma y se sostuviera. Así se hizo, y la quinta paralela se estableció allí en la tarde del mismo dia, con lo cual llegaron á estar á 240 yardas del fuerte Wagner. El espacio intermedio com-

prendia la parte más estrecha y baja de la isla Morris. Era simplemente una loma de arena que tendria 25 yardas de ancho, sin pasar de 2 pies de profundidad, barriéndola completamente el mar hácia la izquierda cuando hacia mal tiempo.

Se comenzaron desde luego los aproches con la zapa volante en esta playa desde el flanco derecho de la quinta paralela, y se dispusieron algunas obras de defensa en la misma.

Pronto se adquirió la certidumbre de que se habia llegado ya al punto en que comenzaban los preparativos del enemigo para la defensiva y que eran realmente formidables. Se encontró un sistema ingenioso y bien combinado de petardos que habian de estallar á las pisadas de las personas que sobre ellos anduvieran, y se supo por los prisioneros cogidos en la loma, que toda la área de tierra firme entre la paralela y el fuerte, así como el glácis de este último en sus frentes del Sur y del Este, estaba sembrada con estos petardos, cuyo descubrimiento sirvió para dar una idea de seguridad á las salidas, pues las minas ó petardos eran una defensa tanto para los Federales como para el enemigo. Desde entonces ya no tuvieron los primeros sérios temores de salidas nocturnas del enemigo. Al amanecer del 27 de Agosto habian llegado los zapadores por una trinchera incompleta hasta cerca de 100 yardas del fuerte Wagner.

Tenian ya encima los Confederados los tristes y tenebrosos dias del asedio. Las pérdidas diarias Federales, aunque no considerables, iban en aumento, mientras que el progreso era tan lento que llegó á causar desaliento inspirando temores. Solo el fuego convergente de Wagner casi envolvia la cabeza de la zapa, lanzado como era, de una línea que subtendia un ángulo de cerca de 90 grados, mientras que el fuego de flanco de las baterías de James aumentaban cada hora su poder y exactitud. Adelantar la zapa en el estrecho sendero de arena suelta, era imposible durante el dia, mientras que la luz de la luna hacia la operacion casi tan peligrosa durante la noche. Parecia que en resultados efectivos no habia compensacion adecuada á

las pérdidas que diariamente sufrian, no teniendo tampoco á mano medios para alentar y entusiasmar al soldado.

Último bombardeo y toma del fuerte Wagner.

En esta emergencia, aunque el resultado final era muy cierto, se resolvió para levantar el ánimo decaido de la tropa, comenzar rigurosa y simultáneamente dos métodos distintos de ataque, á saber:

Primero. Asaltar á Wagner por medio de un terrible fuego curvo de morteros de sitio y de Coehorn, de modo que los ingenieros solo fueran molestados por las baterías más distantes del enemigo.

Segundo. Abrir brecha en los abrigos hechos á prueba de bomba, con cañones rayados, y privar así al enemigo de su único lugar seguro en la obra, y por consiguiente arrojarlo fuera de ella.

Conforme á este plan, se movieron hácia el frente y se colocaron en batería todos los morteros ligeros; se amplió y mejoró grandemente la capacidad de la quinta paralela y de las trincheras avanzadas para tiradores; se apuntaron los cañones rayados al fuerte, situados en las baterías de brecha del ala izquierda, y se prepararon para una accion prolongada. Se alistaron poderosas luces de cálcio para ayudar en los trabajos nocturnos á los artilleros y tiradores y deslumbrar á los del enemigo. Tambien se aseguró durante el dia la cooperacion de la poderosa batería del buque blindado *New-Yronsides*.

Estas últimas operaciones contra el fuerte Wagner se inauguraron activamente al amanecer del 5 de Setiembre. Durante cuarenta y dos horas consecutivas se presentó un espectáculo de sin igual sublimidad y grandeza. Diez y siete morteros de sitio y de Coehorn incesantemente lanzaron sus bombas á la obra

por encima de los zapadores y de las guardias de las trincheras avanzadas; 13 cañones rayados de Parrott, de á 100, de á 200 y de 300 libras, hicieron fuego en cortos pero regulares intervalos contra el ángulo S.-O. del abrigo á prueba de bomba, mientras que durante todo el dia el *New-Yronsides*, con notable regularidad y precision, mantuvo una corriente casi incesante de bombas de á 11 pulgadas con sus andanadas de ocho piezas, rebotando sobre el agua contra el parapeto inclinado de Wagner, en donde desviándose con la velocidad que les quedaba caian casi verticalmente estallando sobre ó dentro de la obra y penetrando vigorosamente todas las partes del fuerte, escepto en los abrigos subterráneos. Las luces de cálcio convertian la noche en dia, y dejando en torno de los Federales una impenetrable oscuridad, é iluminando brillantemente por otra parte todos los objetos del frente, hacian resaltar los más pequeños detalles del fuerte.

En pocas horas llegó á apagarse el fuego del fuerte, donde se notaban cortas señales de vida y ningunas de actividad. Escasos tiros se dirigieron al blindado *New-Yronsides*, y uno ó más tiradores abrian de vez en cuando un fuego apresurado y sin efecto sobre la cabeza de la zapa.

La guarnicion se habia retirado á los abrigos á prueba de bomba.

Los zapadores avanzaron entonces sus obras con rapidez. En esta época sufrian principalmente de las baterías de la isla James, que dia y noche mantenian un constante y terrible fuego sobre las baterías Federales de morteros y la cabeza de la zapa, siguiendo el avance de la última hácia el fuerte hasta que la proximidad llegó á ser tan inminente, que amigos y enemigos participaron de los mismos peligros. Desde este momento los hombres en las trincheras avanzadas continuaron sus trabajos con completa seguridad de grave peligro. Llegaron á creerse tan seguros, y era tal la novedad de su situacion teniendo á un enemigo receloso en acecho y á pocos pies de distancia, que sin

el menor temor se esponian á la vista; y los trabajadores en sus horas de descanso subian á los parapetos de sus obras para matar el tiempo, ó andando á tientas entre los petardos escondidos, con una destreza y habilidad que solo podia haberles causado la más amarga esperiencia, se acercaron al foso y tranquilamente examinaron el puente y sus alrededores.

Poco despues de oscurecer la noche del 6 de Setiembre, los zapadores avanzaron por el frente Sur del fuerte, dejándolo á su izquierda, coronando la cresta de la contraescarpa cerca del flanco del Este ó frente del mar. Cubrieron completamente todos los cañones de la obra, escepto los del flanco referido, y siendo imposible emplearlos allí, los reunieron para impedir que los destruyese el fuego de los morteros de la paralela. Los zapadores quitaron una hilera de largas picas ó lanzas, plantadas al pie de la contraescarpa del frente del mar, con el fin de que sirvieran de obstáculo.

Ya tarde en la noche se espidió la siguiente órden para tomar la plaza por asalto, á la hora de la baja marea de la mañana siguiente. Se escogió esta hora para aprovechar lo despejado de la playa para los movimientos de las columnas de ataque.

Departamento del Sur.—Cuartel general en el Campo.

Isla de Morris, Setiembre 6 de 1864.

I. »El fuerte Wagner será asaltado á las nueve de la mañana »del dia de mañana 7 del actual, por las tropas que designará »el Brigadier general Terry, quien tomará el mando en per»sona.

»El fuego de artillería sobre la obra se romperá hasta que »las tropas suban el parapeto y cesará despues á una señal con»venida.

»El asalto se dará en tres columnas, del modo siguiente:

Primera. »Una columna de dos regimientos pequeños de

»tropas escogidas desembocará de las trincheras avanzadas, »subirá al parapeto del frente del mar, á las obras á prueba de »bomba y á los traveses, clavará los cañones y tomará y sosten- »drá la salida del puesto.

Segunda. »Una columna de una brigada, formada directa- »mente enfrente de las trincheras, á retaguardia de la primera »columna, desembocará sobre la playa por regimientos, pasará »el frente del mar del fuerte, marchará sobre el flanco izquier- »do y subirá al parapeto de los frentes del Norte y del Oeste, »regimiento despues de regimiento, segun lleguen á las conve- »nientes distancias.

Tercera. »Una columna de un brigada, seguirá detrás de la »segunda columna, y desplegará al través de la isla á retaguar- »dia del fuerte Wagner, dando frente á Cummings Point, des- »plegando sus tiradores en guerrilla.

II. »Las guardias de las trincheras se mantendrán de reser- »va en sus puestos respectivos. El resto de la fuerza de infan- »tería del mando del General Terry, se pondrá sobre las ar- »mas desde las ocho de la mañana, cerca de Beacon-House. »Las baterías de la artillería de campaña estarán listas para »obrar cerca del Loorkout.

»Por órden del Brigadier General Q. A. Gillmore, etc.»

Como á media noche del dia 6, supo el General en jefe que el enemigo estaba evacuando la isla. Fué tal la celeridad de su fuga que casi toda su fuerza se escapó. Solo 70 hombres fueron detenidos y hechos prisioneros en el agua.

Las fuerzas asaltantes inmediatamente ocuparon el estremo Norte de la isla. Diez y ocho piezas de artillería de varios calibres fueron capturadas en el fuerte Wagner y siete en la batería Gregg, siendo 37 el total de las tomadas en la isla y casi todas de gran calibre.

El fuerte Wagner era realmente una obra de carácter formidable, mucho más de lo que habian hecho presumir los exa-

gerados informes de los prisioneros y de los desertores. Su abrigo á prueba de bomba, capaz de contener de 1500 á 1600 hombres, quedó verdaderamente intacto despues de uno de los más terribles bombardeos á que haya estado espuesta una obra de tierra.

La tentativa de abrir brecha en la parte á prueba de bomba, fracasó por falta de tiempo. Los proyectiles pesados iban penetrándole lentamente, aunque su efecto era ligero. En verdad los proyectiles de las piezas rayadas, disparados sobre un parapeto de arena de talud natural, ó aproximadamente tal, penetran muy poco. Casi invariablemente se desvian á lo largo de la línea de menor resistencia, ó separándose ligeramente de ella, cavan en su marcha un pequeño hueco, cuyo contenido se esparce á muy corta distancia. Bajo tales circunstancias el efecto de disparar un gran número de tiros sucesivos, dentro de una área pequeña de 15 á 20 pies cuadrados, de ninguna manera corresponde al gasto de municiones que es necesario hacer.

Estado que manifiesta el fuego contra el fuerte Wagner de los cañones de brecha, durante los dos dias de bombardeo 5 y 6 de Setiembre de 1863.

Nombre de la batería.	Número y calibre de los cañones rayados de Parrott.	Distancia en yardas del fuerte Wagner.	Número total de proyectiles disparados.	Peso total en libras del metal arrojado.	Número de proyectiles que dieron en el fuerte.	Número de los que dieron en la parte á prueba de bomba.	Peso en libras del metal que dió en la parte á prueba de bomba.
Strong.. .	1 de 300 l^s	1.900	88	22.000	78	78	19.500
Brown.. .	2 de 200	885	135	19.575	104	87	12.615
Reno. . .	1 de 200	1.850	168	51.615	126	105	38.688
	2 de 200	1.850	345		306	297	
Rosecrans	3 de 100	830	141	11.139	132	125	9.875
Meade. . .	2 de 100	820	210	20.580	196	187	18.326
Stevens. .	2 de 100	1.875	324	25.596	305	294	23.226
Total.. .	13 rayad.	-	1.411	150.505	1.247	1.173	122.330

La cantidad total de arena removida á tal distancia que ya no ofrecia al abrigo á prueba de bomba ninguna proteccion contra los proyectiles de los cañones de brecha, se estimó despues de un exámen personal en 165 yardas cúbicas. Segun se vé en la tabla anterior, para producir este efecto se necesitaron 54½ toneladas de metal, cada una de á 2240 libras. Por un cálculo sencillo se deduce de aquí el hecho de que suponiendo que la arena que formó el abrigo á prueba de bomba pesára 90 libras por cada pie cúbico, lo que es solo un esceso de 4 libras de peso respecto de como está cuando se encuentra perfectamente seca,

se necesitaria una libra de metal lanzado de los cañones de brecha con carga de ordenanza para remover 3'27 libras de arena.

No debe, sin embargo, perderse de vista las dos condiciones que influyeron en el caso que se examina, á saber:

1.ª Que el talud contra el cual se disparaba era poco rápido, siendo el ángulo de inclinacion aun más pequeño que el del talud natural de la arena despues de disparar algunos tiros.

2.ª Que una gran parte de la arena levantada por cada tiro volvia á caer dentro del área contra la cual se disparaba.

Teniendo presentes estas condiciones, la deduccion no es tan estraordinaria como parecia á primera vista.

Entretanto, á peticion del Almirante Dahlgren, se habian empleado tres dias de fuego contra el fuerte Sumter desde el 30 de Agosto, y se supo que estaban desmontados todos los cañones á barbeta de dicha obra. Desertores y prisioneros informaban que solo quedaba útil un cañon de casamata que estaba colocado en el frente N.-O. cerca de su union con la gola, y por consiguiente apuntaba por la bahía hácia la ciudad, y no podia molestar á una escuadra que por allí pasára.

El 7 de Setiembre por la mañana temprano el Contra-almirante Dahlgren mandó una bandera de parlamento al fuerte Sumter intimando la rendicion, y al mismo tiempo indicó al General Gillmore, por medio de señales, que si no se cedia á la intimacion, se moveria con todos los buques blindados para hacerla efectiva. La intimacion fué desechada.

Durante la noche del 8 de Setiembre una fuerza naval intentó tomar á Sumter por asalto y fué rechazada con pérdidas considerables. Antes de comunicar el Almirante al General su intencion de asaltar la obra, habia éste hecho arreglos para hacer lo mismo; pero la fuerza reunida al efecto fué detenida por la baja marea, en el lugar de cita en la ensenada al O. de la isla Morris, hasta despues de haber fracasado el ataque naval, por lo que entonces el proyecto fué abandonado. Los únicos arreglos para concertar la accion entre las dos partes, que

finalmente se hicieron, tuvieron por objeto simplemente evitar accidentes ó colisiones entre ellas. Cada parte se creyó bastante fuerte por sí misma para el objeto que se proponia.

La captura de toda la isla Morris y la demolicion del fuerte Sumter, completaron las partes del plan de operaciones combinadas contra las defensas de Charleston, en que las fuerzas de tierra habian de tomar la iniciativa. Inmediatamente se fortificaron el fuerte Wagner y la batería Gregg y se construyeron en la isla obras defensivas adicionales. En el estremo Norte de la isla se colocó en posicion un poderoso armamento de morteros y de cañones rayados, para estar listos á cooperar con los buques blindados tan luego como estuvieran prontos á moverse y para usarse en caso necesario para impedir al enemigo el montar cañones en las ruinas de Sumter.

El Almirante Dahlgren temia sérias dificultades del fuego de fusilería que se hiciera de Sumter, si intentaba remover las obstrucciones del canal, y uno de los objetos del grande armamento de la isla Morris era apagar este fuego durante el paso de la escuadra á la bahía.

Los tres dias de fuego sobre el fuerte Sumter, con una parte de los cañones de brecha en las baterías de la izquierda y de la segunda paralela que terminaron el 1.º de Setiembre, no alteraron materialmente la apariencia de la obra.

Hasta entonces solo en la muralla de gola se habia abierto brecha. El frente del S.-E., el único que se veia desde la posicion federal, escepto la gola, permaneció en pie aunque arruinado en algunas partes. Todos los cañones á barbeta habian quedado desmontados ó completamente inutilizados, y como medio de defensa contra los buques blindados, la obra era enteramente inútil. El enemigo la conservaba, sin duda, con la mira de volver á montar sus cañones, si se lo permitia alguna interrupcion del fuego.

Segundo bombardeo del fuerte Sumter.

Recibiéndose de vez en cuando informes de los prisioneros y desertores sobre que el enemigo estaba trabajando para volver á montar cañones en el frente S.-E. de Sumter, el 26 de Octubre rompieron el fuego sobre la obra los cañones de grueso calibre de Wagner y de Gregg, con el fin de derribar ese frente para poder tomar de revés las casamatas sobre los frentes del canal.

A pocos dias el frente S.-E. estaba más en ruinas que la muralla de gola. Los destrozos formaban un declive continuo y practicable, que llegaba de la cima de la brecha al nivel del agua. Estaban en ruinas los dos frentes de la obra que se veian desde la isla Morris.

Con el segundo bombardeo del fuerte Sumter terminaron por entonces todas las operaciones agresivas contra las defensas de Charleston; y al finalizar la guerra, de la cual me ocuparé en otro escrito, evacuaron la ciudad y las defensas los Confederados cuando se vieron amagados por el ejército del General Sherman, que despues de su atrevida y triunfante marcha por el continente, operaba directamente sobre aquella posicion.

Durante algunas semanas se mantuvo un fuego lento é irregular sobre la obra desde Cummings Point para impedir que se hicieran reparaciones y que se volvieran á montar cañones sobre las ruinas, mientras se completaban los preparativos navales para entrar al interior de la bahía. Este fuego continuó durante el mes de Noviembre y gran parte de Diciembre; no se suspendió hasta que pareció definitivamente abandonado el proyecto de remover ó destruir las obstrucciones del canal y reconocer las baterías de Sullivan y de James con los buques blindados. Nunca tuvo informe oficial el General Gillmore de esta determinacion, aunque desde el 20 de Octubre se lo co-

municó verbalmente el Almirante, que probablemente aguardaria la llegada de más Monitores, algunos de los cuales se le habian prometido y esperaba en pocos dias.

El bombardeo de la ciudad de Charleston, que empezó desde la batería del Pantano la noche del 21 de Agosto, no continuó despues de haber reventado á los treinta y seis tiros el cañon rayado de Parrott de 8 pulgadas, que constituia todo el armamento de dicha batería, hasta que se pudieron establecer algunos cañones en Cummings Point. Ningun resultado militar de grande importancia se esperó nunca de este fuego. Como esperimento con cañones de grueso calibre para averiguar su resistencia sometiéndolos á las pruebas estremas, los resultados no solo fueron interesantes y nuevos, sinó muy instructivos.

Para bombardear á Charleston no se emplearon más que cañones rayados y proyectiles de Parrott. Algunas de las granadas fueron de las llamadas incendiarias, preparadas en la fundicion de West-Point. Otras contenian pedazos de lanza-fuego además de la carga esplosiva. Unas cuantas estaban llenas de la preparacion conocida como *fuego griego solidificado de Short*, mientras otras contenian la carga esplosiva de pólvora solamente.

No puede darse á conocer la composicion del fuego griego, único material incendiario que se usó contra la ciudad de Charleston.

El Capitan Mordecai informó lo siguiente: «Estaba en tubos de hoja de lata de tres pulgadas de largo y de tres cuartos de pulgada de diámetro, tapados por un estremo y cubiertos con un forro de papel como el que se usa comunmente en los cartuchos. El papel se doblaba sobre los estremos del tubo y sobre el estremo abierto tenia un cebo de pólvora y coltar (alquitran de hulla).»

Las instrucciones para usar este fuego las dió el fabricante: «Deben ponerse en las granadas cuantos tubos de esta composicion puedan contener, con toda la pólvora que deba introducirse en ellas.» Cuando las granadas preparadas así no dieron

buen resultado, Mr. Short visitó la isla Morris y cambió el método de cargarlas, echando pólvora en la granada antes de introducir los tubos, y tambien cubrió alguno de estos con varias capas de papel grueso de cartuchos y otros con forros de género de algodon. En todas las bombas que él llenó se puso primero pólvora.

Los esperimentos con este material comprobaron que el lanza-fuego ordinario que se usa en la pirotécnia le aventaja en intensidad calorífera.

Errores cometidos en la defensa del enemigo (1).

El fuerte Wagner ofrece un ejemplo notable de la inoportuna colocacion de una obra esterior. Estaba destinado á sostener y asegurar la posesion de toda aquella parte de la isla Morris en que pudieran establecerse baterías de brecha contra el fuerte Sumter. Ya hemos visto cuán ineficaz fué para este objeto. La útil é instructiva leccion del fuerte Pulaski (perdido por el enemigo, porque la isla Big Tybee, posicion conveniente para una obra esterior perfectamente artillada, se abandonó sin intentar sostenerla), no se aplicó prácticamente para la defensa de los aproches del fuerte Sumter.

Despues del error primitivo de abandonar la isla de Coles, la grande equivocacion del enemigo, en la parte de su línea de defensa que atacaron los Federales, fué cometida por sus Ingenieros y consistió en situar el fuerte Wagner cerca del estremo Norte de la isla Morris, en vez de situarlo en las colinas de are-

(1) El enemigo perdió una gran ventaja cuando evacuó lá fuerte posicion de la isla de Coles: con este hecho abandonó á las tropas Federales la no disputada posesion de la isla Folly, el dominio de Stono Inlet, y dió una base segura y fácil de sostener, desde donde pudieron éstos amenazar las defensas de Charleston, siempre que hubiese razones militares para creerlo así conveniente.

na, dos millas más al Sur, cerca del abra de Lighthouse. Si el fuerte Wagner hubiese estado siquiera una milla más hácia el Sur, no hubiera tenido que presenciar el humillante espectáculo de la destruccion de su obra principal en una línea interior, sobre las cabezas de los defensores de otra esterior. Con solo una obra cerrada para la defensa de la isla Morris, la situacion conveniente para el fuerte era cerca del estremo Sur. Su armamento debia haber sido principalmente defensivo, y su perfil tal que lo hubiera puesto á cubierto de cualquier *golpe de mano*. La artillería pesada para la defensa del canal en el estremo Norte de la isla debia haberse dispuesto en baterías de una ó dos piezas, como estaba en el estremo Sur. Hicieron, sin embargo, depender demasiado su defensa de estos cañones en el estremo Sur. Su resistencia al ataque del 10 de Julio no tuvo nada de vigorosa. Unas cuantas piezas ligeras de campaña juiciosamente apostadas y aseguradas contra un asalto, hubieran sido mucho más eficaces.

El sistema más adecuado para la perfecta defensa de la isla Morris, debia haber sido el de dos obras pequeñas cerradas, teniendo cada una fuertes estacadas para resistir la escalada y artilladas con unas cuantas piezas de campaña y de sitio y algunos morteros. Con una de estas obras situada en el lugar del fuerte Wagner y otra en los altos arenales, dos millas más al Sur, ningun enemigo hubiera podido sostenerse en la isla durante una hora. Los cañones de largo alcance para la defensa del canal debian haberse dispuesto tambien en baterías de una ó dos piezas, de manera que se vieran de flanco ó de revés por las obras cerradas.

En la errónea hipótesis adoptada por el enemigo, de no creer necesario conservar toda la isla Morris, y de considerar seguro el fuerte Sumter en tanto que se mantuviesen los Federales apartados del fuerte Wagner, esta última obra era tan oportuna en su colocacion, como fuerte en su construccion. Pero bajo este punto de vista, singularmente erróneo y defec-

tuoso, como lo probaron las subsecuentes operaciones, las baterías de cañones de grueso calibre para la defensa del canal debian haberse mantenido al alcance del fuego protector de Wagner, y no colocadas á dos millas de distancia, como lo estaban muchas de las que capturaron los Federales el 10 de Julio. Una prudente defensa habria sin duda alejado completamente de la isla Morris á los Federales, siendo el método más sencillo y menos costoso de resolver el problema.

Un ejemplo notable de las fatales consecuencias que origina la indebida acumulacion de artillería pesada para la defensa de puertos en obras de tierra de pequeña área, se encuentra en la defensa de la bahía de Port-Royal, intentada por los Confederados en Noviembre de 1861. En esta ocasion toda su artillería estaba reunida en dos pequeños fuertes, uno á cada lado de la bahía. Sobre estos fuertes, la escuadra Federal que los circunvalaba, lanzaba sucesivamente un fuego terrible y concéntrico y desalojaba al enemigo con solo el peso del metal, antes de que las obras sufriesen algun daño material. En ninguna de las obras habia abrigos á prueba de bomba para los soldados. Si la artillería de estos fuertes se hubiera distribuido á lo largo de las playas opuestas, en una distancia de 400 ó 500 yardas, en baterías de una ó dos piezas cada una, el resultado hubiera sido muy diferente, considerando solo la accion entre las baterías de tierra y las navales. Como seguridad contra los ataques por retaguardia por tropas, la infantería debió haberse colocado en fuertes obras cerradas á retaguardia de las baterías.

La defensa especial del fuerte Wagner tuvo dos defectos capitales, á saber:

1.° Fué demasiado pasiva. Toda la ventaja que pudo haberse sacado de salidas vigorosas nocturnas contra las que no hubieran hecho efecto el fuego de la escuadra, se abandonó voluntariamente cuando se recurrió al sistema de defensa por medio de minas, fogatas y torpedos, colocados en el glácis.

2.° No se usó bastante el fuego curvo. El armamento de la

obra no contenia más que dos morteros (uno de 8 pulgadas y otro de 10). Estos, cuando estaban bien servidos, contuvieron el progreso de los Federales, y en una ocasion suspendieron enteramente el avance.

El mortero de Coehorn es el arma más valiosa en las operaciones de sitio. Por ser muy ligero y portátil, es peculiarmente adecuado para el ataque, y debe seguir de cerca las huellas de los zapadores. Así fué como se usó en el sitio del fuerte Wagner.

Esto conduce á indagar los principios militares que produjeron el resultado de la contienda en cuanto á la posesion de la isla Morris, bajo las circunstancias peculiares del caso, tales cuales existian despues que los Federales penetraron allí el dia 10 de Julio. Ocupando estos un estremo de la isla sin baterías ó defensas de ninguna clase, escepto lo que se improvisaba de un dia para otro; estando el enemigo en el otro estremo perfectamente fortificado; estando la parte más estrecha de la isla (simple faja de somera arena frecuentemente inundada por el mar) entre las fuerzas contendientes y á medio tiro de fusil de la poderosa bateria y de los numerosos tiradores del fuerte Wagner, y teniendo ambas partes abierta su comunicacion á retaguardia, ¿por qué no arrojaron á los Federales de la isla, como aseguró hacerlo su Comandante, en lugar de ser él y sus fuerzas arrojado de ella? Este triunfo Federal lo aseguraron dos condiciones firmemente mantenidas:

1.ª Un terrible fuego de mortero de las baterías, en particular hácia el fin del sitio del fuerte Wagner, mientras que el fuego de mortero del enemigo fué demasiado débil.

2.ª La diferencia siempre en favor de los Federales, escepto en el mal tiempo, entre el fuego de flanco contra ellos desde las baterías de la isla James, y el fuego de la escuadra contra el enemigo, que podia establecer comparativamente cortos alcances, y tenia considerable latitud para escoger posiciones.

Estas condiciones indujeron al enemigo á adoptar una defensa mal calculada, porque era pasiva. Hizo depender princi-

palmente la seguridad de su posicion de las minas y torpedos, que hubieran sido útiles contra asaltos, pero debieron haberse removido para facilitar salidas nocturnas luego que recurrieron los Federales al lento ataque por medio de aproches regulares.

Mientras hubiera sido practicable haber avanzado los aproches al fuerte Wagner, sin la cooperacion del fuego de lanchas cañoneras (por supuesto con mayor fuerza de hombres y de material), la presencia de estas al frente de la isla Morris ayudó á apagar el fuego del fuerte Wagner, y mantuvo las cañoneras del enemigo más allá del alcance de los fuegos, evitando así el tiempo y el trabajo de establecer baterías con este objeto especial. Esta es simplemente la deliberada espresion de una opinion, formada, segun se cree, por todos los hombres de inteligencia y de esperiencia militar que presenciaron las operaciones frente á Charleston. Esta manifestacion no envuelve ninguna inculpacion á la escuadra. Por el contrario, las cañoneras prestaron auxilios de la mayor importancia, particularmente el blindado *New-Yronsides* que ayudaba eficazmente á apagar el fuego del fuerte Wagner.

Durante todo el período ocupado por las fuerzas de tierra en llevar á cabo la parte que se les encomendó en el programa de ataque combinado, que de hecho concluyó con la demolicion del fuerte Sumter el 23 de Agosto, y despues de esto hasta que fueron tomados los fuertes Wagner y Gregg el 7 de Setiembre, la escuadra cooperó enérgicamente en cuanto le fué encomendado.

No deteniéndonos á ocuparnos estensamente de las causas que impidieron el que la escuadra intentára remover ó pasar las obstrucciones del canal, y entrar en la bahía interior, solo referiremos uno ó dos sucesos.

Luego que terminaron los trabajos del sitio del fuerte Wagner, y precisamente el mismo dia (7 de Setiembre) un Jefe de Ingenieros del Estado Mayor general tuvo una entrevista con

el Almirante Dahlgren acerca de las obstrucciones del canal. Se le previno que ofreciera al Almirante los hombres y medios del ejército que necesitára para removerlas.

La esperiencia y la habilidad de dicho Ingeniero, y su firme creencia de que podia abrirse entre las obstrucciones un canal practicable, sin grandes demoras ó dificultades y sin perder mucha gente, fueron las principales razones que militaron en escogerlo para esta comision.

A su regreso informó que el Almirante consideraba el fuego de fusilería, que se suponia habia de provenir de las ruinas del fuerte Sumter, como el más sério obstáculo á cualquier tentativa de remover las obstrucciones del canal. Despues el Almirante manifestó la misma opinion. Aunque no se participaba completamente de este temor, creyendo que no habia riesgo de que la gente que se empleára en este importante trabajo tuviera que retroceder, se hicieron sin embargo grandes preparativos para dominar y apagar tal fuego, colocando con este objeto especial un gran armamento de cañones y morteros en el estremo Norte de la isla Morris. No se tenia la menor duda de que podia alcanzarse un resultado satisfactorio.

El 26 de Setiembre preguntó el Almirante cuándo estarian las baterías en aptitud de operar sobre Sumter, y si podria contar con el ejército en que desalojára al enemigo del fuerte, manifestando tambien que con Sumter en su poder, las obstrucciones que se estendian desde aquella obra hasta Moultrie, cualesquiera que fuesen, podrian removerse sin mucha molestia y sin gran riesgo.

Se contestó el 27 de Setiembre que se romperia el fuego sobre Sumter, luego que el Almirante estuviese listo para moverse al dia siguiente si así lo deseaba.

Como hubiera sido necesario un asalto formal para apoderarse de Sumter, y como aun tomándolo no podian esperar conservarlo sinó hasta que la escuadra obtuviese grandes ventajas dentro de la bahía, ocupando, como ocupaba la obra, el

centro de un círculo con las baterías del enemigo en las tres quintas partes de su circunferencia, siendo inespugnables por tierra y teniendo cada una de sus cinco caras espuestas á un tiempo á un fuego directo y de revés de las baterías de las islas James y Sullivan, y como el solo y único objeto que habia de lograrse con la posesion era librar á los que habian de operar contra las obstrucciones del daño del fuego de fusilería, se hizo una distinta propuesta al Almirante, ofreciéndole emprender por las fuerzas de tierra la remocion de las obstrucciones, más bien que sacrificar innecesariamente la gente. El Almirante rehusó esta oferta con gran sinceridad, diciendo que la obra le correspondia y que todo lo que deseaba era que las baterías sobre Cummings Point hiciesen imposible el fuego de fusilería de Sumter, cuando estuviese listo á moverse, lo cual no podia ser antes de dos semanas.

No habia en el fuerte cañones que temer, y no se dudaba ni por un momento de la practicabilidad de apagar completamente su fuego de fusilería con el poderoso armamento que al efecto se erigió en el estremo Norte de la isla Morris.

OBSERVACIONES.

Cañones rayados y proyectiles de Parrott.

Tal vez no se usan cañones rayados sunchados de hierro colado que sean superiores á los de Parrott de á 10, de á 20 y de á 30 libras (calibres de 2'9 pulgadas, 3'64, y 4'2) en cuanto á los requisitos esenciales de una buena pieza de artillería, pues en verdad no hay otros más sencillos en su construccion, más fáciles de comprender, ó que con mayor seguridad para la misma pieza puedan ser puestos en manos de hombres inespertos en el servicio. Mucho quedaba entonces por hacerse en la fabri-

cacion de los grandes cañones rayados de Parrott (especialmente en los de 6'4 pulgadas y 8 pulgadas de calibre) para llegar á ponerlos en su estado actual de perfeccion.

Los proyectiles de Parrott, como dejamos dicho, son sencillos y generalmente eficaces. Reciben el movimiento de rotacion por medio de un aro de hierro forjado ó de bronce puesto al rededor de la base del proyectil y al ras con él. Los defectos más graves en estos proyectiles que hubo que vencer en la infancia de su invencion, eran que casi un décimo de ellos no llegaban á tomar las rayas y por consiguiente adquirian una trayectoria irregular, mientras una parte igual estallaba prematuramente, las más veces antes de salir del cañon, á consecuencia, segun se cree, de defectos en la fundicion. Las causas de ambas imperfecciones se corrigieron despues de una manera radical.

Cargas y pesos de los preyectiles de Parrott, usadas durante el sitio de Charleston.

Cañones.	Cargas en libras.	Peso en libras de los proyectiles.
10 libras.	1	9 ¾ á 10 ½
20 —	2	18 ¼ á 19 ¾
30 — Ejército. . . .	3 ¼	Cerca de 29
30 — Marina.	3 ¼	— de 29
100 —	10	Generalmente 80
200 —	16	— 150
300 —	25	— 250

Alcances de los cañones de Parrott.

Cañones.	Elevacion.	Proyectiles.	Alcance.	Duracion de la trayectoria.
10 libras. .	5°	Granada 9 ¾ libras	2000 yardas	6 ½
10 —	10°	— 9 ¾ —	3200 —	10 ¾
10 —	20°	— 9 ¾ —	5000 —	21
20 —	5°	— 18 ¾ —	2100 —	6 ½
20 —	10°	— 18 ¾ —	3350 —	11 ¼
20 —	15°	— 18 ¾ —	4400 —	17 ¼
30 —	15°	— 29 —	4800 —	17 ⅝
30 —	25°	— 29 —	6700 —	27
30 —	15°	Granada larga 101	4790 —	18
30 —	25°	— — 101	6820 —	28
30 —	25°	Proyectil hueco 80	7180 —	29 ½
30 —	35°	— — 80	8453 —	36 ¾

Término medio de los alcances obtenidos con los cañones rayados de Parrott en la isla de Morris.

Cañones.	Elevacion.	Carga.	Alcance.
300 libras. . . .	13° 30′	26 libras	4290 yardas
200 —	11° 47′	16 —	4272 —
100 —	13° 30′	10 —	4272 —
300 —	5° 12′	25 ¼ —	1950 —
200 —	4° 12′	16 —	1750 —
100 —	4° 15′	10 —	1750 —

Los cañones rayados de Parrott, *de grueso calibre*, tenian en esta época del sitio de Charleston grandes defectos. Los más graves consistian en su desigual é incierta duracion. Algunas de las mejores baterías en la isla Morris quedaban inutilizadas por falta de los cañones á poco de haber empezado las operaciones. El cañon rayado de á 8 pulgadas de la batería del Pantano, reventó á los 36 disparos á la elevacion constante (escepto un solo disparo) de 31° 30′ y con la carga constante de 16 libras. El proyectil pesaba 150 libras.

Con el objeto de comparar tomemos dos cañones de á 100 libras que reventaron del modo siguiente: uno de ellos á los 122 tiros, á la elevacion de 3° 15′, habiendo sido la mayor elevacion de 3° 20′ y el término medio de 3° 18′, mientras el otro reventó á los 1151 tiros á la elevacion de 12° 30′, habiendo sido la mayor elevacion de 13° 55′ y el término medio de 13°. La carga constante de ambas piezas fué de 16 libras y el proyectil pesaba 80.

El ejemplo más notable de duracion ofrecido entre todos los cañones, y acaso el más notable que pueda registrarse, es el de

un cañon de á 4'20 pulgadas (de á 30 libras) de los rayados de Parrott. La siguiente historia de la pieza ha sido presentada por el Capitan Mordecai, Jefe de Artillería. El cañon fué fabricado en la fundicion de West-Point en 1863, con el número 195; montado en Cummings Point en Diciembre de 1863, con el fin de arrojar granadas á la ciudad de Charleston, y colocado en una sencilla cureña de madera hecha en la isla Morris. Trascurrieron sesenta y nueve dias entre la primera y la última descarga del cañon. Cuando reventó habia sido ya disparado 4606 veces. Habia disparado 4594 tiros con 3 ¾ libras de pólvora, y granadas de percusion de 29 libras cargadas con 1 ½ de pólvora, á la elevacion de 40°; un tiro como los anteriores, escepto en la elevacion que fué de 49° 45′, y siete usando espoletas de tiempo con 40° de elevacion.

Cuatro tiros se dispararon con 3 ¼ libras de pólvora, con granadas con espoletas de tiempo de á 4 ¼ pulgadas que pesaban 29 libras y cargadas con 1 ¼ de pólvora: elevacion 2° 50′.

De estos tiros, 4253 granadas llegaron á la ciudad, 259 no tomaron las rayas y no llegaron, 10 tomaron las rayas y no llegaron, 80 estallaron prematuramente, pero ninguna en el cañon, y cuatro se lanzaron contra el fuerte Sumter y llegaron á él siendo la distancia de 1590 yardas. Los primeros 2164 tiros se dispararon con intervalos de cinco minutos, pero no fué continuo el fuego en esa proporcion, siendo 237 el mayor número de tiros disparados en veinticuatro horas, y dos el menor, siendo el término medio por dia de 127 tiros.

Los últimos 2442 tiros se dispararon con intervalos de 15 minutos no contínuamente, siendo 157 el mayor número disparado en veinticuatro horas, siete el menor y 97 el término medio. Todas las granadas se alisaron y engrasaron. El cañon se limpiaba despues de cada descarga, primero con una esponja seca y despues con otra empapada en aceite; se refrescaba á cada 10 tiros. Despues de que el cañon estaba cargado y antes de ser disparado se ponia un saco de cañamazo en la boca para

evitar que entrára arena y se tenia el mayor cuidado en que el cañon estuviese limpio. Al oido le renovaron el grano dos veces durante el tiempo en que se usó. El grano cuando el cañon reventó estaba algo comido, pero con regularidad, siendo el diámetro del oido en el esterior $\frac{25}{100}$ de pulgada y en el interior $\frac{375}{1000}$ de pulgada. El cañon cuando reventó se hizo siete pedazos; formando uno de ellos la boca y caña hasta el eje de los muñones, otro la parte desde 6 pulgadas atrás del frente de la faja de hierro forjado, con dicha faja, la culata y el cascabel. El metal entre estos dos pedazos se hizo cinco fragmentos, dos abajo y tres arriba del eje del cañon; siendo uno de los últimos bastante pequeño y de enfrente de los muñones. La fractura dentro de la faja de refuerzo tuvo lugar casi en dos planos, siendo cada uno perpendicular al eje del cañon. Tres hendiduras se estendieron hácia atrás al fondo del ánima, cada una á lo largo de la union entre raya y filete, una inmediatamente á la izquierda del oido sin pasar por él, otra á $1\frac{1}{2}$ pulgadas á la derecha y la tercera $3\frac{1}{2}$ pulgadas á la izquierda del oido. La localidad de la fractura anterior fué en el punto donde se apoyaba el anillo del proyectil cuando se descargó el cañon.

La parte superior del ánima sobre y enfrente del proyectil, estaba muy atacada por el gas. En algunos lugares á lo largo de la union de raya y filete se encontraron canales de media pulgada de profundidad y de 12 pulgadas de largo. La superficie de las rayas y filetes estaban muy acanaladas, aunque no profundamente. En la parte baja, á 9 pulgadas del fondo del ánima, el canto del filete bajo estaba enteramente gastado y se estendió así 12 pulgadas. De 12 pulgadas atrás de los muñones y á 4 pulgadas dentro de la boca, las rayas no parecian gastadas. En la parte más baja de la boca, el filete estaba enteramente gastado hasta más abajo del fondo de las rayas. Esto tuvo lugar á la derecha de un plano vertical, pasando por el eje de la pieza. El diámetro del suncho en el frente se aumentó unos $\frac{375}{1000}$ de pulgada, al haberse escapado

de adentro los fragmentos. Se presume que se usó pólvora de mortero en este cañon, pues tal era la órden.

En algunas de las piezas se voló toda la culata, ocurriendo la fractura como á una pulgada hácia atrás del oido, y en una superficie casi en ángulo recto con el eje del cañon, dejando intacto el suncho de hierro forjado en la otra parte de la pieza. Esta clase de fractura ocurrió con más frecuencia en los cañones de á 200 que en los de á 100. La superficie de fractura en cada caso, puede llamarse concoidal, con la convexidad hácia el frente. Seria más exacto llamarla cono rebajado con elementos iguales en longitud al semi-diámetro del cañon, y con el vértice hácia el frente, y distante solo como una pulgada del plano de la base del cono. De los seis cañones de á 200 y de los 17 de á 100 que reventaron, cuatro de los primeros y dos de los segundos lo hicieron de esta manera.

Hubo varios casos de otra clase peculiar de fractura, en que los cañones se rompieron lateralmente enfrente del suncho, saltándose un pedazo oblongo que á veces se estendia hácia atrás muy debajo de él, sin dañar á este último y sin causar roturas ni señales de violencia en otras partes. Tal fractura puede haber sido producida por la esplosion de una granada en el fondo del ánima; pero es sabido que en la mayor parte de los casos que ocurrieron en la isla Morris no hubo esta causa inicial.

Un cañon de á 200 y siete de á 100 reventaron de esta manera. El de á 200 solo quedó rajado. La pieza no se hizo pedazos.

Como regla general, el suncho no se rompió ni se abrió al reventarse el cañon, sinó que conservó su forma y dimensiones. Hubo cuatro escepciones: un cañon de á 200 y tres de á 100. Dos de estos refuerzos se rajaron en tres pedazos y los demás solo en dos. Cuando el cañon se rompia debajo del refuerzo, este permanecia intacto sobre la pieza de enfrente ó pieza más grande, en todos los casos, escepto uno (cañon de á 100) en que se adhirió á la culata y se desprendió con ella sin romperse.

La desigual é incierta duracion de los cañones rayados de

Parrott de gran calibre (6'4 pulgadas y 8 pulgadas), fué una materia que reclamó la mayor atencion de parte del inventor y del fabricante. Cuando cañones tan costosos llegan á inutilizarse bajo las circunstancias ordinarias que acompañan su uso en campaña, antes de que hayan hecho la tercera ó la quinta parte del servicio que de ellos se esperaba, la causa del defecto puede llegarse á conocer y aplicarse el remedio, si es posible; si la falta debe atribuirse á dificultades prácticas que tengan necesaria relacion con el sistema de fabricacion aplicado á grandes calibres; si consiste en las propiedades variantes ó caprichosas del metal que se emplea, ó en defectos inherentes á la forma que se da al cañon, ó si resulta de todas ó de algunas de estas causas, parece ser una cuestion hoy muy dudosa.

El hecho de que los cañones de Parrott de pequeño calibre (los de á 30, de 20 y de á 10) posean suficiente, y en verdad hasta donde han llegado las observaciones, mucha duracion, es de gran importancia, pues reduce los defectos á los grandes calibres, y señala como causas probables las dificultades prácticas encontradas en la fabricacion, más bien que cualquiera falta en la forma de la pieza ó en la cualidad inferior del metal que se ha usado.

¿Por qué son los grandes cañones rayados de Parrott mucho ménos duraderos que sus cañones de á 20 y de á 30, particularmente estos últimos? ¿por qué es tan grave su defecto en cuanto á duracion, mientras los otros poseen esta cualidad en un grado que es más del término medio que se requiere? ¿Es por que el refuerzo de hierro forjado desempeña mal en todos los casos las funciones que le son propias? ¿Hay alguna dificultad práctica invencible al determinar su contraccion sobre la pieza, precisa ó aproximadamente con el grado de tension necesario para asegurar el máximum de resistencia compatible con tal combinacion de metales, y con la forma y dimensiones adoptadas para este cañon? Sabemos que los metales se contraen desigualmente al enfriarse y que es absolutamente impo-

sible asegurar con exactitud la misma proporcion de contraccion en piezas de igual tamaño del mismo metal, aun cuando se fabriquen bajo circunstancias que parezcan idénticas. No es posible, sino en flúido, calentar una pieza de metal uniformemente en toda su masa.

Una desigualdad muy ligera en la contraccion de dos sunchos ocasionaria una marcada diferencia en la resistencia del metal de ellos, y por consiguiente en la compresion del metal de los cañones. A medida que la tension sobre el refuerzo se aproxima á su último grado, se disminuye su capacidad para resistir la fuerza esplosiva de la pólvora del cañon.

No es, sin embargo, á la falta de fuerza en el suncho á lo que debe atribuirse la prematura rotura, por la razon ya dada de que no es esta la parte que generalmente falta en los cañones. El defecto ha aparecido más prominentemente en el hierro fundido.

De esto no se necesita más prueba que la de que si el suncho de hierro forjado se contrae sobre el cañon demasiado, tanto su fuerza como la del hierro fundido se perjudican; mientras que si el suncho queda demasiado flojo, no sirve para desempeñar sus funciones. En ambos casos el cañon tendrá el defecto de poca duracion.

La rotura en dos pedazos del cañon debajo del suncho por una simple fractura en ángulos rectos con el eje del ánima, que fué un caso que ocurrió con frecuencia, parece indicar que la fuerza del hierro fundido se habia debilitado por una compresion indebida, ó lo que es más probable, que el cañon no era de suficiente espesor para proporcionar la adecuada fuerza longitudinal.

Los casos tambien frecuentes en que los cañones se rompieron lateralmente, enfrente del suncho, saltando una pieza oblonga, parece indicar que la faja no se estendia bastante hácia adelante.

La opinion del General Gillmore, fundada principalmente en

observaciones personales, es que sin aumentar materialmente el peso del suncho, debe llegar como á dos calibres más hácia la boca y terminar gradualmente en forma cónica. Si el suncho se hiciera de modo que se estendiera suficientemente en dicha direccion para dar la resistencia necesaria en el lugar en que faltan tantos de los cañones de Parrott, cediendo lateralmente entre el suncho (como ahora se hace) y los muñones, y si además de esto la parte del cañon abrazada por el suncho se hiciera con una inclinacion muy moderada hácia la culata, de una en 25 pulgadas, y el suncho atornillase rápidamente en su posicion como una tuerca, por medio de maquinaria, de modo que pudiese oponer alguna resistencia positiva á una presion longitudinal, sin duda se aumentaria mucho la resistencia de estos cañones rayados. Por supuesto, el suncho se atornillaria estando caliente y se enfriaria con el cañon en una posicion vertical. Se obtendria la ventaja de una temperatura uniforme, calentándolo en aceite.

Seria tambien conveniente fundir las piezas en hueco por el procedimiento de Rodman y darles un rayado de paso constante con una presion uniforme contra los filetes.

Estas observaciones, sugeridas por la esperiencia del servicio con estos cañones en el sitio de Charleston, no solo extenso y variado, sinó en verdad sin igual, se presentaron con la esperanza de que se fijase en el asunto la atencion y conocida habilidad del inventor, así como la de los otros industriales que han hecho un estudio especial de la fabricacion de cañones, y tuvo por resultado el que Parrott lograse perfeccionar hasta donde es posible sus cañones.

REFLEXIONES GENERALES.

La rapidez con que se abrió brecha en el fuerte Pulaski, en Abril de 1862, á distancia de 1650 yardas, y la demolicion del fuerte Sumter con baterías de las cuales la más próxima y no la más pesada estaba á 3475 yardas de la obra, conducen desde luego á hacer indagaciones sobre el mérito de los fuertes de mampostería casamatados (con varios pisos de fuegos) y con escarpas descubiertas, disposicion que predomina y que constituye en general el sistema de obras adoptado para la defensa de los puertos, canales importantes, ciudades, arsenales, depósitos, etc.

Las modificaciones que reclama el nuevo desarrollo de la artillería moderna en esta clase de obras, son más bien de detalle que de principio. Es muy probable, que algunas de estas obras, juiciosamente erigidas para llenar tódos los requisitos esenciales de defensa en la época en que se construyeron, antes de la introduccion de la artillería rayada, no estén hoy en los sitios en que las colocarian las actuales condiciones del problema modificado; y por consiguiente puede llegar á ser necesaria la construccion de obras adicionales ó esteriores en puntos en que antes con impunidad se hubiera permitido al enemigo ocuparlos temporalmente.

Para obras ya construidas, puede ser y probablemente será necesario levantar otras de tierra, ó usar blindajes de plancha de hierro para proteger las mamposterías, que sin mucho peligro, podian quedar espuestas á los cañones lisos de los antiguos calibres.

En cuanto á obras en proyecto para la defensa de costas, puertos y canales, el uso juicioso de obras de mampostería cubiertas con coraza de hierro, puede dar suficiente seguridad á los cañones sin causar gastos exhorbitantes; pero es posible que el empleo de fuertes casamatados de varios pisos con muros descubiertos tenga que limitarse solo, hoy dia, á localidades que no ofrezcan ventajas para otros sistemas de construccion, como son obras de tierra abiertas ó casamatadas, ó baterías de Haxo con las modificaciones convenientes. Bajo ningun concepto debe hacerse depender de la obra de mampostería descubierta, la seguridad de una batería importante.

La crítica militar debe tener en cuenta siempre el principio que haya guiado á los Ingenieros para fijar el sitio y carácter general de las obras para la defensa de puertos y costas, el uso á que se las destina y los resultados que con ellas se tratan de asegurar. En efecto, son para impedir el paso á los puertos de fuerzas navales hostiles y el arribo á los arsenales, plazas, ciudades, depósitos, etc., etc.; pero no es de esperar impidan un desembarco y el movimiento de tropas más allá del alcance de sus cañones.

La defensa contra el ataque ó invasion por fuerzas de tierra del enemigo, ha de fundarse en el patriotismo, disciplina y valor de las tropas; pero el mejor y más numeroso ejército no podria hacer una buena defensa (ni siquiera contra un buque bien armado) sin estar provisto de la conveniente artillería y de parapetos para cubrirlo. Las baterías permanentes en las costas, artilladas con cañones de grueso calibre, proveen á esta defensa.

Las antiguas máximas de que los fuertes no pueden resistir

un ataque competente por tierra, pero de que pueden resistir y rechazar el de buques, son todavía verdades en un sentido modificadas; habiendo sido ámpliamente ilustradas durante la guerra de los Estados-Unidos.

El fuerte Pulaski sucumbió ante un ataque de las baterías de tierra, abriéndole brecha en la línea de su polvorin principal, mientras que las probabilidades de reducirlo por medio del fuego de la escuadra, ni siquiera se discutieron entonces.

En Abril de 1863, el fuerte Sumter (obra de ladrillo casamatada, de cinco caras, con dos pisos de fuego cubiertos y otro superior á barbeta) rechazó en cuarenta minutos el ataque de nueve buques blindados, de los cuales ocho eran Monitores; y con todo, aquella obra fué demolida con baterías de sitio. El fuerte Wagner con su guarnicion cubierta como estaba bajo buenas obras á prueba y con facilidades para mantener su dotacion de hombres, municiones y cañones, jamás pudo tomarse por una fuerza naval, ó por cualesquier otro medio distinto del que se empleó, á saber: llevar la zapa hasta el foso de la obra y despues asaltar ó amagar con el asalto desde las trincheras avanzadas. El 3 de Marzo de 1863, tres Monitores atacaron al fuerte Mc-Allister, artillado con siete cañones de grueso calibre, durante ocho horas, haciendo á la obra muy poco daño.

Pudieran citarse otros ejemplos. En los que se han referido, dos de las obras eran baterías abiertas de arena, en las que los artilleros estaban espuestos al fuego, y por lo mismo temporalmente podia apagarse el de sus cañones, como sucedió con frecuencia en el fuerte Wagner. Por esta razon, la acumulacion de cañones en obras abiertas espuestas al fuego concentrado de una escuadra debilita materialmente la defensa. Deben distribuirse en baterías cada una con pocos cañones, no olvidando el ponerlas á cubierto contra un asalto.

Las marcadas diferencias en los resultados prácticos producidos por los proyectiles rayados sobre los dos materiales, la-

drillo y arena compacta, segun aparecen por una parte en la rapidez con que se abrió brecha en el fuerte Pulaski y por otra en la imposibilidad de penetrar los abrigos á prueba del fuerte Wagner, proporcionan una materia interesante para el estudio del Ingeniero y del Artillero.

Presentáronse entonces dos hechos algo nuevos y notables, á saber: que 110.643 libras de metal produjeron en el fuerte Pulaski una brecha que hizo rendirse aquella fortificacion permanente de ladrillo; mientras que 122.230 libras de metal no pudieron penetrar el abrigo á prueba del fuerte Wagner, que era de arena, é improvisado durante la guerra. La rápida comparacion de estos hechos puede conducir á erróneas conclusiones. No hay que olvidar en este punto, que en el primer caso la muralla de ladrillo era casi vertical y que los escombros formados por los tiros caian inmediatamente al foso y dejaban de proporcionar proteccion á la parte del muro que quedaba en pie; mientras que en el segundo, la masa estaba formada con tales taludes, que una gran parte de la arena removida por los proyectiles sucesivos volvia á caer una y otra vez dentro del área en que se intentaba abrir brecha. Puede muy bien decirse que, en este caso, nueve décimos de la resistencia á que se abriera la brecha se debia á las partes que los mismos tiros removian. Si la obra se hubiese compuesto de ladrillo, teniendo la misma forma y las mismas dimensiones, los efectos destructores de los proyectiles hubieran sido indudablemente mucho mayores de lo que fueron, pues entonces cada tiro lanzando los escombros á gran distancia, dejaban estos de seguir sirviendo como elementos defensivos.

El poder resistente de la arena pura compacta á la penetracion de proyectiles, escede en mucho al de la tierra ordinaria ó al de la mezcla de varias clases de tierras; y al hablar de obras de tierra, debe hacerse una distincion capital entre las formadas de arena de cuarzo y las que no lo son. Contra los efectos destructores de los proyectiles, la arena pura de cuarzo,

convenientemente dispuesta, aventaja á cualquiera otra sustancia, y para ciertas partes de las fortificaciones, sus propiedades peculiares recomiendan su uso con preferencia á la tierra ordinaria.

Las partes de obras de tierra no cubiertas contra la artillería del enemigo, á su alcance efectivo y de cuya duracion depende el sostenimiento y la seguridad de baterías importantes, deben construirse de arena pura con taludes naturales.

En efecto, en todas las baterías permanentes donde los cañones están dispuestos en un solo piso, la escarpa de mampostería, á menos que esté protegida por tierra directamente enfrente ó destacada tan lejos que su destruccion no envuelva necesariamente la de la batería, seria mejor omitirla y reemplazarla con una escarpa de arena y un parapeto con suaves taludes.

El desarrollo del poder de la artillería moderna requiere las modificaciones correspondientes en el arte del Ingeniero. Al progreso debe oponerse el progreso; el arte se combate con el arte, la ciencia con la ciencia.

La antigua máxima militar de que *las obras de mampostería de los fuertes deben estar á cubierto de las baterías de tierra del enemigo*, no puede ser bastante comprensiva para satisfacer todas las condiciones esenciales del problema moderno.

Las escarpas de mampostería tienen que resistir los choques de los proyectiles más pesados de las baterías flotantes. ¿Pueden hacerlo sin la proteccion de una coraza de hierro? Si no pueden, entonces el fuerte de muchos pisos, cuyo muro todo está espuesto al fuego concentrado de una escuadra de Monitores y buques blindados del enemigo, posee un elemento inherente y fatal de debilidad, en tanto que acumula muchos cañones en una área pequeña con medios inadecuados de proteccion. La única ventaja de tal arreglo seria la economía en el costo original. Hay posiciones donde este método de construc-

cion tiene que adoptarse necesariamente, por falta de espacio, para hacer una distribucion más razonable del armamento. Por ejemplo, en la bahía de Nueva-York han tenido que erigirse algunas defensas de este género; pero pronto se comprendió lo inadecuado de la defensa por este medio; y pronto aplicaron los Ingenieros el remedio conveniente, rodeando las playas con obras de tierra en las que montan los cañones de mayor calibre construidos en aquel país.

Siempre que un punto en que ha de establecerse una obra importante para la defensa de un puerto ó de un canal, presente una orilla que se eleve gradualmente sobre el nivel del agua (como sucede comunmente) y proporcione las ventajas necesarias para poner baterías sobre el frente del declive, dominando de la manera conveniente, piso sobre piso, en anfiteatro si así se desea, abiertas ó casamatadas, cubiertas, revestidas de arena, sin que haya mampostería espuesta al fuego del enemigo; parece que nos presenta la oportunidad de prescindir de una costumbre que se funda en opiniones de cuestionable exactitud, con la mira de eliminar del problema ciertos elementos palpables de incertidumbre y de inseguridad. La condicion importante y óbvia de asegurar estas baterías de toda captura, por medio de un golpe de mano, puede obtenerse sin amontonar los cañones uno sobre otro, detrás y encima de un material tan fácil de destruir como las obras de mampostería.

La invencion de la artillería rayada, el asombroso aumento que en los últimos años han tenido en los calibres los rayados y lisos, y el uso de las corazas de hierro en las baterías flotantes y en las de tierra, han aumentado relativamente el poder y la eficacia de estas últimas como defensas contra las flotantes. Esto es evidente, por las razones siguientes:

Primera. No hay límite en la teoría ni en la práctica, escepto en cuanto al gasto, en el espesor de la coraza de hierro que puede ponerse en los fuertes y baterías de tierra.

Segunda. Parece no haber límite en el calibre de los cañones,

ya sean de hierro fundido ó forjado ó acero, ó de una combinacion de estos metales, que puedan fabricarse y maniobrarse con facilidad en tierra; mientras que

Tercera. En la teoría y en la práctica existe un límite al que se ha llegado ya en el peso y espesor de la coraza de hierro, que con seguridad puede ponerse á los buques de guerra, é indudablemente hay tambien un límite en el peso de los cañones que pueden ponerse y manejarse con satisfactoria rapidez á bordo de los buques.

Una torre de hierro giratoria cilíndrica ó semicilíndrica (pues no es necesario rodear completamente los cañones de coraza de hierro, en posiciones en que el fuego esté limitado solo en una direccion) que contenga dos ó tres cañones del mayor calibre, seria un sistema formidable para la defensa de costas, puertos y canales. Los cañones podrian disparar en cualquiera direccion, y no quedarian reducidos á un campo de la sesta parte de un círculo como sucede en las cañoneras de casamatas, obteniendo así todas las ventajas de los cañones de largo alcance.

En la defensa de un puerto ó canal estrecho, por medio de cañones en torres giratorias, podríamos adquirir tres veces más campo de tiro que el que da una cañonera, situando las torres á una distancia cuatro ó cinco veces mayor que su diámetro.

Adoptando este sistema de torres giratorias, bien como obras aisladas, ó como reductos de las obras de costas, ó como auxiliares de estas colocándolas en los salientes ó puntos convenientes, creo daríamos un gran paso en la defensa de costas y puertos.

El sistema de torres que hoy me atrevo á proponer, apoyándome en las consideraciones espuestas, puede no ser el método más económico de aplicar la coraza de hierro á las baterías de tierra; pero parece combinar más que cualquier otro la doble ventaja del mayor alcance y gran campo de tiro, además de dar una completa seguridad á los artilleros y á los cañones.

Un simple parapeto de hierro seria sin duda más barato que las torres; pero tratándose de igual número de cañones, seria de menos eficacia. Si los cañones se colocan á barbeta, quedarian demasiado espuestos; si se ponen merlones entre ellos para protegerlos en parte, se disminuye mucho el campo de tiro en que pueden funcionar; y en uno y otro caso la batería quedaria espuesta á ser inutilizada por un fuego concentrado de metralla.

APLICACION DE LAS TORRES GIRATORIAS

A LA FORTIFICACION.

La incontestable superioridad de los Monitores sobre toda clase de blindados conocidos hasta el dia, para obrar no solo en combinacion con los fuertes en el ataque y defensa de las costas y puertos, sinó tambien para operar contra escuadras alejadas de las costas, es debida principalmente á las ingeniosas é invulnerables torres giratorias colocadas sobre sus cubiertas y dotadas con cañones de grueso calibre.

El éxito completo que este sistema de torres del Capitan Ericsson ha obtenido sobre todos los ensayados en Inglaterra por Coles y despues en Alemania por otros, nos asegura el usarlas con más ventaja en las fortificaciones, introduciendo en ellas las modificaciones que reclama semejante aplicacion.

Las láminas 11 y 12 dan una idea bastante exacta de este proyecto.

DESCRIPCION GENERAL.

La torre se encuentra colocada sobre la superficie del terreno, y su estructura general es la misma que la del sistema

Ericsson, usada en las baterías flotantes, las cuales detallaré al tratar de la Marina militar.

La torre está dotada con dos cañones de grueso calibre, uno rayado Parrott de 300 libras y otro liso de 15 pulgadas del sistema Rodman. Las cureñas de estas piezas son de hierro forjado, y sus compresores, los péndulos-portas, etc., en un todo análogos á los que describiré al tratar de las baterías flotantes, en donde tambien espondré el sistema adoptado para mover los muñones en un plano vertical, condicion esencial en tierra para obtener la elevacion y depresion de la pieza.

Las modificaciones que he introducido en dichas torres son las siguientes:

1.° Mayor diámetro que las usadas en los buques para obtener más espacio y poder manejar con más facilidad las piezas.

2.° Mayor espesor de blindaje en los costados de la torre, para asegurar más su invulnerabilidad.

3.° Diferente sistema de union de dicho blindaje para evitar el movimiento de los pernos, cuando la torre sea herida por los proyectiles.

4.° Cambios que requiere la aplicacion á tierra de este sistema, para efectuar el movimiento giratorio de la torre, bien á máquina ó bien á mano por medio de un cabrestante en caso de avería en la máquina; y

5.° La distribucion inferior de alojamientos, polvorin, colocacion de maquinaria, ventilacion, etc.

Torre.

La torre gira al rededor de un eje vertical empotrado en su parte inferior á un dado ó pilar de mampostería, deslizándose sobre un anillo de bronce colocado en la mampostería circular, que forma la cámara subterránea de la torre. (Véase la lámina 11 figura 1.ª)

Máquinas para dar movimiento á la torre.

La máquina está colocada en dicha cámara. Su cilindro es de 16 pulgadas de diámetro por 16 pulgadas de golpe, con caldera para funcionar con seguridad con 30 libras de presion.

La inspeccion de las figuras da una idea exacta de la colocacion de los engranajes para efectuar el movimiento.

En el caso de un accidente ó descomposicion en la máquina, puede usarse el cabrestante conectándolo con los engranajes. Tambien podria ahorrarse una tercera parte de la fuerza necesaria para hacer girar la torre modificando los anillos sobre que gira, é introduciendo una série de 40 rodillos de hierro cónicos, como representa la figura 4 de la lámina 12; y colocando el todo de esta nueva disposicion por debajo de tierra y en el espesor de la mampostería circular, que forma la cámara de la torre, para que quede á cubierto de la accion de los proyectiles enemigos.

Para disminuir el rozamiento de la torre sobre el anillo de giro, existe en la parte inferior del eje principal una cuña, que actuándola por el tornillo de doble paso que tiene, levanta el eje y la torre lo bastante para conseguir este objeto.

Con el fin de conservar la forma de la torre y reforzarla, existen dos tirantes diagonales, que pueden tesarse á voluntad.

Planchas de la torre.

La torre tiene un diámetro interior de 21 pies ingleses y los costados son de 15 pulgadas de espesor, dando un diámetro total de 23 pies y 6 pulgadas.

La construccion de los costados de la torre es una combinacion de planchas de hierro forjado y anillos tambien del mismo hierro, unidos de la siguiente manera:

El cilindro interior lo componen cuatro gruesos de planchas de hierro de á pulgada cada una, remachadas entre sí; y sobre

este cilindro se colocan los anillos centrales unos encima de otros, divididos cada anillo en tres piezas sobre la circunferencia. Al esterior de estos anillos se construye otro cilindro compuesto de seis gruesos de planchas de hierro de $\frac{1}{2}$ de pulgada cada una, remachadas entre sí, y colocado este cilindro en caliente sobre el anillo central.

Los remaches en este cilindro esterior de planchas, están hechos de manera que cuando los proyectiles hieren á la torre, los pernos no sufran movimiento ni proyecten al interior sus cabezas. Un perno sí y otro no, atraviesan de parte á parte el cilindro esterior y para mayor seguridad los taladros para ellos en la tercera capa, contando desde el esterior, se hacen un poco mayores que los de las otras planchas, con el objeto de formar un filete ó panza, para que al introducir los pernos en caliente y remacharlos se ensanchen en esta parte llenando dicho hueco y previniendo por lo tanto el desplazamiento de ellos.

En la parte inferior de la torre se emperna un suncho de hierro forjado, de 5 pulgadas de espesor y 15 de altura, que sirve para proteger la base y el anillo de bronce sobre el cual se verifica el giro de la torre.

La disposicion de este suncho y del anillo, que marca la figura, puede variarse y protegerse aun más este último, colocando el anillo y el suncho de manera que la parte superior de este enrase con la superficie del terreno.

Todas las cabezas de los roblones van embebidas en la superficie esterior de la torre.

Techo de la torre.

El techo está hecho á prueba de bomba, por medio de dos capas de rails colocadas en cruz sobre las soleras altas de la torre, dejando entre sí espacios de 4 pulgadas y colocando sobre ellos dos capas de planchas de hierro de á pulgada cada una, las cuales se agujerean para facilitar la ventilacion.

En este techo hay una escotilla de servicio, que dá paso á los tiradores, que se colocan tras del blindage que corona á la torre.

Por último, existe un techo de madera que puede quitarse con facilidad, con el objeto de preservar de la intemperie, en tiempo de paz, á la torre.

Ventilador.

En la cámara de la torre va colocado un ventilador centrífugo de abanico, el cual se actúa por la máquina de vapor.

Durante el combate se pone en movimiento y establece dentro de la torre una perfecta ventilacion, renovándose el aire al través de los agujeros taladrados en el techo.

En tiempo de paz podria actuarse si se quisiera, adaptando un aparato de aletas de molino de viento sobre el techo de la torre, y conectándolo con dicho ventilador para imprimirle movimiento de rotacion á los abanicos.

Polvorin.

El polvorin debe construirse con todas las precauciones y adelantos que requiere tan importante obra. Sus puertas deben de ser de bronce como marcan las figuras 1 y 2, lámina 11, y las linternas de seguridad colocadas convenientemente.

Al esterior del polvorin debe construirse una cámara ó corredor independiente, con el objeto de distribuir en él la pólvora y municiones, pasándolas luego por una escotilla á la torre. Este corredor debe tambien alumbrarse con lámparas de seguridad.

Alojamientos.

Todas las dependencias y alojamientos de esta torre, están colocados bajo tierra con el objeto de que queden á prueba de bomba.

Los alojamientos para el Jefe, Oficiales y guarnicion, están colocados como marca la lámina 11, figura 2.

Las literas de la tropa son de quita y pon y están dispuestas en cuatro pisos de la misma manera que á bordo de los Monitores.

Asimismo las literas del Jefe y Oficiales pueden hacerse á voluntad camas ó sofás.

Tambien se marcan en la figura 2 de la lámina 11 las escaleras de servicio, los comunes inodoros y el almacen.

Iluminadores.

Todos los alojamientos y dependencias subterráneas están provistos de iluminadores, que partiendo de los intradoses de las bóvedas y atravesando el espesor de tierras van á dar á la superficie esterior del terreno. Sus sombreretes se construyen de manera que puedan servir de ventiladores al mismo tiempo que dan paso á la luz, usándose solamente en tiempo de paz, pues en el de combate se reemplazan estos sombreretes con tapas de combate, compuestas de planchas de hierro remachadas entre sí y hechas firmes desde el interior.

No debe colocarse ningun iluminador sobre las bóvedas del polvorin.

En la figura 2, lámina 11, se marcan todos los iluminadores.

Mamposterías.

La construccion de las bóvedas, muros, dependencias subterráneas, etc., puede variarse segun las necesidades que demande la localidad, y por cuya razon no entro en pormenores, despues de marcar en el dibujo los espesores, distribucion, etc.

El proyecto de esta torre está hecho suponiéndola una obra aislada, por cuya razon la he dotado con todas las dependencias

y alojamientos para contener una guarnicion de 100 hombres durante el período del ataque.

COSTO DE LA TORRE GIRATORIA.

En el caso de que solo se tratase de colocar estas torres giratorias como reductos de las obras existentes ó en lugares convenientes de las fortificaciones, bastaria solo construir la cámara subterránea de la torre para colocar la maquinaria, estableciendo al mismo tiempo un camino cubierto que desde la obra comunicase con ella.

El cálculo más aproximado del costo de esta torre con las dimensiones marcadas, incluyendo la maquinaria, máquina de vapor, ventilador centrífugo, cureñas de los cañones, etc., asciende á 136.000 duros.

Este cálculo está hecho estimando los pesos del metal como siguen, y relacionando el costo con el de la mano de obra.

Peso de la torre.	420.000 libras
Peso del techo y columna central.	50.000
Peso de las cureñas, ventiladores y maquinaria.	320.000
Peso de la máquina de vapor y calderas. . .	10.000
Peso total del metal.	800.000 libras

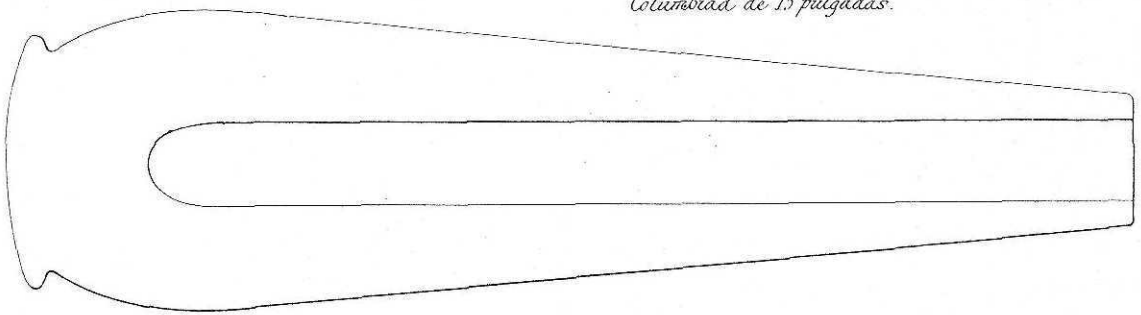
El costo solo se refiere á la parte de hierro y obra de la torre, maquinaria, cureñas, etc.; pero no va incluido en él el precio de los cañones y el de la obra de mampostería correspondiente.

La torre puede hacerse en piezas y luego armarlas en el punto que se designe.

Los demás detalles de construccion que completan este proyecto los daré á conocer en la tercera parte de estos estudios que la constituye la Marina Militar.

FIN DE LA SEGUNDA PARTE.

"Columbiad" de 15 pulgadas.



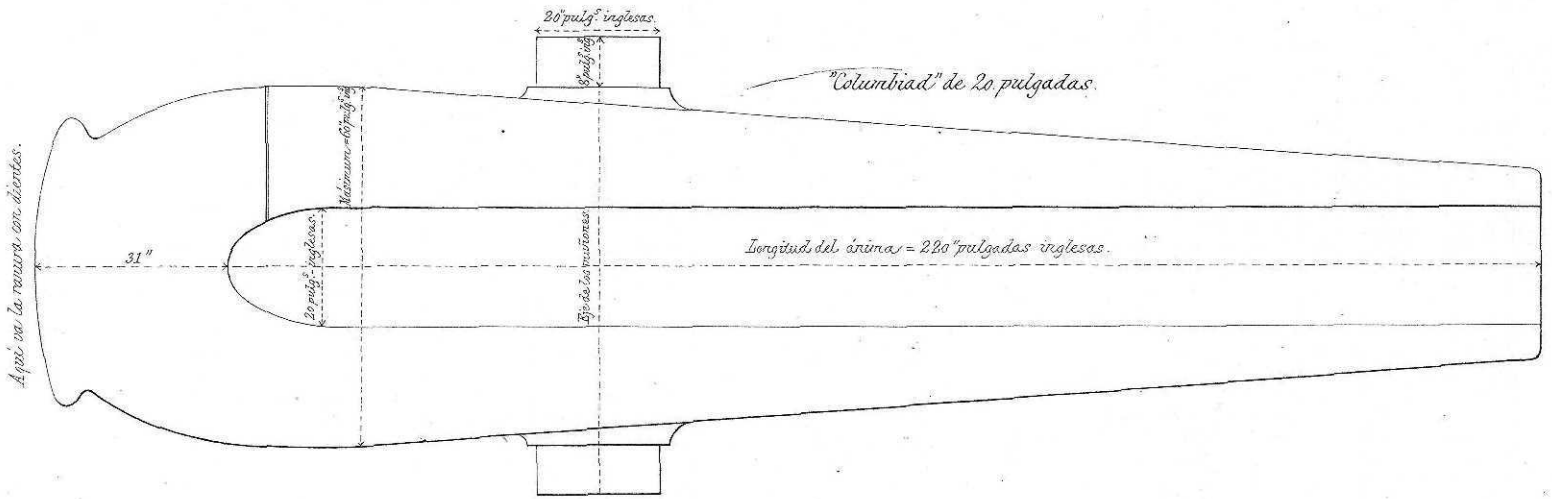
Perfil vertical del "Columbiad" de 10 pulgadas (fundida por el nuevo procedimiento)

Elemento superior del ánima.

Perfil vertical del "Columbiad" de 10 pulgadas (fundida por el antiguo procedimiento)

Elemento inferior del ánima.

"Columbiad" de 20 pulgadas.



G.º por J. Pajares.

Fig. 1.

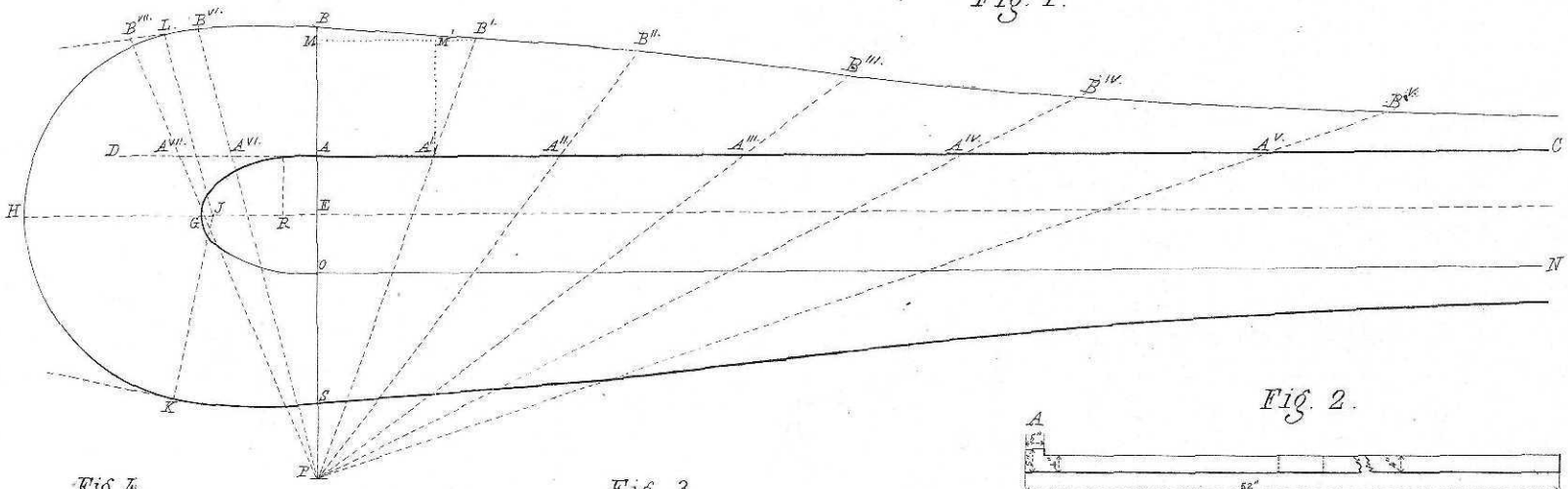


Fig. 2.

Fig. 4.

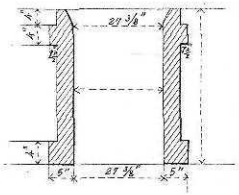


Fig. 3.

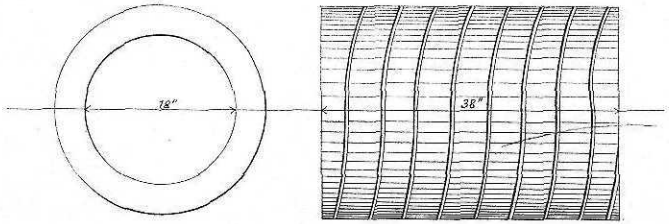


Fig. 5.

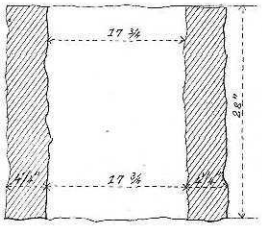


Fig. 6.

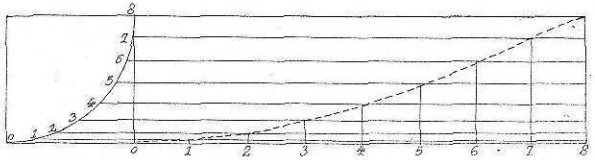
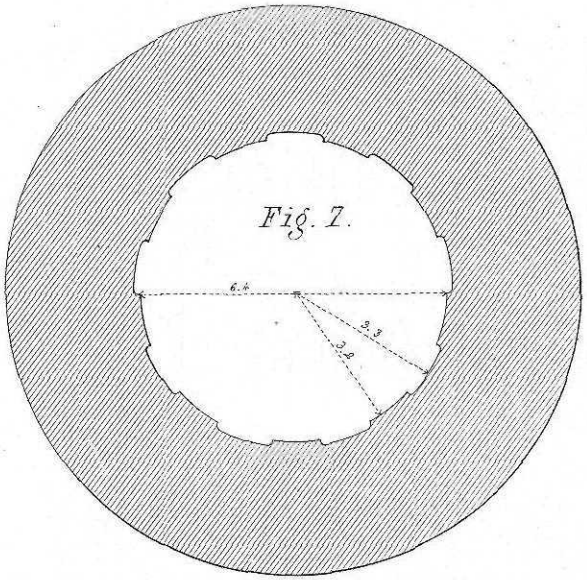
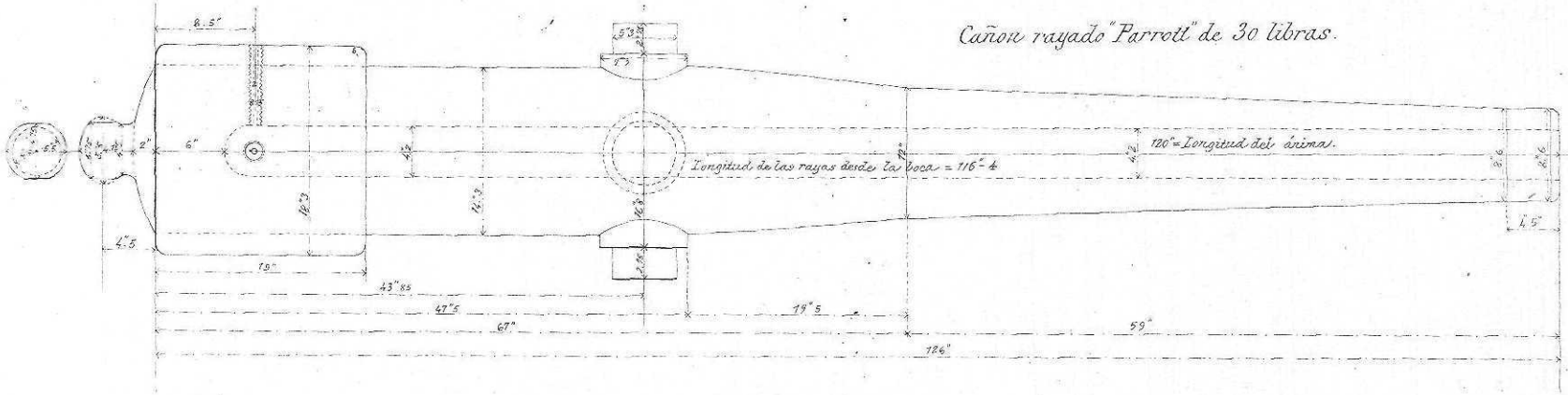


Fig. 7.



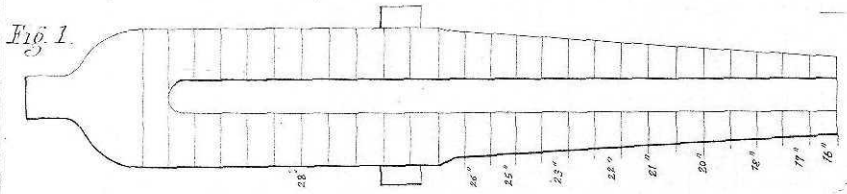
Gº por J. Pajares.

Cañon rayado "Parrott" de 30 libras.



Cañon rayado de Ames de hierro forjado.

Fig. 1.



Cañon "Parrott" de 10 libras.

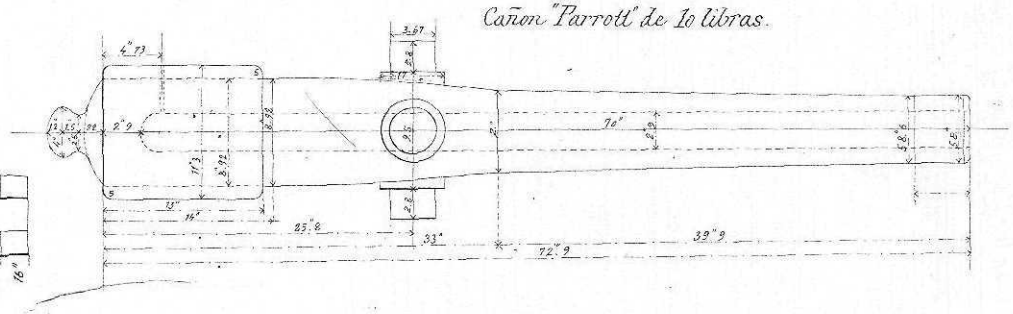


Fig. 2.

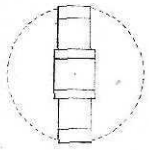
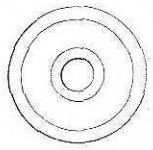
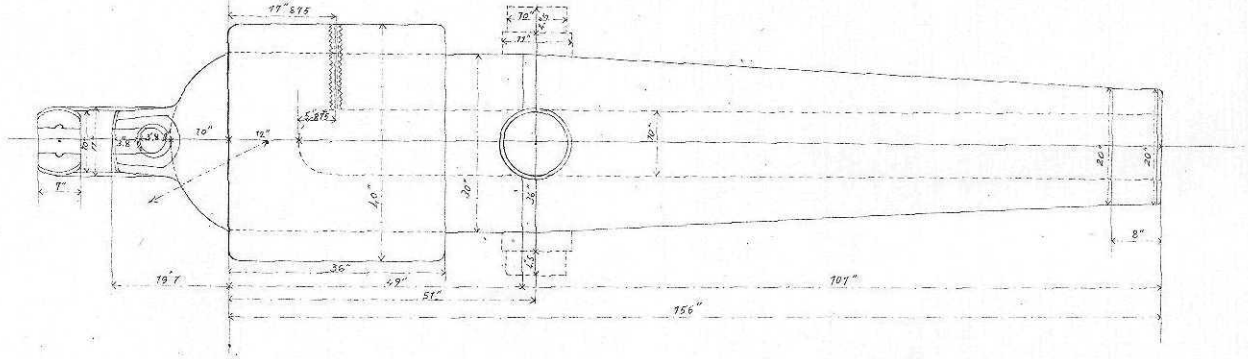


Fig. 3.

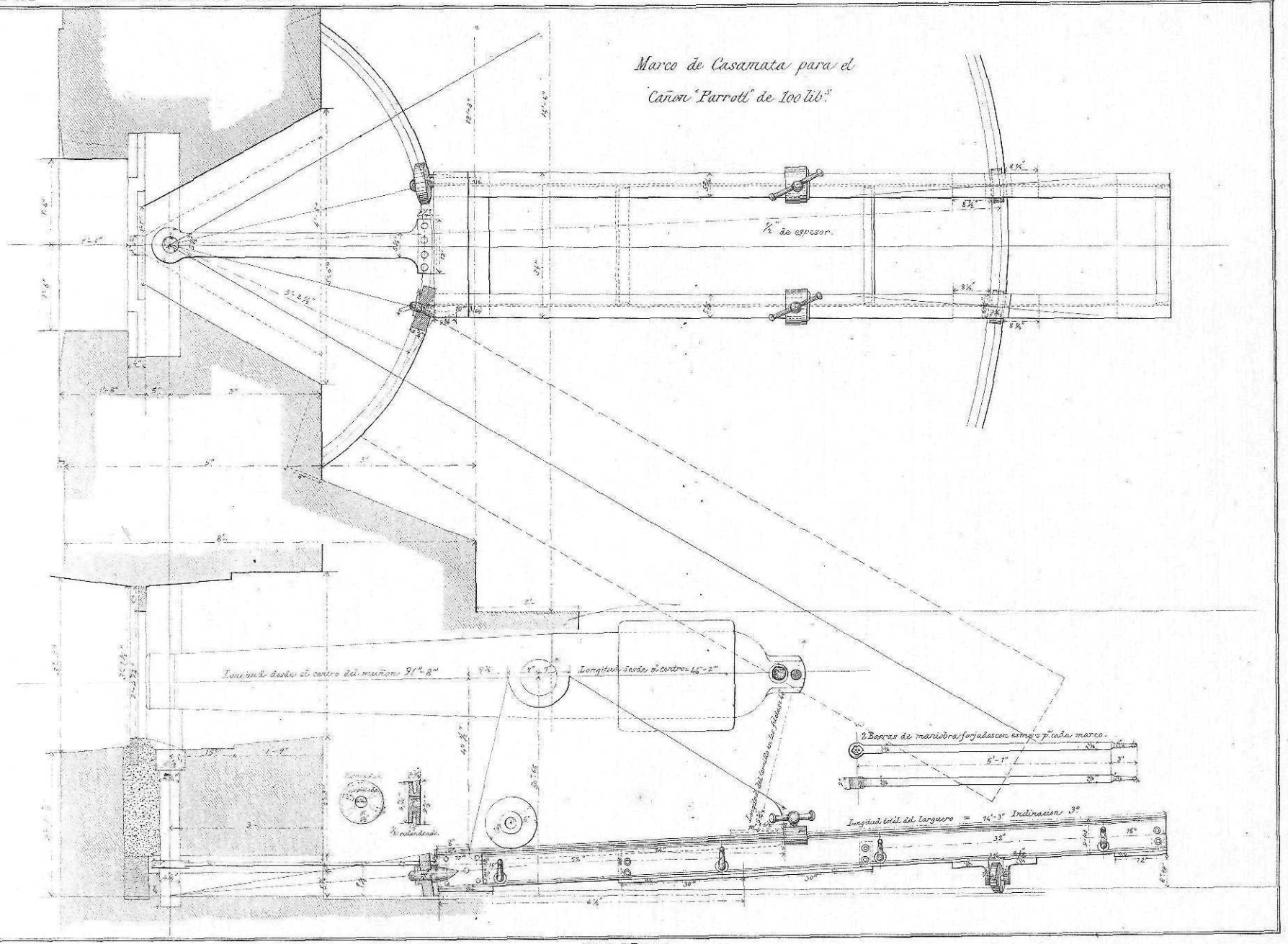


Los muñones atornillados - Entran 3 pulg.s

Cañon rayado "Parrott" de 10 pulg.s

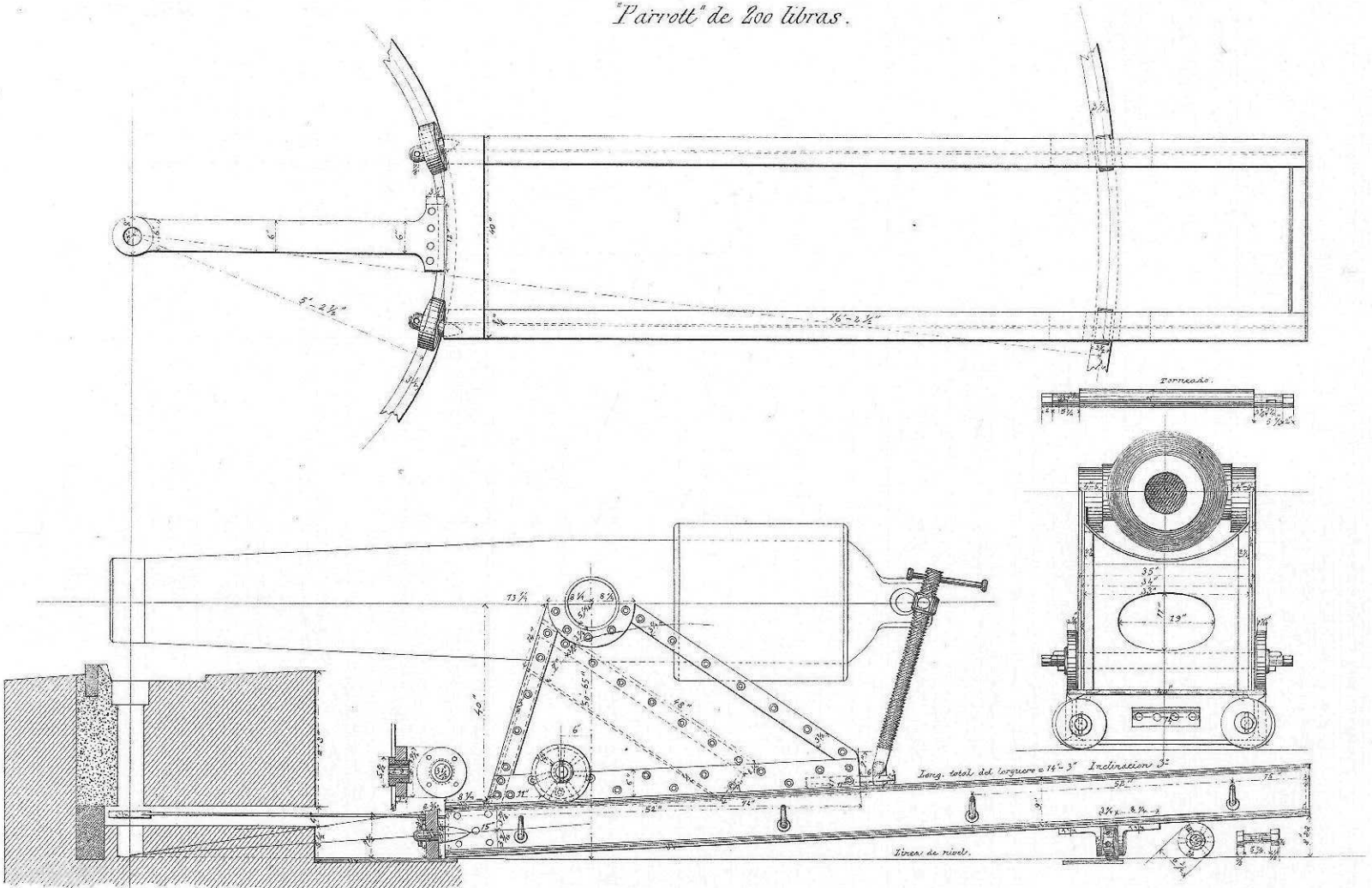


G.a por J. Pajares.

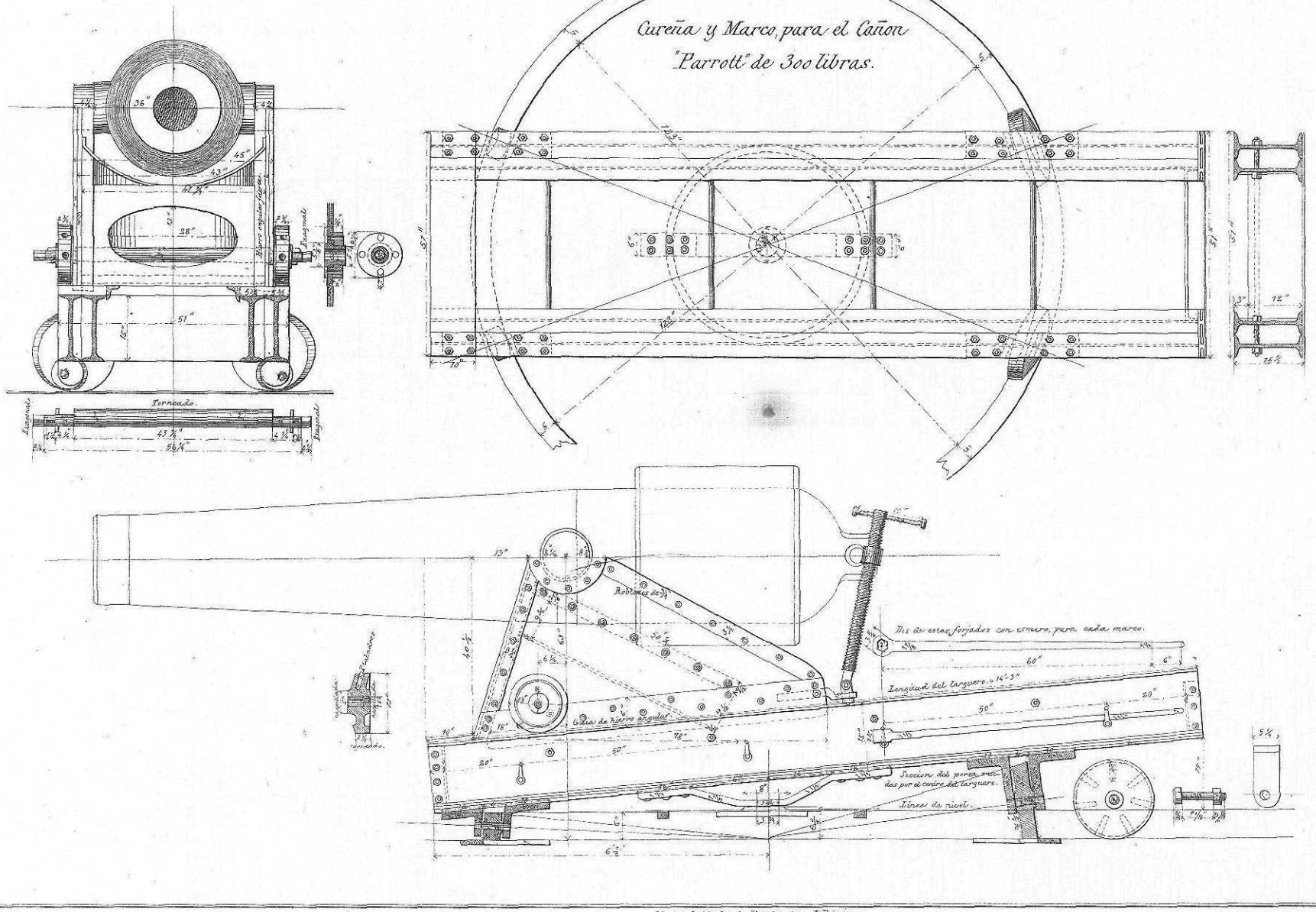


G.º por J. Pajares.

Cureña y Marco, para Casamata, del Cañon "Parrott" de 200 libras.

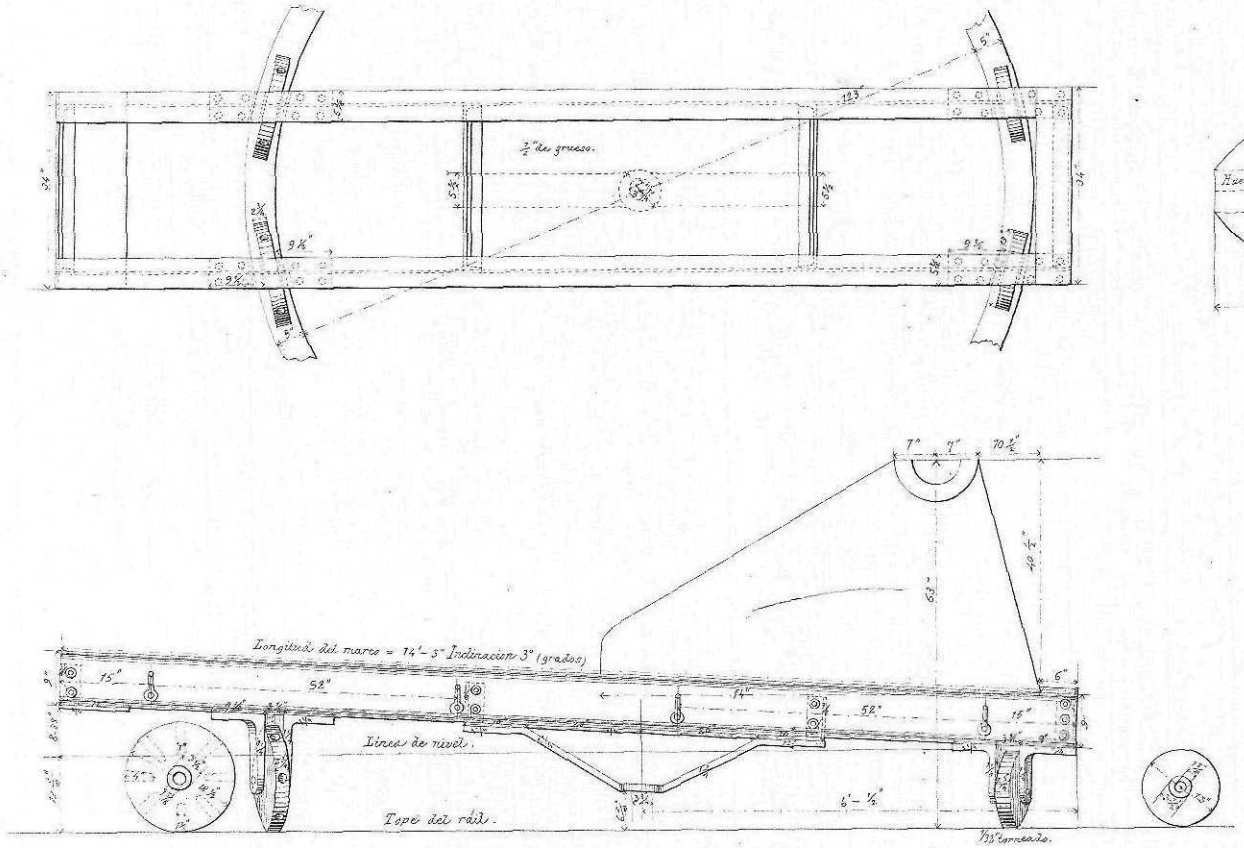


Grabado por el Celador de Fortificacion J. Pajares.

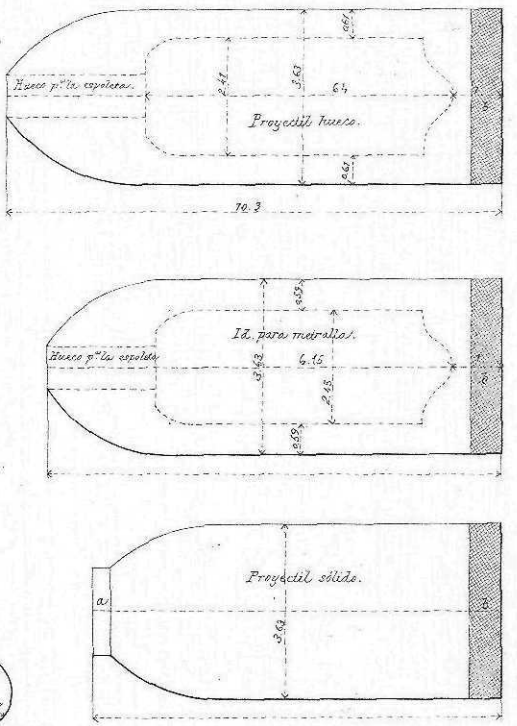


Grabado por el Celador de Fortificacion J. Pujazon.

Marco con pinzote central, del Cañon "Parrott" de 100 libras.



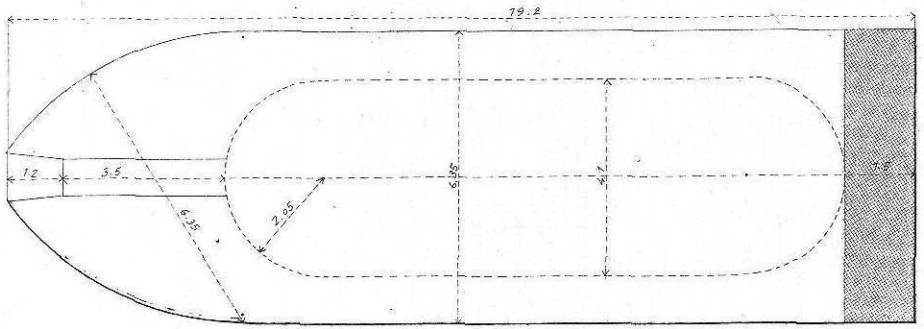
Proyectiles para el Cañon rayado de Parrott de 20 lib.s



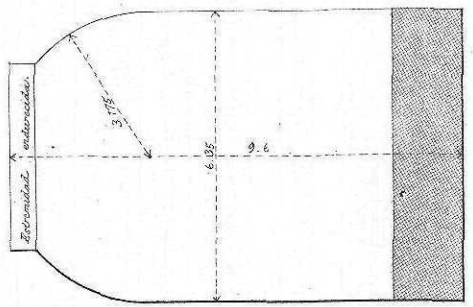
G.o por J. Pajares.

Proyectiles para el Cañon "Parrott" de 100 libras.

Granada larga.



Proyectil sólido de hierro colado.



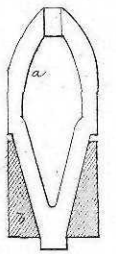
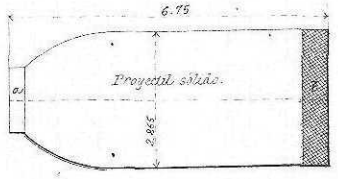


Fig. 1.

Proyectiles para el Cañon rayado "Parrott" de 10 libras.







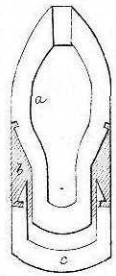
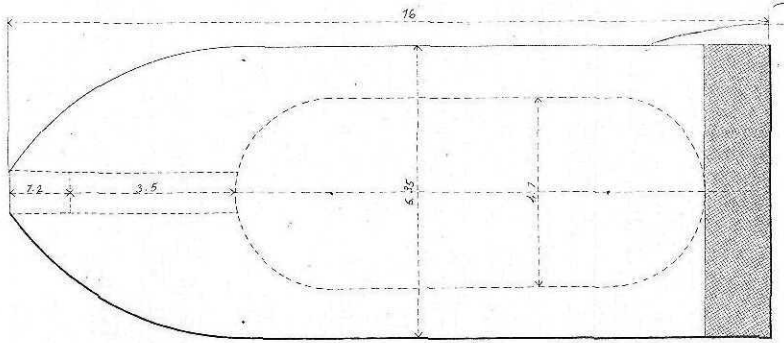


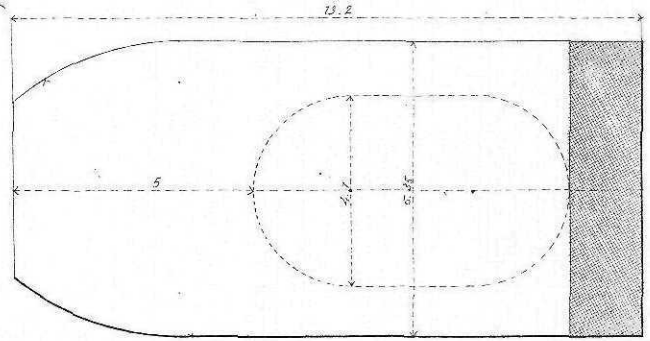
Fig. 2.

Granada corta.



de 100 lbs.

Proyectil hueco.



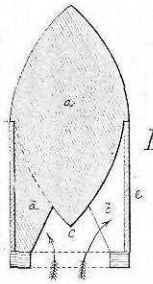
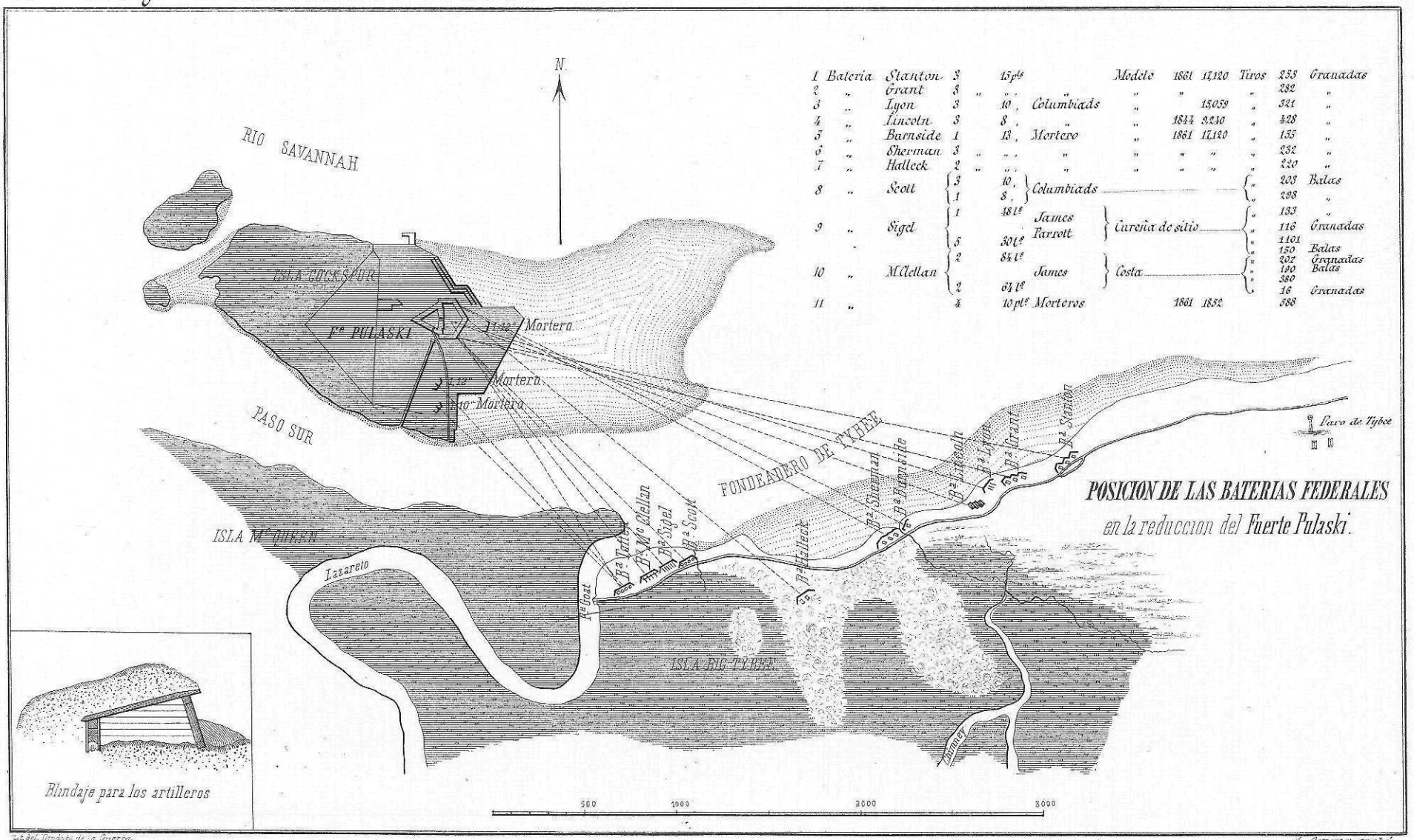


Fig. 3.

Gº por J. Pajares.

1	Bateria	Stanton	3	15 pg		Modelo	1861	11,120	Tiros	255	Granadas
2	„	Grant	3	„ „	„	„	„	„	„	232	„
3	„	Lyon	3	10 „	Columbiads	„	„	15,059	„	321	„
4	„	Lincoln	3	8 „	„	„	1844	9,230	„	428	„
5	„	Burnside	1	13 „	Mortero	„	1861	11,120	„	135	„
6	„	Sherman	3	„ „	„	„	„	„	„	232	„
7	„	Halleck	2	„ „	„	„	„	„	„	220	„
8	„	Scott	3	10 „	Columbiads					203	Balas
			1	8 „						298	„
9	„	Sigel	1	18 lg	James	Cureña de sitio				133	„
			5	30 lg	Parrott					116	Granadas
										1101	
10	„	Mclellan	2	84 lg	James	Costa				150	Balas
										202	Granadas
			2	64 lg						180	Balas
										380	
11	„		4	10 pg	Morteros		1861	1852		16	Granadas
										388	



Lit. del Depósito de la Guerra.

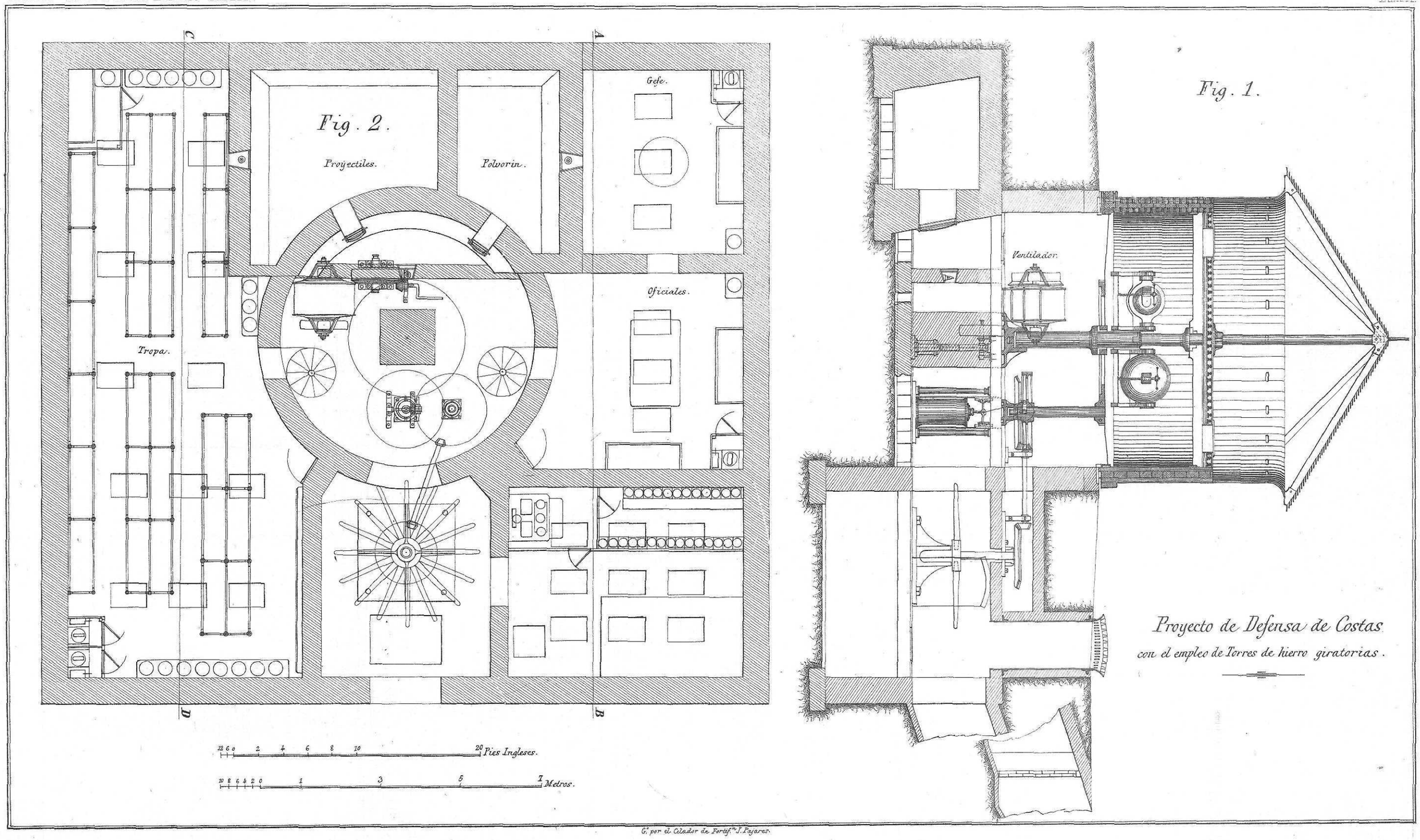
A. Corona grabó.

BAHIA DE CHARLESTON

Y SUS APROCHES.

1 ¾ ½ ¼ 0 60 al grado 1 2

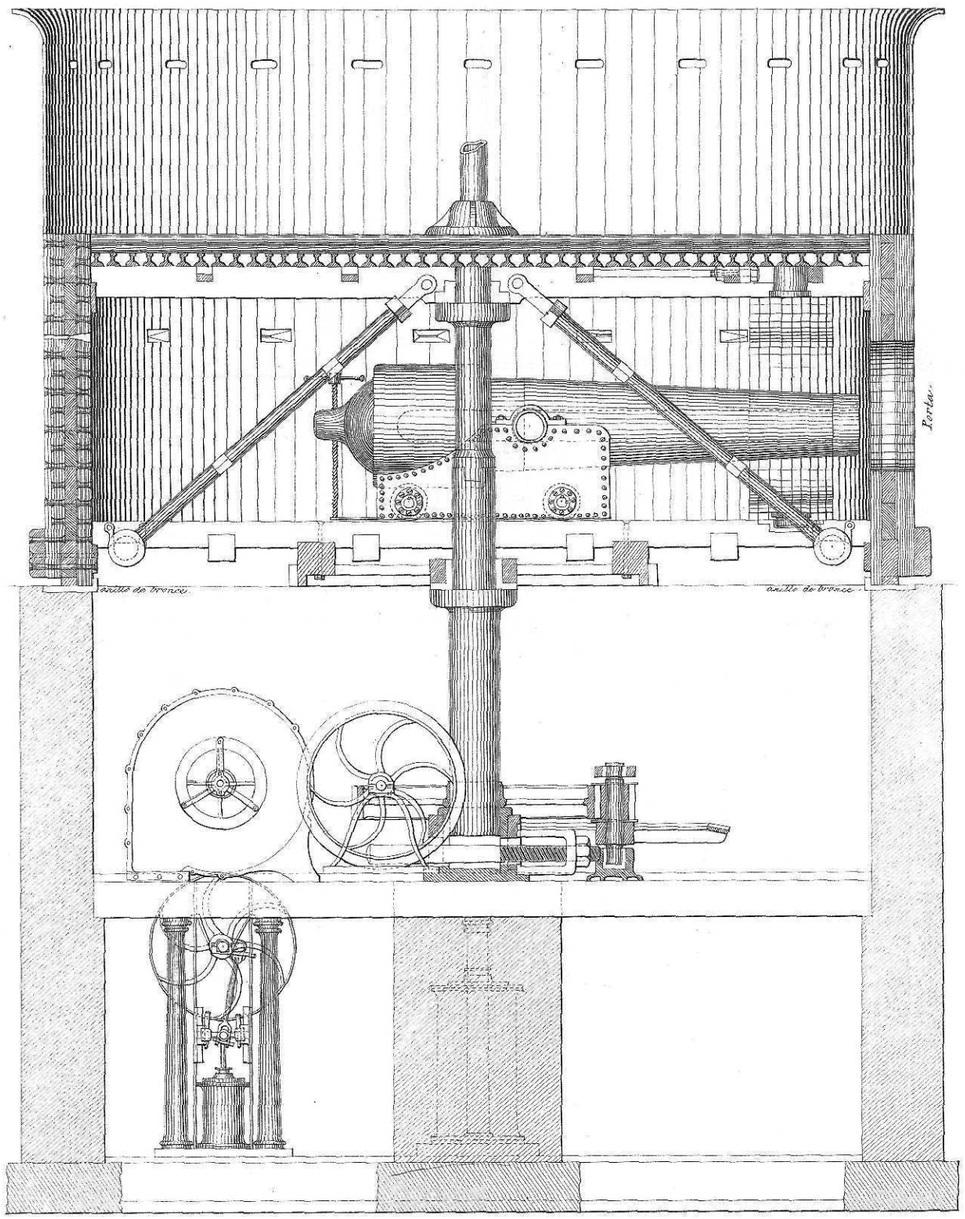
1 ¾ ½ ¼ 0 69 al grado. 1 2



Proyecto de Defensa de Costas
con el empleo de Torres de hierro giratorias.

G.º por el Celador de Fortif.ⁿ J. Pajares.

Fig. 1.



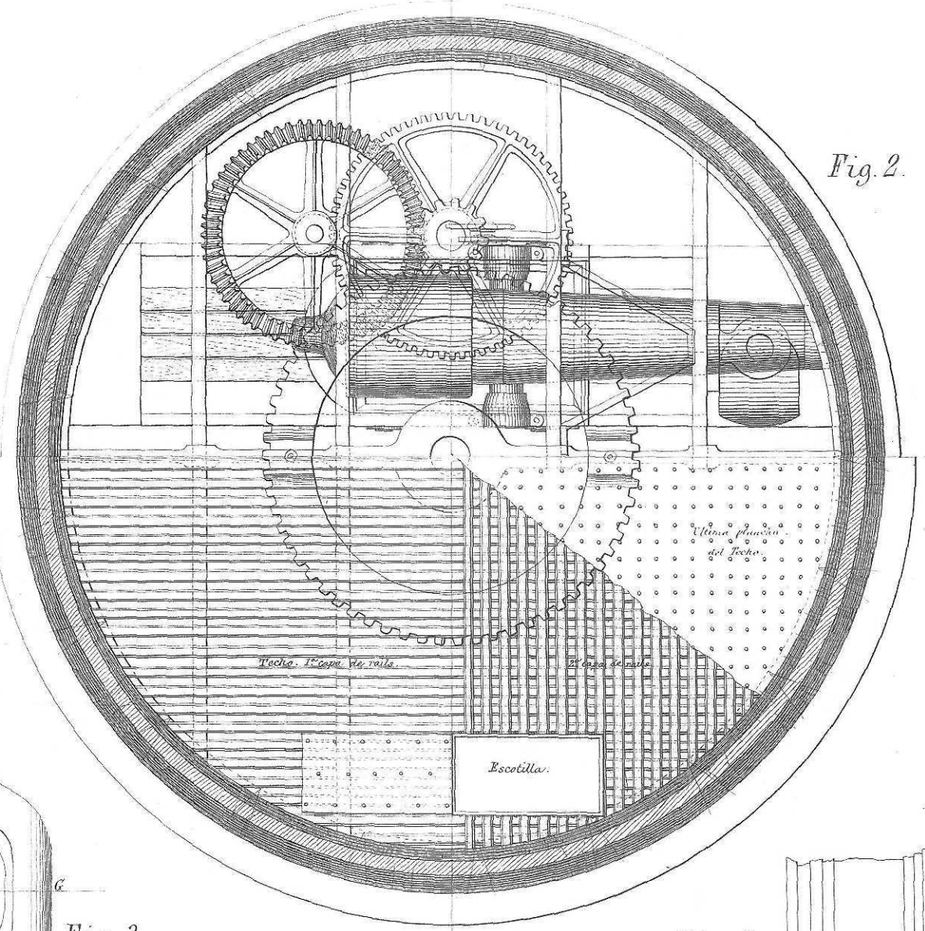


Fig. 2.

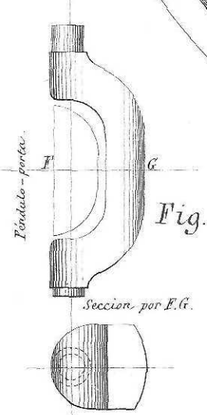
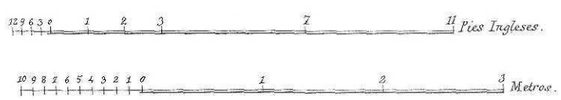


Fig. 3.

Seccion por la Torre.



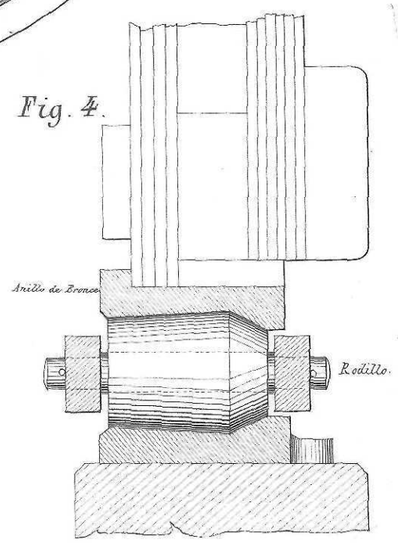


Fig. 4.

G.ª por el Celador de Fortif.ª J. Pajares.

LA GRAN DEFENSA.

Kopie für Dienstgebrauch

NOTICIA

SOBRE

LA GRAN DEFENSA.

NUEVO MHETODO DE FORTIFICACION.

Su Autor

EL THENIENTE CORONEL

DON FELIX PROSPERI

INGENIERO DE LOS EXERCITOS DE S. M. CATHOLICA

EL REY DON PHELIPPE V. MONARCA DE LAS ESPAÑAS.

POR EL CORONEL

DON EMILIO BERNALDEZ,

DEL HÁBITO DE SANTIAGO, PROFESOR DE S. A. R. EL SERMO. SR. PRÍNCIPE DE ASTURIAS,

TENIENTE CORONEL DEL CUERPO DE INGENIEROS, ETC.

MADRID

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1868.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

=Examinado el escrito que acompañaba V. S. á su oficio fecha 1.° del actual y en el que aparece estractada con notable acierto la interesante obra que con el título de LA GRAN DEFENSA Ó NUEVO MÉTODO DE FORTIFICACION publicó en Méjico en 1744 el Teniente Coronel del Cuerpo D. Félix Prosperi, no solo he resuelto que se publique en el MEMORIAL y que se reserven á V. S. 100 ejemplares con las condiciones establecidas para estos casos, sinó que tengo una viva satisfaccion al manifestarle el aprecio con que he visto el distinguido servicio prestado por V. S., no ya solo al Cuerpo y á la Ciencia, sinó al Estado en general, facilitando el conocimiento de tan interesante obra y haciéndolo de tal modo que sirve para justificar una vez más la reputacion que como Ingeniero y escritor militar ha sabido adquirirse V. S.

Además prevengo al Jefe del Museo que en la oportunidad se construya el correspondiente modelo.

Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid, 22 de Abril de 1868.=Sanz.= Sr. D. Emilio Bernaldez y Fernandez de Folgueras.

PARTE PRIMERA.

ADVERTENCIA PRELIMINAR.—MAXIMAS DE PROSPERI.—DESCRIPCION DE UN FRENTE DEL «NUEVO MHETODO».—DETALLES.—APLICACION A POLIGONOS DIVERSOS.—OBSERVACIONES.

[illegible]

ADVERTENCIA.

En 1860 publiqué un libro titulado La Fortificacion moderna ó consideraciones generales sobre el estado actual del arte de fortificar las plazas. Examinaba en él los métodos de fortificacion llamados *aleman* y *francés;* y con el propósito de averiguar el por qué de la resistencia que en Francia, más que en otros paises, habia encontrado el primero para ser admitido con preferencia al segundo, indiqué

como una de las razones que para ello se daban, la inconveniencia de admitir con cierta ligereza ideas nuevas, pues de tales se calificaban las emitidas por el escritor á quien se ha dado en reconocer como el inventor del citado método moderno aleman, el General Marqués de Montalembert. No son nuevas, dige entonces, tales ideas; los elementos, por decirlo así, defensivos de que se valió este hombre ilustre para imaginar sus trazados de fortificacion eran ya conocidos, y otros ingenieros se habian apoderado de ellos y aun propuesto trazas semejantes á las suyas. Con este motivo cité el frente poligonal inventado en 1745, es decir, 34 años antes de la aparicion de los proyectos de Montalembert, por el Teniente Coronel de Ingenieros español D. Félix Prosperi; y en apoyo de mi aserto incluí una ligera noticia de dicho frente, acompañando un dibujo hecho solo con las líneas indispensables para que pudiera apreciarse al primer golpe de vista la forma y dimensiones generales del mismo, sin entrar en detalles que por entonces no eran del caso.

Téngase presente que de los proyectos de Montalembert solo el llamado *poligonal* ha logrado merecida fama.

Apenas publicado el libro á que me refiero, el citado frente de Prosperi fijó la atencion de los Oficiales de Ingenieros, particularmente entre los estranjeros para los cuales era este autor desconocido; y por lo tanto deseaban adquirir más pormenores respecto de mi proyecto tan curioso, y más que curioso de grande ingénio, dada la época

en que apareció y el alcance y poder de las armas de fuego que en aquel entonces se usaban.

Fácil cosa parece que debiera ser el dejar satisfecha la natural curiosidad de los inteligentes, porque Prosperi publicó sus ideas en un libro impreso en Méjico en 1744, titulado *La Gran Defensa* y dedicado á la Magestad del Rey D. Felipe V; pero es el caso que han desaparecido de tal manera los ejemplares de la única edicion que se hizo de su obra, que solo tenemos noticia de tres, uno de ellos incompleto.

Sin duda por esto no aparece su nombre en el largo catálogo de autores que menciona en su interesantísima *Historia de la Fortificacion permanente* el infatigable y erudito A. de Zastrou; y por la misma causa algunos Oficiales de Ingenieros de los ejércitos alemanes me preguntaban con interés por nuestro autor cuando en 1864 tuve ocasion de visitar aquellos paises. Además, el belga Brialmont, el que escribió los *Estudios sobre la Defensa de los Estados* (1), el investigador incansable de cuanto se ha publicado y tiene relacion con el arte de fortificar, al encontrarse con la ligera noticia que dí de los pensamientos de Prosperi, escribe lo siguiente: *El primero que propuso un frente rectilíneo con baterías flanqueantes en la capital del frente, fué Montalembert; sin embargo, la idea madre de este trazado se encuentra en una obra anterior en unos 30 años,*

(1) Paris, 1865.

publicada en Méjico por el Teniente Coronel de Ingenieros español Félix Prosperi, cuya existencia ignoraba Montalembert..... Nos ha sido imposible procurarnos un ejemplar de este libro, que es sumamente raro..... Damos una descripcion sumaria de este frente hecha por el Coronel Emilio Bernaldez.....

Finalmente, citaré entre otras pruebas de lo que dejo indicado, que un Jefe de Ingenieros del Ejército francés, escritor de mucha instruccion y talento (cuyo nombre no me creo autorizado á estampar aquí) me dirigió una atenta carta pidiéndome noticias sobre Prosperi y detalles sobre su invento, *puesto*, dice, *que este nombre no existe en ningun catálogo, y es enteramente desconocido en el Depósito de las fortificaciones de Paris*, deduciendo de aquí, que se trataria de *algun manuscrito depositado en los archivos del Cuerpo de Ingenieros español*. Contesté esta carta enviando copia de la portada del libro de Prosperi, y manifestando sentimiento en no poder remitir al espresado Ingeniero un ejemplar de que yo mismo carecia; que de haberlo tenido, no hubiera vacilado en ponerlo á su disposicion.

Como consecuencia, y por razon de todo lo espuesto, he intentado varias veces dar á conocer los proyectos del antiguo Ingeniero español estractando parte de su ignorado libro, para honra suya, provecho, acaso hoy mismo, del arte, y como dato siempre curiosísimo para la historia de este. Ocupaciones diversas me han impedido hacerlo hasta ahora; y voy á emprender la tarea con gran temor

de no acertar á espresar debidamente el pensamiento del Ingeniero D. Félix Prosperi, pero con la esperanza de que por ser suyo, y nada mio, lo que aquí verá el lector, acogerá éste benévolamente el trabajo que le ofrezco.

No debo concluir esta advertencia sin hacer enteramente mia una declaracion del autor: «Mi intento no es menospreciar el método moderno, sinó demostrar otro de algunas más ventajas; y fuera temeridad mia desacreditar el estudio y trabajo de tantos hombres grandes á todas luces, los que con suma aplicacion han discurrido con tanto acierto en la materia, y esto á fuerza de una peligrosísima esperiencia..... Confieso la verdad, que no escribo para principiantes, sinó para los inteligentes, y en todo afectaré la brevedad.»

NOTAS.

1.ª Los párrafos que copiaré literalmente ó estractaré del libro de Prosperi, irán entre comillas.

2.ª La obra de Prosperi está ilustrada con 57 láminas, pero de ellas he tomado solamente las figuras que bastan para hacer comprender la traza de su invencion; y esto con alguna dificultad, pues, como dice el mismo, «los buriles de la América no están acostumbrados á las delicadeces de la fortificacion.»

3.ª Aunque el autor emplea como unidad longitudinal la «tuesa» ó toesa, para acomodarme al sistema actual de medidas haré la reduccion á metros; y para simplificar, siempre que se trate de dimensiones superiores á 10 toesas, suprimiré, al hacer la reduccion, los guarismos decimales en el caso de que representen cantidad menor de 50 centímetros; y cuando pasen de esta cantidad, aumentaré una unidad á los metros, ó sea á los números enteros.

Empecemos por dar á conocer las razones en que funda Prosperi el cambio radical que se propone introducir en la manera de fortificar las plazas en su tiempo, estractando algunos párrafos del discurso preliminar de su libro:

«El principal motivo (dice el autor) que me obligó á escribir de la fortificacion, fué el ver tanta contradiccion entre tantos y tan célebres autores que trataron de esta

noble ciencia y arte militar tan importante, de los cuales, á porfía procura cada uno hacer prevalecer sus máximas destruyendo las contrarias; y esto con tal pertinacia, que han hecho gastar á los Príncipes cantidades inmensas para hacer plazas inespugnables, sin lograr el intento, por quererse mantener en la escasez de unos sistemas que en sustancia son siempre los mismos, aunque algo varien en la dimension de sus partes y en la abertura de sus ángulos; sin alcanzar lo que tanto se desea, que es, hallar unos fuegos contínuos y ocultos al agresor.»

«Ya sé que la novedad es de tal condicion entre muchos y particularmente entre los que por su desaplicacion (que son sin número) no alcanzan á reconocer lo inagotable del entendimiento humano, que hace no puedan asentir á todo lo que es nuevo ó invencion nueva; y las cosas segun ellos se han de dejar como los hallamos y nuestros antepasados las dejaron, siendo temeridad salir de sus leyes y métodos.»

«Al paso que la fuerza del enemigo se ha aumentado y reforzado, tambien ha crecido la de la fortificacion; pero esta, es menester confesar, que no siendo errado el ataque, debe rendir las plazas al enemigo.»

«Es tan poco lo que puede adelantarse en su defensa siguiendo el método de los modernos, que no sirve á otra cosa que para aumentar gastos crecidos, añadiendo obras esteriores á obras esteriores, en las que los Príncipes vacian sus tesoros, obligando á encerrar en ellas gran núme-

ro de tropas y provisiones que disminuyen notablemente los ejércitos.»

«El nuevo sistema que voy á proponer, no le prometo insuperable del todo; pero haré constar que es de mayor resistencia que el de los modernos; que es más barato; que defiende mayor terreno con menos gente; que no admite más obras esteriores que unos revellines; que puede fortificar el triángulo, figura hasta ahora inepta y rechazada por todos; y que tiene unos flancos con fuego continuo y cubierto.»

«Yo admito los ángulos agudos (que á cada paso se encuentran en la fortificacion irregular mucho menores de 60°, sin escrúpulo alguno, aunque con ciertas precauciones.»

«El lado menor que doy á mis polígonos (y esto no esteriormente, sinó sobre las cortinas que vienen á ser lado interior) es de 300 toesas (unos 592 metros); comunmente la supongo de 340 toesas (671 metros próximamente).»

«Sé que no faltarán contradicciones, pero serán tal vez hijas de la pasion, y no de la razon: ¿cuál será la obra que espuesta al público no sea controvertible? imposible es dar á luz parto alguno libre de imperfecciones.»

«Es cosa bien estraña ver tantos hombres insignes y esperimentados tan diametralmente opuestos en sus máximas. Disputan sobre un palmo más ó menos de terreno y sobre la abertura mayor ó menor de sus ángulos; si las murallas altas son mejor que las bajas, etc.»

«La línea de defensa, primer móvil y fundamento de toda fortificacion, la considero de dos suertes, una para el cañon y otra para el fusil, haciendo servir las dos armas sin embarazarse; y de modo que concurran al mismo efecto.»

DESCRIPCION DE UN FRENTE DEL NUEVO «METODO».

Máximas.

1.ª «Que todas las partes de una plaza sean defendidas unas de otras.

2.ª «Que los flancos sean ocultos, grandes y con fuego continuado y perenne.

3.ª «Que todo se pueda defender con fusileria.

4.ª «Que se defienda mucho terreno con poca gente.

5.ª «Que los fosos sean anchos y llenos.

6.ª «Que de los baluartes y revellines sean preferidos los mayores á los menores.

Y 7.ª «Que para bien fortificar no se repare en reglas de autor alguno, ni en máximas particulares.»

En esta última máxima se descubre el pensamiento atrevido y resuelto del autor, que en otros términos espresa hoy un escritor militar belga publicando un libro que titula *La Fortificacion ecléctica*.

Veamos ahora la aplicacion que hace el autor de estas ideas, á la fortificacion del lado de un triángulo.

El lado *A B* es de 340 toesas (1) (671m,16). Sobre su punto medio *C* se levanta la perpendicular *C D*, y desde los puntos *A* y *B* se tirán las líneas *A a* y *B b*, que formen respectivamente con las capitales *A o* y *B o* ángulos de 45°. De la misma manera se tirarán las líneas *D E*, *D E*, respecto del capital *D C*, de modo que formarán un ángulo recto en *D*.

Sobre las líneas *A a* y *B b*, se señalan los puntos *x*, *z*, á 103 metros de los ángulos *A* y *B* y estas son las caras de los baluartes, y se hacen de 118 las *D m*, *D n* del revellin. Las prolongaciones de estas caras de los baluartes y del revellin (que se cruzan en los puntos *h*) determinarán el borde interior del foso, que es al propio tiempo el de la gran *lengua de tierra* que queda entre la cortina y el revellin.

(1) El autor, en lo que llama *órden reforzado* de que hablaremos despues, estiende el lado hasta 710 metros; Montalembert supone el lado del polígono de 560 á 580 metros.

Los flancos de este han de defender los baluartes, y al efecto se tiran las líneas $A\,g$, $B\,g'$, de modo que forman con las líneas $A\,x$, $B\,z$, ángulos de 6° á 7°; las cuales se cortarán en el punto u; y formando con ellas ángulos de 100°, se trazarán los flancos r, s, que defenderán respectivamente las caras de los baluartes A, B; y lo mismo sus fijantes $g'\,u$, $g\,u$.

Para el uso del fuego de fusil, téngase presente su alcance de 276^{m} (1) y esta será la distancia á que se colocarán, desde los puntos A, B, las baterías ó flancos enterrados ó verdaderas *trincheras* p, q, para batir el foso y defender la cara del baluarte próximo «con toda comodidad.»

Desde el ángulo flanqueado del revellín y formando también ángulos de 6° ó 7° con las caras del mismo, se tiran las líneas $D\,t$, $D\,t'$. Perpendiculares á estas «fijantes» van los flancos y, y, dejando la dimension de estos «á gusto de cada uno», así como la retirada ó entrante de los mismos. El autor les dá sobre 50 metros. Se trazarán curvos, bien desde el ángulo flanqueado del revellín, bien desde sus flancos esteriores. Paralelos á los que acabamos de trazar van los y', y'', también para cañon, y finalmente, los e, e', para fusilería, tomando el alcance de esta desde el punto D; lo cual no hace arbitraria la eleccion de este punto sobre la perpendicular $C\,D$, como el autor supone. Todos estos flancos defienden el foso y caras del revellín.

(1) Nos referimos al año 1745.

Como los flancos de los baluartes y tambien la gran lengua de tierra ó espacio entre la cortina y el revellin, quedan descubiertos por las aberturas $m' x$ y $n' z$, se levantan las «traversas» ó traveses A', B', cuya longitud está comprendida entre las líneas $x n'$, $c z$; $z m'$, $c' x$, y los a', b', para cubrir la puerta que cae en medio de la cortina en C.

El foso (de escarpas paralelas) ha de tener á lo menos 47 metros de ancho, lo mismo enfrente de los baluartes que del revellin.

En el saliente del camino cubierto de esta última obra se levanta una «traversa» ó *caponera* de mampostería H, para cubrir mejor los flancos de los baluartes.

En este nuevo método los flancos de los baluartes no defienden recíprocamente sus caras, sinó las de los revellines, y por la inversa, los flancos de los revellines defienden los baluartes.

«Lo primero que se viene á la vista,» dice el autor, «como partes esenciales en la fortificacion, son los flancos; y dejarlos muy descubiertos es uno de los mayores defectos que pueden cometerse en la materia. El sitiador colocará sus contrabaterías en el saliente del revellin; y ocupado despues este, tiene doblado fuego para destruirlos enteramente como acontece; pero segun nuestro proyecto, no sucederá así, pues aun establecidas las contrabaterías en el saliente del camino cubierto del revellin, encuentra allí el enemigo una poderosa traversa de mampostería que le molesta notablemente para descubrir todo el flanco del ba-

luarte; y esta misma traversa, aun despues de ocupada, queda espuesta al fuego de todo el frente de la plaza; y finalmente, si llegase á desaparecer el flanco, siempre quedaria la batería de la gran fijante.»

«Lo mismo puede decirse de los flancos de los revellines que defienden los baluartes.»

«Unos y otros por estar bajos no pueden descubrirse desde la campaña, sinó únicamente desde el camino cubierto opuesto, á menos que el enemigo no levante con esceso sus baterías, lo cual no puede hacer sin mucha costa.»

Conocida la traza general del frente, vamos á tratar de los relieves y de algunos detalles de obras, sin separarnos de los preceptos de Prosperi, por más que su á veces estremada concision le haga aparecer un tanto oscuro en algunos pasages de su libro, no obstante la exactitud y aun elegancia con que escribe.

Muros. Admirándose el autor del gasto crecido que exigen las «murallas» (entiéndase los revestimientos de mampostería) que muchas veces arruina el «peso intolerable de sus terraplenes,» que solo se mantienen en equilibrio «á fuerza de contrafuertes», y tambien de que «tales promontorios» terminen en un grueso de 4 pies y medio ó 5, es decir, en el cordon, allí donde se necesita más resistencia, discurre una manera particular de construirlas, y dice al efecto:

«Primeramente las dispongo apoyadas y arrimadas al terraplen para contrarestar el empuje de las tierras; más bajas para que no queden muy descubiertas, y además de igual espesor arriba que abajo y que no arranquen desde el fondo del foso por ser esto innecesario.»

La figura 2.ª, lámina 1.ª, representa el proyecto de Prosperi. La seccion de la muralla ó muro de revestimiento *F*, es un paralelógramo. Inclinado al horizonte, empuja en el terraplen, y sigue en parte el declivio de las tierras; las hiladas de piedra ó ladrillo no han de ser horizontales, sinó paralelas á las bases. Las letras *a*, *a*, denotan la parte de las tierras que trabajan sobre la muralla y la empujan, «pero como esta está inclinada hácia ellas no puede caer en el foso.» «Han de levantarse hasta los dos tercios de la altura total para que no sea batida desde la campaña y el tercio superior se revista de tepes.» A su espalda hay unos pequeños contrafuertes que distan de eje á eje 4 metros.

No se levantan desde el fondo del foso, sinó que se deja una gran berma, como se vé en la figura.

«Una vez» dice el autor, «que se conoce lo fuerte y estable de esta muralla, y su solidez, ¿qué dificultad habrá para admitirla? Porque, para el efecto, sirve lo mismo que las demás. Por lo que mira á la facilidad de la escalada, que ofrece por ser un tercio más baja que las otras, nada hay que temer, puesto que una mediana diligencia de los defensores las libra de este peligro.»

Este muro de revestimiento, aunque bajo, sostiene un terraplen más elevado.

Comparado el coste de esta clase de muros con el que tienen los que se construyen en los *recintos* abaluartados comunes, resulta ser aquel una mitad más pequeño.

Terraplenes. Los terraplenes deben hacerse altos segun la opinion del autor, porque se inclina más á las defensas *fijantes* que á las *rasantes*, á causa, dice, de que dominan mejor la campaña y hacen trabajar más al enemigo en cubrirse.

Les señala una altura de 2 metros más que la del perfil ordinario ó sea el de Vauban, como puede apreciarse, así como todo el perfil, y compararlo con el nuevamente propuesto, observando las líneas de puntos de la citada figura 2.ª Dá á la anchura de estos terraplenes unos 13^{m}, y 7^{m} á la del parapeto.

Puertas. Deben abrirse en el centro de las cortinas para la comunicacion con el esterior, con sus puentes levadizos y rastrillos, y contener un cuerpo de guardia capaz de una «numerosa guarnicion y cantidad de tropa,» con salas para Oficiales; y en los estremos del edificio, en su fachada interior, deben formarse dos patios cerrados por muros trazados en forma de semibaluartes para flanquear la entrada.

Camino cubierto. El camino cubierto tiene 13 metros de ancho, pues, dice el autor, «aunque se estilan de cinco toesas (9m,87) soy aficionado á lo espacioso, sin embargo de que esto no es una ley inviolable.» «La primera razon es, que en la retirada de las *salidas*, que suele ser precipitada, la misma estrechez del camino cubierto muchas veces ha sido fatal á los mismos defensores, que atropelladamente se han ahogado en el foso.» «La segunda razon es, que quisiera defender dicho camino con alguna porcion de caballería cuando el caso lo pidiese, y esta no puede obrar en lugar tan estrecho; además de tenerla en el mismo pronta á las salidas para acompañar á la infantería, pues nadie ignora cuánta es la utilidad que se saca de estas armas juntas cuando obran á tiempo.»

Este camino está á la misma cota que la lengua de tierra, «cuando alguna razon no obligue á hacerlo 1 ó 2 piés más bajo.»

Plazas de armas. Como de ordinario.

Traversas en capital. Sobre el camino cubierto y frente del ángulo saliente del revellin, se levanta una «traversa de mamposteria» ó caponera para cubrir los flancos de los baluartes, y quitar con esto al agresor mucha parte del terreno que le conviene para establecer sus contrabaterias.

La figura 5.ª representa una caponera. Entra algunos metros en el foso, formando en él unos recodos, en los cuales pueden resguardarse los barcos que sirven para relevar la guarnicion del camino cuando no se quiere hacerla pasar por los puentes. La altura total de la traversa es de 10 á 12 metros. *A B* es una gran bóveda corrida en direccion de la capital, y «queda á prueba de bomba.» «Puede contener la caballeria y ser el cuerpo de guardia principal de todo el camino cubierto.» En la parte superior de esta bóveda está el «velo» (hueco) *E* para conservar en todo tiempo víveres y municiones, y en tiempo de paz pólvora; *a, a,* son galerias cubiertas para fusileria, las cuales pueden tambien dejarse al descubierto por economia.

Dejan libre la banqueta *b* del camino cubierto.

Estacadas. Admite el autor su empleo como evidentemente provechoso, haciéndolas como las propuso Coehorn.

Lenguas de tierra. Así llama nuestro autor á las anchas

porciones de terreno que deja al frente de las cortinas; y forman su contorno, segun hemos visto, las prolongaciones de las caras de los baluartes y de los revellines.

En ellas se abren las «baterías enterradas» para fusilería, y en su mismo espacio «pueden abrirse otras semejantes durante la noche y con grandes ventajas.»

En tiempo de paz queda todo este terreno cultivado «con buenas huertas y jardines, de conservacion segura y fuera de insulto de ganado mayor y menor, y es paso cómodo en todo tiempo para los revellines.» Hasta puede hacerse en el «uso de la caballería en tiempo de guerra» y formar en su perímetro algunos recodos para tener á cubierto los pequeños barcos que emplee la guarnicion del camino cubierto.

Foso. «Es tan necesario,» dice el autor, «un buen foso á una buena fortificacion, que ninguna plaza puede llamarse fortificada sin él.» «Los mando hacer paralelos, porque no hay razon para que á los revellines, que son obras de mucha importancia, se les señale foso menor que á otra parte de la plaza.» Su anchura varía desde 47 á 59 metros, con cuneta en el medio «ó donde mejor pareciere.»

«Su mayor profundidad será de 6 metros, con la advertencia de que al pie de la muralla de la plaza ó de los revellines no tiene ninguna, sinó solo un declivio en lugar de berma que acaba á flor de agua, si el foso es lleno.»

ÁNGULOS SALIENTES Ó FLANQUEADOS. El autor rechaza la idea de que estos ángulos flanqueados no deben ser menores de 60°; pues aunque hemos visto que se sirve de ángulos rectos, como es preciso que la fortificacion se adapte á las condiciones y forma de la localidad, pueden ser estos obligatoriamente más pequeños, y entiende que no por muy agudos deben despreciarse. Al efecto deja que las escarpas ó muros de revestimiento se construyan sobre los lados del ángulo aun cuando este sea de 30°, y retira el parapeto en el saliente, que tomará allí la forma circular. De esta manera, dice el autor, «aunque de quien flanquea no se descubre la porcion circular (el parapeto) se descubre muy bien la parte inferior (las escarpas), por donde el enemigo ha de venir forzosamente.»

No pasaremos adelante sin recordar aquí, como de paso, que una idea semejante valió muchos aplausos al ingeniero Choumara que escribió más de un siglo despues que Prosperi (1).

BALUARTES. «Los baluartes, que son los «antemurales de la fortificacion,» dice el autor, «y en los cuales consiste la principal fuerza de una plaza, son de mayor capacidad de

(1) La idea de destacar los muros de escarpa de las tierras, no era una novedad; se habia aplicado en muchas plazas de España, entre ellas en Denia, Gerona, Fuenterrabia, etc.; de aquí viene el nombre de *revestimientos á la española* con que los conocen los oficiales franceses.=Fallot, *Cours d'art militaire*.

cuantos hasta aquí se han hecho.» En efecto, con sus ángulos flanqueados rectos y sus caras de 103 metros, comprenden un espacio tan desahogado y cómodo, que permite levantar en él grandes atrincheramientos en caso necesario, y á poca costa pueden convertirse en ciudadelas y contener alojamientos y almacenes.

Los orejones ó «respaldos» de los mismos en defensa de los flancos, son muy fuertes, pues no resultan de menos de 15 á 17 metros de espesor.

Flancos. Nos parece tan interesante y curioso el capítulo que el autor dedica á tratar de los flancos, que no podemos ménos de reproducirlo en su mayor parte, sin más que hacer algunas ligeras correcciones de estilo para mayor claridad.

Dice así:

«Es tiempo que espliquemos lo más esencial de toda fortificacion. Verdaderamente que un ejército entero suele ver frustrados sus planes y perder sus grandes fuerzas ante una plaza bien fortificada y flanqueada; y para esta, una vez rendidos sus flancos, ya no hay salvacion posible. Este ha sido y es el pensamiento y objeto principal de todos los que se han aplicado á la fortificacion, y la atencion de todos los mejores talentos, por lo que sobre esto se han escrito muchos libros.»

«Con el fin de lograr unos fuegos bien asegurados, muchos inventaron las casamatas para librarse de las bombas;

pero despues de hacer grandes gastos, les desengañó la esperiencia; por que el estallido y el humo del disparo de tal modo las quebranta é inutiliza, que absolutamente quedan inservibles: sin embargo de esto yo las admito, pero con vária y diversa idea.

FLANCO INTERIOR DE LA FIJANTE. «Llamo asi la defensa que pongo en la fijante máxima que es *D L* de la figura 1.ª ó *I K* de la figura 4.ª, lámina 2.ª En toda esta linea hay un fuego muy poderoso y abundante; *G H* es el flanco interior sobre la misma fijante, y consiste en una galería ó série de casamatas á prueba de bomba con sus cañoneras ó ventanas 1, 2, 3, 4, 5, etc., por las que se asoma el cañon y dispara con comodidad sin embarazar los flancos rectos á *A C*, *B D*, ni los otros cañones que están sobre la misma linea. Yo llamo á esta *fijante máxima* por ser la mayor de todas, y de la que se saca tan abundante fuego. Es de advertir que cuanto más altos sean estos flancos por su parte interior, tantos más cañones entrarán en la linea.»

«Es constante, que el fuego de estos es continuo y asegurado de todo insulto, puesto que no puede el agresor descubrirlo porque lo oculta el ángulo flanqueado, y él, sin embargo, descubre toda la cara que ha de defender.»

Lo que se ha dicho de la batería oculta en la gran fijante de los baluartes, se ha de entender del mismo modo de la de los revellines.

FLANCOS RECTOS. «Estos son *A C*, *B D*, de la misma figura 4.ª Pueden hacerse tres si el perfil ha de ser más elevado. Estos flancos así puestos nunca han podido cubrirse de la vista del agresor; aquí se ha pretendido cubrirlos de modo que no puedan destruirse con facilidad y proporcionan un fuego abundante y activo. Los he colocado así también por seguir el uso, pero propongo reemplazarlos con los oblicuos, como se dirá.» Las bajadas á los flancos rectos están en *p' p''*.

«Todos deben estar revestidos hasta la mitad de su altura para evitar que su ruina inutilice los más bajos.»

«Estos flancos han defendido hasta ahora las caras opuestas de los mismos baluartes recíprocamente; pero en este método se dirigen á defender los revellines como *esteriores* importantísimos, y estos á su vez defienden á los baluartes con valentía.»

«Es de advertir que todos nuestros flancos no tienen otro oficio particular que el de defender las caras opuestas ó sea aquellas á que dirijan sus fuegos, y á la parte de foso que les corresponde, pero no á la campaña como los flancos de la fortificacion que se usa, pues por esto se hallan sumamente espuestos y contrabatidos del cañon enemigo. El batir la campaña ha de ser oficio peculiar de la plaza, porque ¿de qué nos sirve establecer la línea de defensa al tiro de fusil, si se manda batir la campaña desde los flancos?..... Estos se establecen nada más que para defender el acceso á la plaza y su recinto.»

FLANCOS BAJOS Ó ESPALDONES PARA FUSILERÍA. Por lo tocante á la fusilería, ya se comprende por las figuras y se vé en la 4.ª la «batería» ó espaldon para infantería, señalada con la letra *E*, con su «respaldo» ó través *F*, y á la cual se sale por la puerta *p* que se halla al estremo inferior de la galería *GH*.

FLANCOS OBLICUOS. «Estos flancos, figura 5.ª, lámina 2.ª, de los cuales hago mucho aprecio, son como los representan las indicadas figuras en *D*, y en perspectiva en *D'*. Se vé que cada cañon ha de estar montado como los de la gran fijante, que tirará del mismo modo y quedará tan cubierto como aquellos.» «Tienen delante de sí un orejon que forma el mismo parapeto que les sirve de respaldo ó través.» A veces no será necesario cubrirlos, y entonces se suprimen las bóvedas dejando los pies derechos.

«Tales flancos» dice el autor, «parecerán ridículos á quien no conoce la importancia de su uso; pero no á quien aprecia la cosa y la utilidad que trae consigo tal disposicion.»

Pueden doblarse los fuegos en estos flancos con multiplicar en el mismo terreno los cañones como se vé en *H*, *H'*.

«Se advierte que al cubrir estos flancos á prueba no se incurre en el inconveniente del humo por quedar las bóvedas abiertas por detrás, como el plano demuestra.»

FLANCOS ENTERRADOS Ó TRINCHERAS. «Ya que hablamos de flancos, es preciso tratar de propósito de los que han de servir para el tiro de fusil, como arma tan necesaria en la defensa de una plaza, que debe colocarse libre de los peligros de los parapetos y del embarazo del fuego de la artillería; y haciendo servir las dos armas á un tiempo sin que la una embarace á la otra, acomodando el tiro de la más débil á la distancia que le compete poniéndola en su debido alcance, como los *p q* de la figura 1.ª»

«Tocaremos aquí por incidencia el problema tan disputado y no del todo resuelto, de la preferencia entre el fuego fijante y el rasante, y sin mucha dificultad estoy para probar que es de mayor daño el primero que el segundo; pero entiendo de aquel que hace el frente de una plaza sobre la campaña y no del de nuestros flancos enterrados.»

«Si los enemigos se presentasen delante de una plaza y bajo el fuego de la misma escuadronados y haciendo alarde de sus fuerzas, confesaría que el fuego horizontal es el mejor de todos; más porque sé que el agresor no se presenta así, antes bien con toda cautela queda apartado y puede con facilidad cubrirse de este fuego rasante, hago poco aprecio de él. Más dificultad tiene de cubrirse del fijante.»

«De aquí que puede resolverse la duda propuesta de cuáles son mejores plazas, si las altas ó las bajas. Yo siempre seré del dictámen de las más altas por la razon alegada, y porque la esperiencia comprueba que la espugna-

cion de estas cuesta al enemigo más sangre, más trabajo y más tiempo.»

«No digo por esto que el fuego horizontal sea de poca monta, porque esto fuera inutilizar los flancos enterrados que propongo para la fusilería á nivel del camino cubierto y destinados á la defensa del foso y de las caras de los revellines y baluartes, que descubren admirablemente; y que podrán hacer mucho efecto en las contrabaterías del agresor, porque el atrincheramiento de estas es defectuoso por haber sido hecho con precipitacion.»

«Estos flancos (mejor *trincheras*) se abren en el suelo tanto cuanto baste, dejando dos banquetas, y con las tierras que se sacan se forma por la parte de afuera una especie de glácis ó esplanada.»

«Sin embargo de establecer estos flancos apartados de los de la artillería, no condeno absolutamente que entre los cañones de los flancos altos se pongan fusileros; antes apruebo que se coloquen en ellos buenos *tiradores de carabina rayada* y algunos mosquetones á caballete, que tengo en mucho estas armas por sus admirables efectos; lo que sí condeno es la colocacion de un cuerpo grande de infantería entre los cañones, por el grande embarazo que causa y riesgo que corre allí, y porque embarazado con las nubes de humo que causa la artillería, en la mejor ocasion aquellos hombres, los soldados, tiran á ciegas. En los flancos enterrados no hay este riesgo, además de que pueden cubrirse de las piedras que despiden los morte-

ros abrigándose por la parte de arriba con unas vigas ó tablones.»

Revellines. En este método los revellines no son sólo obras importantes, sino necesarias; pues habiendo quitado á los baluartes el oficio de defenderse recíprocamente, están aquellos obligados á la absoluta defensa de estos y estos á la de aquellos, segun hemos visto.

El autor les señala 118 metros de lado para que sean capaces. Constan de parte alta y parte baja. La más alta (cuyo plano de fuego pasa á 2 metros por debajo de el del cuerpo de plaza) se estiende desde el ángulo flanqueado hasta las fijantes; es decir, que termina en las galerías ó casamatas *C E*, *C E* (figura 6.ª, lámina 3.ª) La parte más baja es la *K*, *G*, y la rampa *H* comunica una con otra. Los flancos bajos *d*, *d*, deben quedar cubiertos de reves por las caras prolongadas del revellin, cuyo parapeto es más elevado.

«Las casamatas y los flancos bajos defienden poderosamente las caras de los baluartes y gran parte del foso. Para que los fuegos de las primeras no dañen á los flancos bajos se pueden adelantar un poco más afuera de la fijante rigurosa.»

«Los pequeños flancos esteriores *m*, *n*, pueden ser más ó menos grandes, á discrecion: cubren admirablemente los interiores, y baten bien el foso y el camino cubierto.»

Tambien pueden sustituirse estos flancos esteriores por

otros establecidos en la parte alta como se representa por líneas de trazos en *m'*, que se hacen sobre las galerías *C E*, *C E*.

El terraplen de la parte más alta puede, si se quiere, hacerse en dos ó tres escalones ó «bancos grandes,» que vengan bajando hácia la plaza, bajando tambien á proporcion las galerías casamatadas «para que todo sea visto de la cortina.»

«El ángulo flanqueado, aunque es recto, debe redondearse para su mayor actividad.»

Cree el autor que para dar mayor resistencia á los flancos rectos bajos pueden sin inconveniente hacerse de la misma manera que propone para los de los baluartes al convertirlos en *flancos oblicuos*.

Estos revellines tienen además sobre los que ordinariamente se construyen, las ventajas de un fóso principal que los resguarda más, y una comunicacion con la plaza pronta y segura.

ARTILLERIA DE LAS FIJANTES. Ya hemos visto que el autor llama «fijantes» á las porciones (véase la figura 1.ª) *A g*, *B g'* y *D d*, *D d'* de las líneas que se dirigen desde los flancos de los baluartes al saliente del revellin y desde los flancos interiores ó de revés del revellin á los salientes de los baluartes: y que en dichas «fijantes» establece varios cañones cuyos ejes están en un mismo plano vertical, aunque en diferente altura ó distinto plano horizontal.

Observando la figura 7.ª, lámina 3.ª, puede formarse una completa idea del propósito del autor.

La cureña con tres ruedas *a*, *a*, tiene un movimiento circular al rededor del perno fijo *O*. Se asoma la pieza (1) para disparar á la ventana ó tronera *b* apoyándose en la repisa, «realce ó banco» *c*; y al verificarse el retroceso despues del disparo, se retira la cureña con su cañon adentro de la casamata, trazando un arco cuyo centro es el citado perno *O*. Dentro ya de la casamata, vuelve á cargarse la pieza. Si la rueda que queda al esterior cuando está el cañon en batería se cree que ha de estar muy espuesta al fuego enemigo, puede colocarse tambien á la parte interior para que no sea vista desde fuera.

«Esta idea, dice Prosperi, se puso ya en práctica segun me esplicó el Capitan de fragata D. Antonio Castañeda que se halló de Comandante en la espedicion que salió de la Habana sobre unas colonias de ingleses en 1742, y se hallaron en la toma de sus fortificaciones un tal género de cañones así montados con poca diferencia y muy manejables.»

Casamatas. El autor las admite á pesar de que en su tiempo estaban completamente abandonadas por causa de que el humo que en ellas se encerraba cuando empezaba

(1) Cañon de 24.

á jugar la artillería, «las hacia considerar» dice Prosperi, «de poca ó ninguna utilidad.»

Ya hemos visto que en puntos dados, como en los flancos llamados oblícuos, las establece abiertas completamente por la espalda ó gola; pero en donde esto no se verifica, como en las fijantes por ejemplo, propone acudir al remedio empleando unos grandes fuelles ó una máquina semejante al ventilador de las galerías de mina para hacer salir el humo estancado bajo la bóveda. Este medio es el único que, á su juicio, puede hacer que queden servibles, pues dice: «los que hicieron respiraderos en las bóvedas, no se hicieron el cargo de que el humo de la pólvora es de su naturaleza muy pesado y húmedo, y que no habia de pasar espontáneamente por dichas canales con la velocidad que se requiere, á menos de no obligarle á ello.»

Cañoneras. Prosperi imaginó tambien una disposicion que representamos en la figura 8.ª, lámina 3.ª, para tapar las cañoneras durante la operacion de cargar las piezas (1). «Considerando, dice, la gran utilidad que resulta de procurar cubrir los artilleros y resguardarlos cuanto fuera posible del gran riesgo que padecen las baterías; pues como son los principales agentes en tiempo de sitio, es justo el procurarles este beneficio.»

El sólido *A*, que gira sobre dos muñones y está com-

(1) Hicimos mencion de ella en La Fortificacion Moderna.—1860.

puesto de trozos de madera y cinchos de hierro, ha de ocupar la cavidad *A'* para dejar la cañonera abierta; en la argolla que tiene en la parte superior se sujeta una cadena *b*, que por el otro estremo se ata á la joya del cañon, el cual, al retroceder despues del disparo, levanta el sólido que cierra la cañonera.

Al entrar el cañon en batería, vuelve aquel á su posicion natural en la cavidad *A'*.

Hasta ahora solo hemos citado la construccion del frente propuesto aplicado al lado del triángulo, figura desechada, segun el autor, por los ingenieros anteriores, en razon de lo demasiadamente agudos que resultaban los ángulos flanqueados. Como él los convierte en ángulos rectos en su método, desaparece aquel inconveniente; por lo que se deduce que con más facilidad, si cabe, se aplicará á todos los demás polígonos.

Indicaremos ligeramente las pequeñas variaciones que introduce al trazar sus frentes:

SOBRE EL CUADRADO. Siendo rectos ya sus ángulos, las caras de los baluartes se trazan sobre sus lados.

La perpendicular sobre el medio del frente la prolonga hasta encontrar la circunferencia del círculo circunscrito al cuadrado.

SOBRE EL PENTÁGONO. Se prolongan los rádios mayores 63 metros más allá de los ángulos, y con este nuevo rádio se traza una circunferencia; en ella están los vértices de los ángulos flanqueados, que son rectos, de los baluartes y del revellin; es decir, este se halla en el punto en que dicha circunferencia corta á la capital del frente.

SOBRE EL EXÁGONO. En la prolongacion de los rádios mayores, ó sean las capitales, se toman 47 metros para fijar la situacion de los ángulos en capital de los baluartes. Sobre la capital del frente se toman 197 metros, y este punto marcará el vértice del ángulo flanqueado del revellin.

En esta figura, lo mismo que en los polígonos de mayor número de lados, las prolongaciones de las caras del revellin y de los baluartes no pueden señalar el contorno de la lengua de tierra, porque van á encontrarse estas líneas más atrás del orejón del baluarte, por lo cual se traza dicho perímetro ó escarpa del foso, tirando una línea desde

el ángulo flanqueado del revellin hasta el espresado orejon.

Compàrando el autor la superficie que encierra el triángulo fortificado segun su método y con sus 671 metros de lado, con la que comprende el exágono fortificado por el método de Vauban, y cuyo lado interior es de 205 metros, deduce que con solo sus tres baluartes abarca una estension mucho mayor que los *modernos* con los seis de su exágono; y añade que el aumento de los baluartes trae consigo aumento en los gastos y necesidad de guarnicion más numerosa. «Todo, dice, se remedia con el presente método, si no tuviese por contrario la preocupacion.»

OBSERVACIONES.

Por frente ó *traza poligonal* se entiende el que, ó la que, recibe su flanqueo de una obra colocada al esterior y sobre la capital del lado del polígono, suprimiéndose en esta por consiguiente el cruzamiento de las líneas de defensa que distingue al sistema abaluartado; y si el lado del polígono conserva su direccion rectilínea, se dice *traza poligonal sencilla*.

Ahora bien; la inspeccion de la figura 1.ª y la ligera descripcion que de ella hemos hecho, nos parece prueban

lo bastante que 34 años antes que Montalembert, cuyos proyectos aparecieron en 1777 (1), presentó Prosperi la traza de un frente poligonal perfecto; y que si bien no tuvo por objeto principal, y por lo comun irrealizable, el acumular en las posiciones fortificadas un número tan crecido de piezas de artillería que hiciese, á su juicio, imposible la marcha de la zapa y el establecimiento de las baterías de brecha, descubrió ya en el frente abaluartado los mismos defectos que Montalembert le supuso despues, y llevó más adelante que éste el atrevimiento en la estension del frente, en el uso del cañon para el flanqueo, en la supresion de las obras esteriores, en la libertad para admitir toda longitud en las líneas y toda abertura en los ángulos; en una palabra, en lo radical y profundo de la reforma que intentó introducir en todo lo reconocido por inmejorable en el arte de fortificar las plazas por los militares de su tiempo.

Y como precedió á Montalembert en lo que llevamos dicho, precedió tambien á otros autores de mucho mérito en la esposicion de las ideas más culminantes de sus invenciones, á las cuales deben por lo comun su celebridad.

Recordemos que Montalembert, en su plan de fortificacion para Cherburgo, propone una longitud para sus frentes poligonales de 560 metros, y Prosperi lleva esta dimension hasta 710.

(1) En dicho año publicó la segunda parte de su grande obra, en la que trata del sistema poligonal.

Que para desarrollar la propiedad sobresaliente de las medialunas y revellines de formar entrantes pronunciados é interceptar, en casos dados, las prolongaciones de las líneas del recinto, se han ido alejando aquellas de este desde Vauban hasta nuestros dias; pues teniendo el vértice de la medialuna del frente de Neuf-Brisach un saliente sobre el lado esterior de 78 metros, Cormontaigne lo aumentó en su sistema á 88, Noizet á 140, Haxo á 154, y sin embargo, Prosperi puso ya el vértice de su revellin á 197, y á veces más de su recinto.

Que del mismo modo los relieves que para los antiguos ingenieros no debian pasar de 8 á 9 metros, y que disminuyeron en tiempo y por consejo de Vauban á $6^{m},50$, han ido despues creciendo de manera que, viniendo á Noizet y Haxo, la altura de escarpa más del parapeto en el cuerpo de plaza dan un total de 11 á 12 metros; y Prosperi elevó esta medida á más de 14.

Que la anchura de los terraplenes que este propuso, de 13 metros, no ha pasado despues de $11^{m},50$ á 12^{m}. De manera que para encontrar esos grandes macizos de tierra á los que Prosperi dió tanto valor y que hoy se alaban tanto como único medio, tal vez, de resistir la accion poderosa de la artilleria, es preciso venir hasta la novísima plaza de Amberes, la más notable del siglo XIX.

Observaciones análogas pudiéramos hacer respecto de la anchura de los fosos y otras particularidades, como por ejemplo, acerca de la invencion de las lenguas de tierra,

de ese ancho espacio que ha de convertirse en campo de combate y que puede y debe defenderse enérgicamente, como su autor indica, abriendo en él nuevas trincheras á medida que sean destruidas, ó que se abandonen, las que tiene de antemano construidas; de la facilidad de introducir el empleo de la caballería en apoyo de las salidas ó para asegurar la retirada de estas, idea que tanto ocupó despues á Carnot; de la proposicion, hoy muy admitida, de establecer independencia entre el parapeto y su escarpa; del pensamiento de suprimir la parte visible de las mamposterías de los revestimientos, y del muy ingenioso de colocar buenos «tiradores» entre los sirvientes de las piezas en las baterías del recinto.

En cuanto á los fuegos de revés, creemos que nadie, antes ni despues de él, los haya generalizado tanto, ni propuesto más vigorosos que los que pone en la «tenaza» ó gola de sus revellines.

En resúmen; la traza en general y despues hasta los menores detalles, todo, á nuestro modo de ver, induce á fijar la atencion en los proyectos de Prosperi, verdaderamente notables si se considera el alcance y poder que tenian en su tiempo las armas de fuego, puesto que entonces, dice el autor, «el alcance *cómodo* de la fusilería era de 140 toesas» (276 metros próximamente) (1) y segun el Ma-

(1) Brialmont calcula que el poder del fusil de infantería es hoy cuádruple del que tenia en tiempo de Vauban (*Defensa de los Estados*).

riscal Vauban, una bateria colocada á 300 toesas hacia *más ruido que daño*; además, no eran temibles los fuegos por elevacion porque aun en los tiempos posteriores de Montalembert no se tenia esperiencia de la posibilidad de abrir brecha en las mamposterias aisladas sin verlas.

Pero no vamos á discutir aquí el valor real del método de nuestro autor, ni la mayor ó menor utilidad que nosotros podriamos sacar de su conocimiento; nos basta dejar consignado que se adelantó en mucho á su época, que sus ideas han hecho fortuna, como vulgarmente se dice, puesto que vemos admitidas las que hasta ahora hemos llamado de Montalembert y de alguno de sus sucesores; que, consideradas en globo son, aun hoy mismo, dignas de meditacion y exámen; y finalmente, que satisfacemos así la legítima y natural curiosidad de los hombres estudiosos que, como hemos dicho antes, se fijaron en la somera indicacion que en otra ocasion hicimos de un autor tan desconocido que ningun tratado general ni particular de fortificacion hace de él la mencion más ligera.

Todavía podríamos añadir que, como en todas las modernas construcciones se ha prescindido por completo de esos inmensos muros de piedra artillados de Montalembert, solo queda subsistente de los proyectos de éste lo que verdaderamente distingue los de Prosperi.

Si se reflexiona en lo escasas y lentas que eran las comunicaciones entre el antiguo y el moderno continente al comenzar el siglo XVIII, no deja de aparecer interesante

el hecho de que un hombre, allá desde un rincon de América, muy lejos, por lo tanto, de la agitacion científica, si así puede decirse, del centro de Europa, en donde se ventilaban á la sazon sobre el campo tantas cuestiones de derecho resolviéndose al propio tiempo los más dudosos problemas militares, levantára su voz con una valentia sin ejemplo, tratando de arrojar por el suelo las máximas reconocidas en su tiempo como tales por el arte de defender las plazas, y aun atacar los detalles de sus construcciones.

Pero el mismo alejamiento en que se encontraba fué sin duda la causa de que sus atrevidos proyectos hiciesen poco ruido por entonces en el mundo militar, si es que no influyó en esta especie de desden de la fortuna, su posicion singularmente inferior á la que despues ocupó en la sociedad el innovador Montalembert, General distinguido, Académico y Gran señor.

Despues de la esposicion que precede de su método de fortificar, se ocupa Prosperi en enumerar sus ventajas, comparando su valor defensivo con el que podia tener el abaluartado que llama «el de los modernos» y no es otro que el de Vauban; pues las obras póstumas de su corrector Cormontaigne, *el más feliz de los discípulos de Vauban* como le llama Bousmard, no se publicaron hasta muchos años despues de su muerte, ocurrida en 1752, si bien

habia hecho ya aplicacion de algunas de sus ideas al dirigir las construcciones de la doble corona de Moselle en 1728 y de Belle-croix en 1733; pero estas eran desconocidas de Prosperi, ó por lo menos no se ocupó de ellas, puesto que al avalorar los proyectos suyos, dice: «Me valdré para demostrar las defensas de un frente de los mejores autores y á quien siempre he seguido como á maestro, y seguiré todas las veces que se me ofrezca, el Mariscal de Vauban, que con razon es el orácnlo de la fortificacion moderna.»

Como se trata de armas de fuego y disposiciones de ataque distintas é inferiores á las que hoy están en uso, nos parèce innecesario copiar ahora el parangon que el autor hace, y cuyos principales argumentos y deducciones los indicamos ya al empezar esta primera parte.

Aquí debiéramos en rigor terminar nuestro escrito, porque lo estractado es lo principal del libro de Prosperi; pero ya que lo tenemos á la vista, y con el fin de que pueda formarse una idea más cabal de su trabajo, añadiremos en la segunda parte, aunque sea tocándolo muy ligeramente, lo que al mismo le ocurre para, en determinados casos, reforzar su método ó simplificarlo, y tambien la manera de adaptarlo á un terreno quebrado, ó á un polígono irregular.

PARTE SEGUNDA.

DEL ORDEN REFORZADO.—DEL ORDEN SENCILLO.—DE LA FORTIFICACION IRREGULAR.—CONCLUSION.—APUNTES BIOGRAFICOS.

En el discurso preliminar que encabeza el libro de Prosperi, dice éste: «Divido mi fortificacion en tres órdenes, á saber: en doble, reforzado y sencillo. La doble, que es la principal, es la que sigo de ordinario.»

Lo que hemos espuesto hasta ahora pertenece á lo que el autor llama el método doble, ó sea el ordinario. Veamos ahora cómo *lo refuerza* ó *lo simplifica*, segun que así lo pidan las circunstancias locales ó económicas, «dejando las

demás figuras que se siguen al triángulo, porque en la sustancia es la misma cosa y un mismo método.»

ORDEN REFORZADO.

El lado *A B* del triángulo (véase la figura 9.ª, lámina 4.ª), mide 711 metros.

El punto D, en que la perpendicular en el centro del lado encuentra á la circunferencia del círculo circunscrito *A D B*, es el ángulo vértice ó saliente del revellin, aunque esta medida no es igual para polígonos de mayor número de lados; pero siempre se fijará por la distancia regular á que debe estar este punto de los flancos de los baluartes. Los ángulos flanqueados *A*, *B* y *D* se forman rectos, y sus lados *A E*, *B F*, *D P*, *D L*, son «las caras de las contraguardias que yo llamo» dice el autor, «*Corazas*, porque hacen más este oficio que el de contraguardias.» Estas líneas prolongadas determinan, unas los estremos *P*, *L*, de la coraza del revellin, y otras la situacion de los flancos de los baluartes. Las líneas *D I*, *D Q*, se tirarán como en el frente del órden doble ú ordinario, y las *M N*, *M O*, *a a'*, *b b'*, paralelas y distantes 15 á 20 metros de las corazas, determinarán respectivamente la caras de los revellines y las de los baluartes, separadas de sus corazas por un foso seco, así como los límites *N*, *O*, de los flancos. Las líneas *A G* y *B H*

trazarán la tenaza *R T S* y con ella los flancos de revés y las fijantes. Los flancos bajos y espaldones para la fusilería se trazan como en el método ordinario.

Las corazas del revellin quedan siempre separadas de las caras del mismo; pero en los baluartes puede cerrarse el foso seco en los puntos *x*, *x*, formando allí una batería alta en prolongacion del orejon del baluarte.

En todos los ángulos flanqueados se establecen las torres abaluartadas de «delineacion arbitraria» segun el autor, y están representadas en los espacios rayados *Z* y *Z'* de la figura 9.ª, y el plano y perfil de la figura 10.ª, lámina 3.ª El vano *O* se deja para la claridad del foso seco, que continúa sin interrupcion por debajo de la gran bóveda *A*.

En este perfil puede verse tambien la diferencia de relieve entre el cuerpo de plaza y caras del revellin y sus corazas.

Con lo dicho basta para que el lector comprenda de qué manera se refuerza la traza doble ú ordinaria, que ciertamente no es mucho, ni cosa de importancia, como el mismo autor reconoce en los dos párrafos siguientes:

«La utilidad de estas torres verdaderamente no es de las mayores, porque aunque nos dan unos fuegos hácia todas partes por su redondez en los ángulos, estos con corta diferencia se logran sin ellas, y los que tenemos demás son los de sus flancos; pero aunque estos baten bien los fosos, están espuestos, y se pueden escusar, si se quiere, dejando descubiertos los fosos interiores de los baluartes.

«Todos los de la facultad, con una simple ojeada conocerán el hurto civil que he hecho y á quién lo he hecho, que es al Teniente General Coehorn, pero con la distincion de que en sus contraguardias pone gente y artillería y aquí no puede haber esta última. En aquellas se hace guardia formal, en estas nó, y por esto no les está bien el mismo nombre.»

DEL ORDEN SENCILLO.

En el medio del lado esterior *a b* (figura 11, lámina 4.ª) que se supone de solo 350 metros de longitud, se baja la perpendicular *d c* de 10 metros: el punto *c* se une con las *a b*, y en la prolongacion de las líneas *a c* y *b c* estarán las y fijantes *f e*, *g q*, que terminan en *q* y *e* á la distancia de 24 metros de las capitales de los ángulos. Desde el punto *c* hasta el *h* se toman otros 10 metros, y se tiran las líneas *h n*, *h m*, no paralelas sinó con una ligera desviacion de las *c e*, *c q*, así tendremos la cortina. A las caras de los baluartes se darán 118 metros, terminando en los puntos *y l*, distantes solamente 4 metros de las fijantes. Sobre la capital del frente se traza el revellin en ángulo recto *o o' o* dándole de saliente unos 50 metros, y de manera que los estremos de sus lados no embaracen el fuego de los flancos y de las fijantes. El foso paralelo y de 47 metros de ancho,

ó algo más si se suprime el camino cubierto para economizar guarnicion.

«En este órden» dice el autor, «las cortinas pueden ser de tierra; pero los baluartes serán inescusablemente de mampostería.»

OTRA TRAZA SIN BALUARTES.

Así llama el autor la que hace solo con los revellines y á espaldas de estos un recinto en línea recta, sin baluartes, y con solo unas torres circulares descubiertas en los ángulos. En esta traza el lado es de 592 metros.

FORTIFICACION IRREGULAR.

Dice Prosperi, que lo más dificultoso al parecer de todos, es, sin duda, la irregularidad de las figuras y del terreno, porque es muy difícil hacer adaptable á estas irregularidades los «dogmas y reglas precisas;» y como aquellas se encuentran á cada paso, «esta parte de la fortificacion es la piedra de toque de los que tratan de esta materia.»

Mas adelante añade: «en cosa tan importante se verá aplicar nuestro método sin valernos de la multitud de tablas que usan los modernos en sus sistemas.»

Y para dar una idea clara de la sencillez con que su método se adapta á toda clase de figuras y conformacion de los terrenos, el autor presenta tres ejemplos de recinto abaluartado; uno sobre un cuadrilátero, otro sobre un polígono irregular de 16 lados, y por último, el plano de la plaza de Maestrich; y seguidamente hace aplicacion de su método lo mismo en las dos primeras figuras que sobre el perímetro de esta plaza, para establecer la comparacion; y á fin de que el lector pueda formar idea de lo efectuado por Prosperi, copiamos en la figura 12, lámina 5.ª, las trazas referentes al cuadrilátero irregular *A B C D*; la abaluartada se ha dibujado con líneas de puntos y la nueva con trazo fuerte (1).

En la primera se ven cinco baluartes enteros, 1, 2, 3, 4, 5, y dos y medio baluartes, 6 y 7, y en la segunda solamente tres, *A B D*, y otras tantas lenguas de tierra y revellines, *E F G*, quedando entera la parte del ángulo agudo. «La dificultad consiste» dice el autor, «en sacar fuera los baluartes, despues de haber repartido las distancias prudencialmente.»

Una cosa análoga se observa en las fortificaciones de la plaza de Maestrich, sobre las cuales «vemos» dice nuestro autor al examinar las antiguas, «que hay en ellas seis hornabeques, diez baluartes destacados, cinco reductos, y ocho entre revellines y medialunas. A la otra parte del rio Mosa

(1) Esta figura, con su fortificacion abaluartada, está sacada del libro de Mathias Dogens.

tres baluartes en el recinto y cuatro destacados, con tres grandes medialunas»..... «Para su defensa será menester una copiosísima guarnicion, y no son menos dignos de reparo los crecidos gastos de tantas obras.»

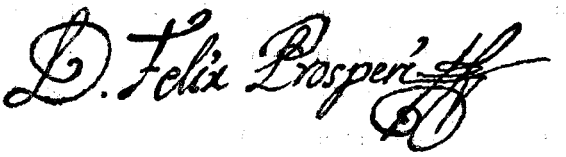
Y fijándose despues en el nuevo método, muy semejante al que hemos delineado para el cuadrilátero, añade: «La simple vista de este plano ha de desagradar á más de uno, por ver en él baluartes tan desconcertados, con unos flancos muy patentes, que parece cosa ridícula; pero examinado bien lo sustancial de lo que importa, no se ha de cuidar de otra cosa»..... «Aquí solo hay dos baluartes muy grandes y dos medios baluartes con cinco revellines, y en el otro lado del rio un baluarte entero y dos medios con dos revellines.»

No hay duda en que, dada la irregularidad en el terreno, se ha de facilitar mucho el trazado cuando sea menor el número de baluartes, ó en general de cuerpos de obra aislados que exigen cierta estension de terreno regular, y máxime cuando en estos mismos cuerpos de obra no son rigorosas ni la estension de sus lineas ni la magnitud de sus ángulos.

Hemos concluido la tarea que nos habiamos impuesto, limitada á suplir, en lo posible, la falta que se nota en las Bibliotecas militares del libro de D. Félix Prosperi; sin entrar en el exámen de algunas cuestiones que pudieran

surgir de su lectura, aunque no podemos menos de llamar la atencion de los inteligentes hácia el aprecio que demostraba ya este Ingeniero por el *empleo de la caballería* para la defensa en las espaciosas *lenguas de tierra*; por los *buenos tiradores*, y por *las carabinas rayadas* que tenia en mucho á causa de sus *admirables efectos*; y tambien sobre el pensamiento original de las que llama *líneas fijantes*, dignas tal vez de estudio, hoy que no sabemos cómo ni dónde colocar los cañones de una fortaleza de modo que estén al abrigo de la accion poderosa de las baterías de sitio.

APUNTES BIOGRÁFICOS.



(1)

Don Félix Prosperi nació en 1689 en la ciudad de Luca, Reino de Toscana. Siendo aun muy jóven pasó á Sicilia, y allí ingresó en uno de los Regimientos de Infantería española, sin que por esto abandonase el estudio de las matemáticas y de la arquitectura militar, á que era muy aficionado, con la aspiracion de pasar á servir en el Cuerpo de Ingenieros; lo que solicitó, siendo ya Capitan del Regimiento infantería de Milan en Junio de 1728. Despues de

(1) Facsimil de la firma de una de sus cartas.

sufrir un riguroso exámen, se le concedió el ingreso en dicho Cuerpo en clase de Ingeniero ordinario el 20 de Octubre del mismo año, y fué destinado á las provincias de Andalucía.

En Octubre de 1730 ascendió á Ingeniero en segundo, con el grado de Teniente Coronel, y á mediados del año siguiente se embarcó en Cádiz para continuar sus servicios en la Isla de Santo Domingo. Despues pasó á Veracruz y de allí á Méjico, en donde estaba por los años de 1741 cuando se dedicó á escribir sus ideas sobre el arte de fortificar las plazas, presentando este tratado con el título de *La gran defensa, Nuevo mhétodo de fortificacion* (1). Fué este libro revisado por D. José Antonio de Villa Señor, el cual hizo

(1) Hemos dicho que este libro es hoy muy raro. Un ejemplar hay en la Biblioteca Nacional, y debe ser el mismo á que alude Prosperi en una carta que dirigió desde Zaragoza á D. Juan Martin Cermeño en 24 de Agosto de 1752, en la que dice hablando de su obra: «Tiene la honra de ser numerada en la Real Biblioteca de Madrid *á donde gozará de perpétuo descanso.*»

La portada del libro, á dos tintas, negra y encarnada, dice lo siguiente:

La gran—defensa.—Nuevo mhétodo de fortificacion—Dividido en tres órdenes:—A saber:—Doble, Reforzado y sencillo.—Con varias invenciones é ideas—útiles y curiosas,—con 73 láminas.—Tomo 1.°—Su autor—El Theniente Coronel D. Félix Prosperi Ingeniero de los Exércitos de—Su Magestad.—Quien lo dedica—A la S. R. C. Magestad—del Rey Nuestro Sr.—el Sr. D. Phelippe V. —Monarca de las Españas.

Al final del libro se lee: «Impresa en México por la viuda de D. Joseph Bernardo de Nogal.—Año de 1744.

Aunque dice tomo 1.° no hay noticia de que publicase más que este.

La impresion es clara, en letra grande, buen papel y tamaño mayor ó en fólio.

De las 73 láminas grabadas toscamente en cobre, al agua fuerte, 57 corresponden á los métodos de fortificacion, y las restantes á las otras «invenciones é ideas.»

Tiene 193 páginas; en las primeras 131 se habla de los primeros, y en las 62 restantes de las segundas.

de él grande elogio (Méjico 9 de Enero de 1744) y se imprimió en el mismo año con licencia del Conde de Fuenclara, Capitan general de Nueva-España. Al frente hay una dedicatoria al Rey.

Escribió además varios folletos con nuevas invenciones y estudios científicos y militares, de los cuales se conservan los que se imprimieron formando cuerpo con la citada obra *La gran defensa*, y son:

1.° Modo de medir con el agua las obras de fortificacion.

2.° Instrumento estadiométrico para levantar mapas de reinos.

3.° Máquinas de grande elasticidad para arrojar bombas, etc.

4.° Carros de nueva invencion y de grande utilidad.

5.° Molinos de guerra que muelen marchando.

6.° Navio insumergible.

7.° Relojes de arena con demarcacion de minutos y segundos.

8.° Sistema del mundo.

Todos ellos ofrecen poco interés, pero descubren siempre al hombre de ingénio y de suma aplicacion. Sin embargo, en el último hay mucho de caprichoso y estravagante.

El 24 de Febrero de 1747 fué promovido á Coronel, ó sea Ingeniero en Jefe, y cinco años despues se trasladó á España, llegando á Cádiz á mediados de Agosto *cargado de años y más de achaques*, segun escribia al Jefe del Cuer-

po. De Cádiz pasó á Zaragoza, y allí estaba en 1754 cuando solicitó en 19 de Noviembre la Real licencia para trasladarse á su casa en Italia en atencion *á su crecida edad, quebrantada salud é imposibilidad de proseguir en las obligaciones de su empleo*: y suplicaba al propio tiempo se le concedieran las pagas de un año para hacer el viaje, y un ascenso como recompensa de sus servicios. Era á la sazon Jefe del Cuerpo D. Juan Martin Cermeño, el cual recomendó con interés la solicitud; y en 14 de Diciembre fué concedida la licencia de retiro, pero á lo del ascenso no se le contestó, y la ayuda de costa para el viaje se le redujo al sueldo de seis meses. Y todavía para recibir dicho sueldo tuvo que solicitar de nuevo en Febrero de 1755 que se repitiera la órden para entregarle *las pagas que se le habian concedido y no podia conseguir para el retiro de su casa.*

Por fin, obtenido este auxilio, partió para Italia con ánimo de establecerse en Bolonia donde probablemente murió; que no hemos podido averiguar de cierto el año ni el lugar de su fallecimiento.

Juzgándole por sus hechos y por sus cartas, de las cuales hemos leido algunas escritas de su puño y letra, era Prosperi hombre de carácter firme, al mismo tiempo que afable, honrado y modesto.

Hallándose en Veracrúz, el Virey de Méjico concedió al Gobernador de aquella plaza la direccion y construccion de unos cuarteles, desoyendo las representaciones de Pros-

peri que reclamaba corresponderle ambas cosas por su destino. Las obras se hicieron mal y la fábrica se vino abajo. Refiriendo esto Prosperi dice: «Tuvo el Gobernador á esta no esperada novedad muchas quejas conmigo, que me queria hacer cargo del daño acontecido, que para esto sirven la mayor parte de los Ingenieros en indias, á que respondí que esto no hubiera sucedido si se hiciesen las fábricas segun el Rey manda, y que bien sabia que yo en la presente no disponia de nada, y así quien la dirigia respondiese al Rey de estos perjuicios. Se enfureció sacando contra mí la espada, y no encontrando, como pretendia, en mi miedo alguno, me envió preso á mi casa. Participé luego lo sucedido al Virey haciendo dejacion de mi empleo, el cual, sin responder á mi carta, mandó al Teniente de Rey que luego fuese á mi casa y me pusiera en libertad en su nombre, y que de lo sucedido no se hablase nada, y así se compuso.»

En 7 de Octubre de 1753 escribia desde Zaragoza al ya citado D. Juan Martin Cermeño diciéndole: «á mi paso por Madrid solicité dos pagas para proseguir mi marcha y se me negaron; por lo que fué preciso valerme de algun amigo. Tal vengo despues de 22 años de América.» Y en otra parte protesta de que no volverá á molestar más con sus quejas, «porque dice, á los sesenta y tres años, poco tengo que esperar.»

Por más que no sea un hecho que deba sorprendernos por lo raro, causa, sin embargo, pesadumbre y enojo el pensar que un hombre como D. Félix Prosperi, de tan

escelentes prendas, de tan buen ingénio y constante aplicacion, llegue al fin de sus dias desatendido, enfermo y pobre; y más aún si se reflexiona en que sus escritos, ni lograron aplausos para su nombre mientras vivió, ni despues, hasta hoy, han servido para hacer respetable su memoria.

FIN.

INDICE.

Páginas.

PARTE PRIMERA.

Advertencia preliminar.—Máximas de Prosperi.—Descripcion de un frente del «nuevo mhétodo».—Detalles.—Aplicacion á polígonos diversos.—Observaciones. . . 7

PARTE SEGUNDA.

Del órden reforzado.—Del órden sencillo.—De la fortificacion irregular.—Conclusion. 57

Apuntes biográficos. 67

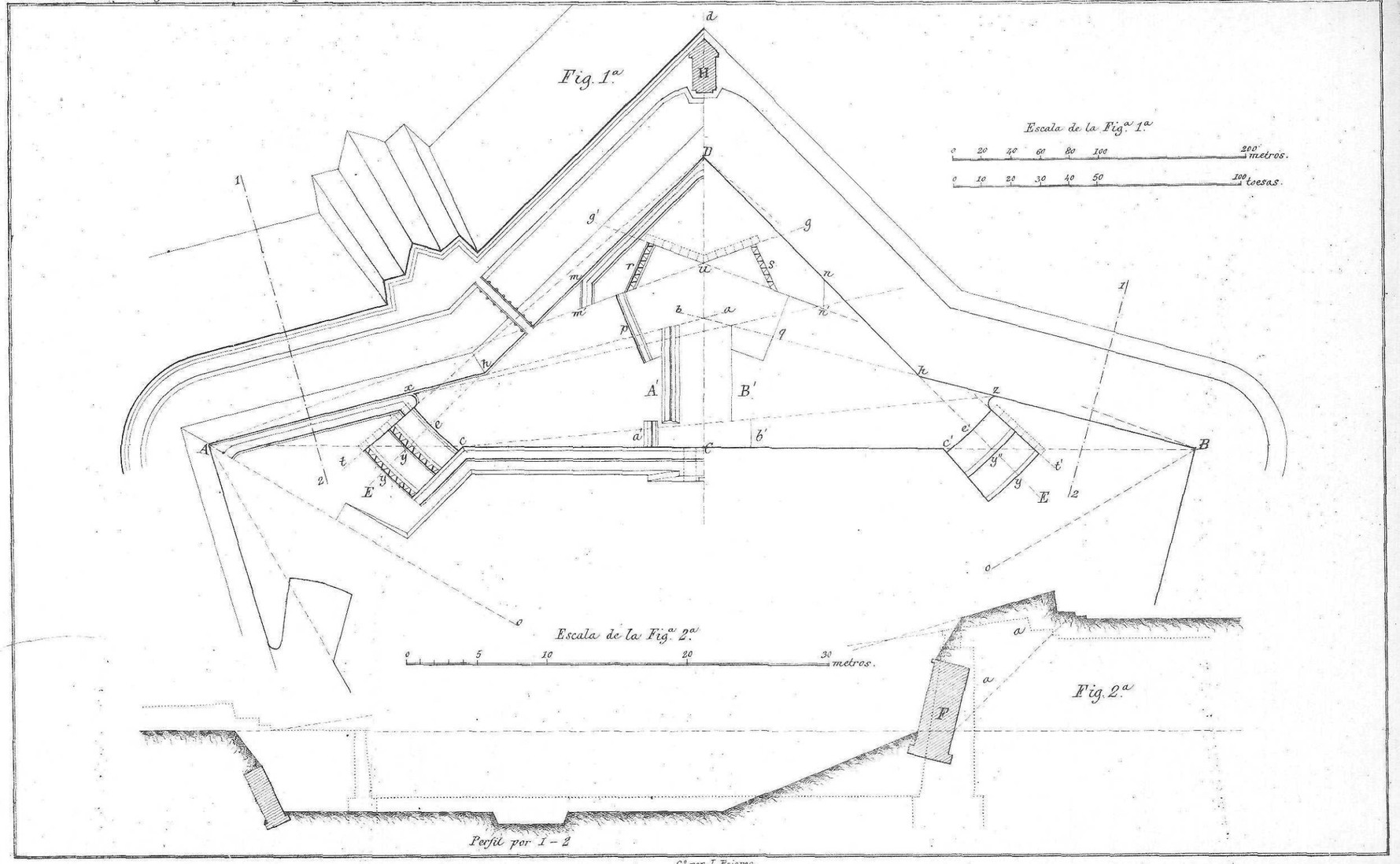


Fig. 1ª
Escala de la Fig.ª 1ª
0 20 40 60 80 100 200 metros.
0 10 20 30 40 50 100 toesas.
Escala de la Fig.ª 2ª
0 5 10 20 30 metros.
Fig. 2ª
Perfil por 1 – 2
Gº por J. Fajares.

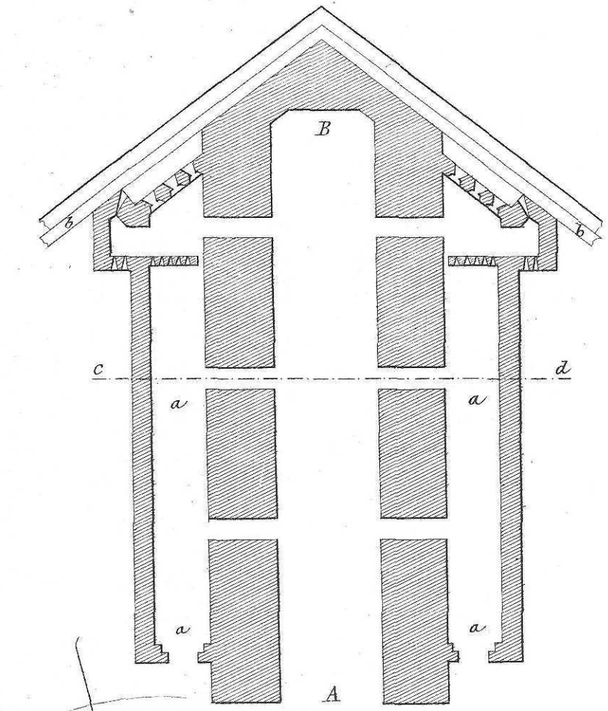
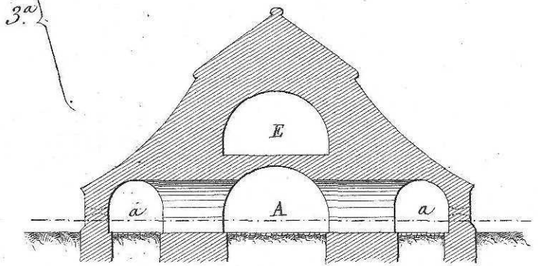


Fig. 3.ª



Seccion por c–d.

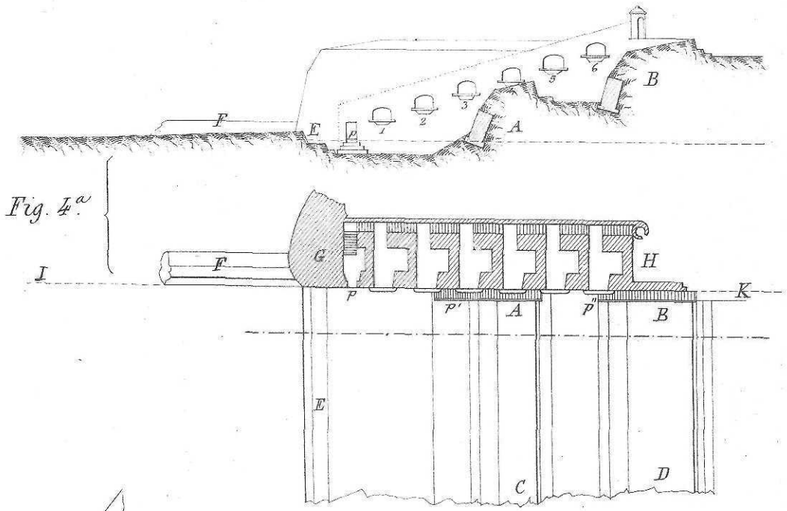


Fig. 4.ª

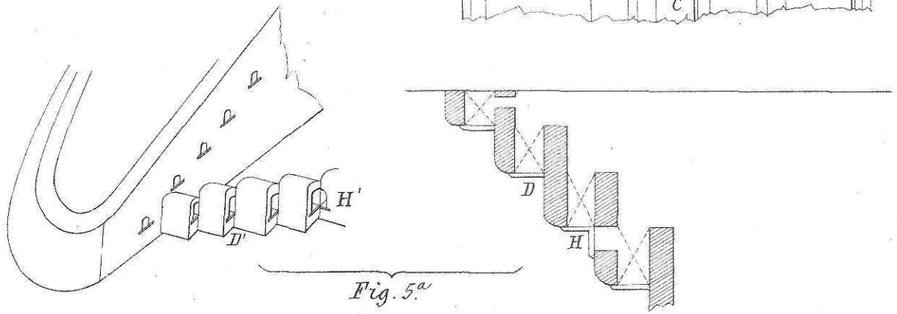


Fig. 5.ª

Escala de la Fig.ª 3.ª

0 1 2 3 4 5 10 20 metros.

Escala de las Figs. 4.ª y 5.ª

0 1 2 4 6 8 10 20 metros.

G.ª por J. Pajaras.

Fig. 6.ª

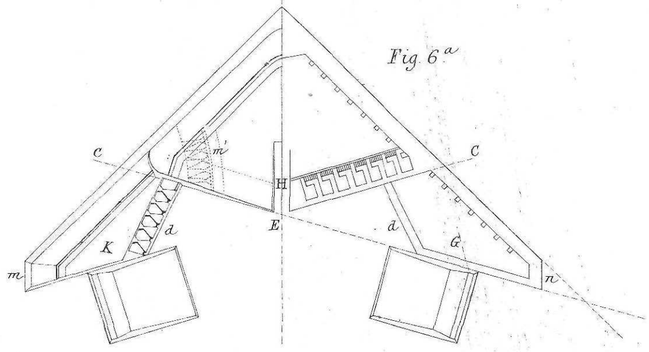


Fig. 7.ª

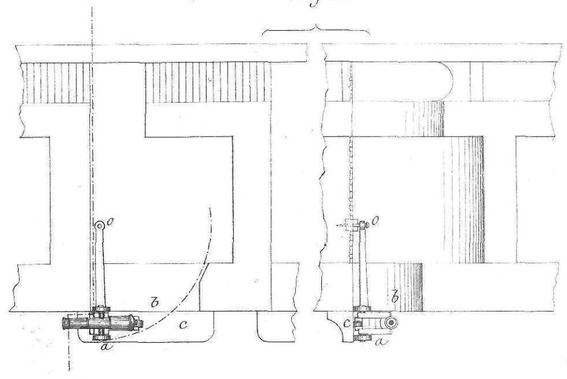
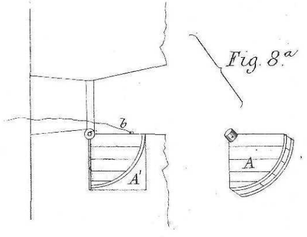


Fig. 8.ª



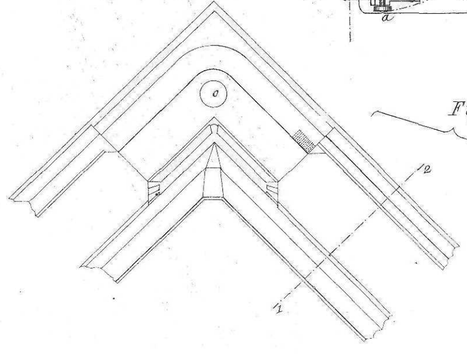


Fig. 10.

Corte y vista por 1–2



Escala de las Figs. 6 y 10.

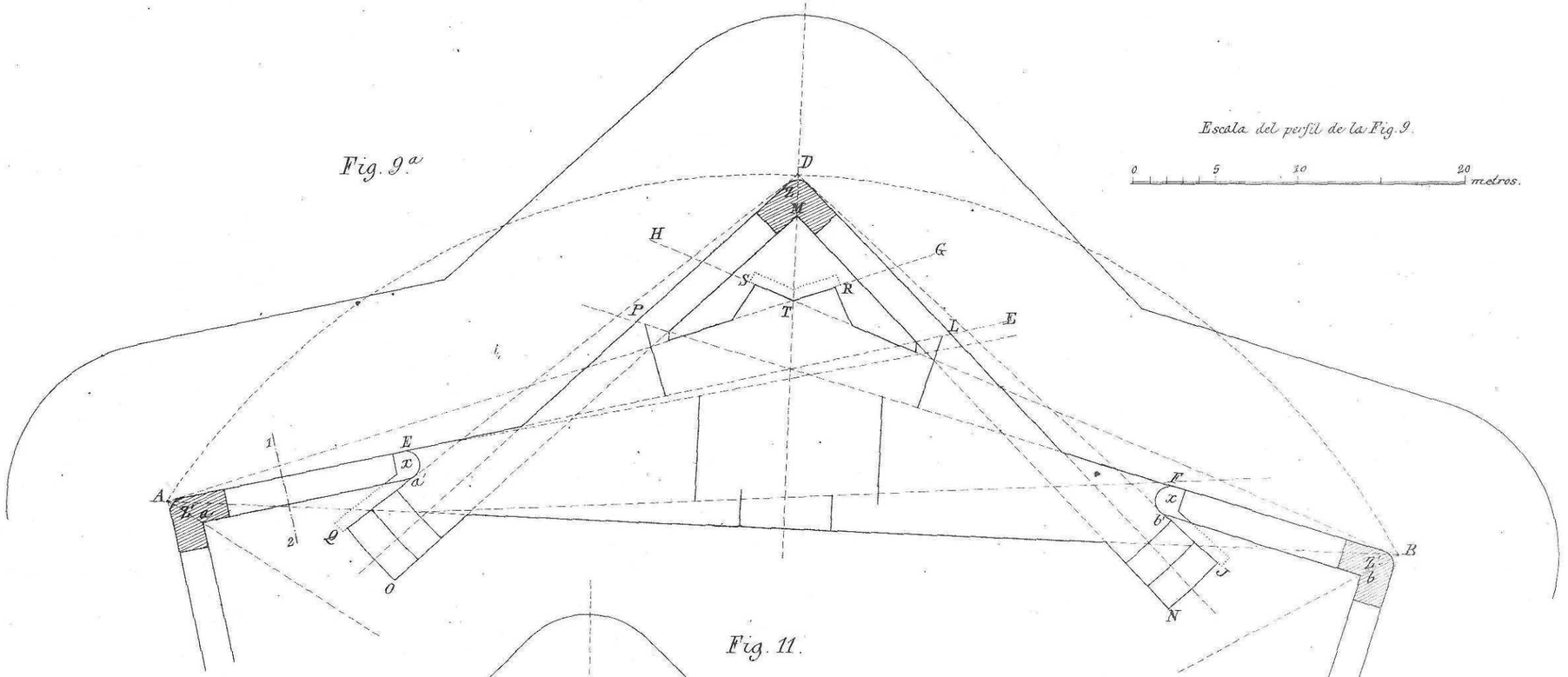
0 10 20 40 60 80 100 metros.

Escala de la Fig. 7.ª

0 1 2 4 6 8 metros.

G.ª por J. Espinosa.

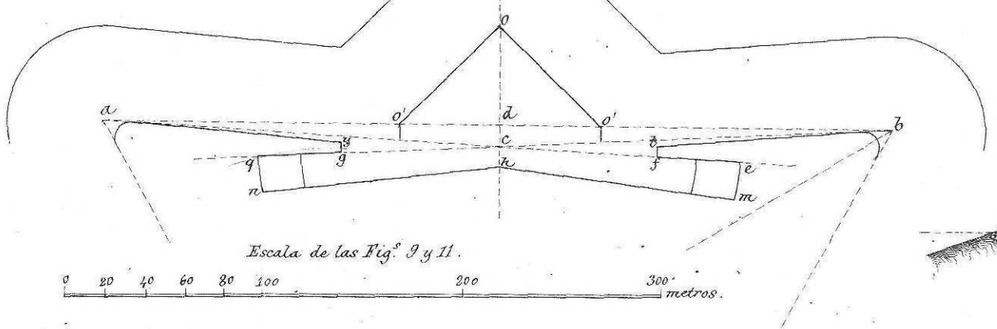
Fig. 9.ª



Escala del perfil de la Fig. 9.

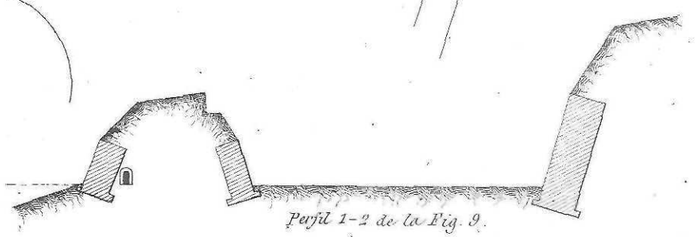
0 5 10 20 metros.

Fig. 11.



Escala de las Figs. 9 y 11.

0 20 40 60 80 100 200 300 metros.

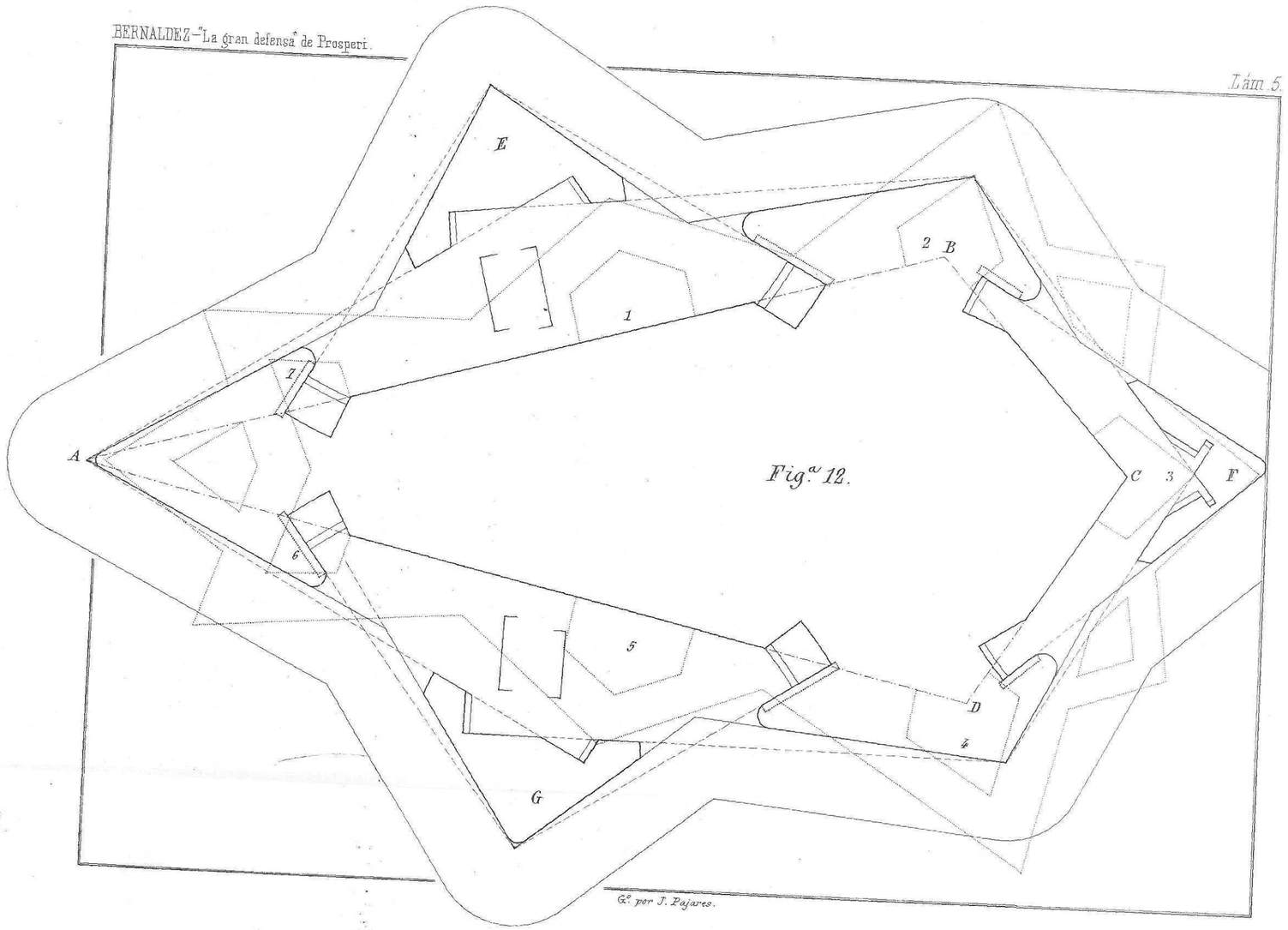


Perfil 1-2 de la Fig. 9.

G.ª por J. Pajares.

BERNALDEZ-"La gran defensa de Prosperi.

Lám. 5.



Gº por J. Pajares.

DETERMINACION

DE LA

FORMA MAS CONVENIENTE DE LA SECCION TRASVERSAL

PARA

LAS GALERIAS DE MINA.

POR

EL CORONEL BARON DE SCHOLL

del Cuerpo Imperial y Real de Ingenieros de Austria.



MADRID.

Imprenta del Memorial de Ingenieros.

1868.

En el tomo 9.° de las *Comunicaciones de la Junta superior facultativa (Comité) del Cuerpo I. R. de Ingenieros de Austria*, correspondiente al año de 1864, se publicó un escrito original del Coronel de dicho Cuerpo Baron de Scholl, hoy General Mayor, acerca de la *determinacion de la forma más conveniente de la seccion trasversal para las galerías de mina*, del cual tuvo el autor la bondad de mandarme un ejemplar; tan pronto como pude ponerme al corriente de su contenido, que tiene por objeto demostrar fundada y claramente las ventajas de sustituir por el arco apuntado, trazándole con ciertas condiciones, el rectángulo y el trapecio empleados hasta aquí para dicha seccion, así como para los bastidores de las galerías y de los ramales, me propuse traducirlo para que pudiera tenerse presente en los trabajos de las Escuelas prácticas de los Regimientos de Ingenieros en España, si es que se hallaban aceptables la idea original y su esplicacion en nuestro idioma: las obligaciones del servicio han impedido que mi propósito se haya realizado hasta ahora.

Con el fin de hacer la traduccion lo más inteligible que fuera dable, he intercalado algunas notas ligeras en el testo y añadido, como apéndice, tres más estensas, cuyo fin es dar á conocer, en la primera, las diferencias entre las dimensiones

prescritas por el *Manual práctico del Minador*, en España, para las galerías, los ramales, los bastidores, etc., y las que se hallan en el libro de testo que tiene por título *Tratado sobre las minas de guerra para uso de la Escuela I. R. de minas de Austria*, 1852; así como en la tercera esplicar los detalles para formar los atraques de los hornillos, haciendo ver la posibilidad de emplearlos tambien dentro de las galerías abiertas bajo la forma de arco apuntado; acaso está nota sea un poco más estensa de lo que pide su objeto, pero me ha parecido que siquiera por curiosidad debia incluir cuanto esplica dicho testo en su primera parte y artículo referente á los atraques.

La nota segunda pone de manifiesto la exactitud de cuanto dice el autor respecto á las superficies de la seccion trasversal de las galerías de mina bajo la forma que propone y á su comparacion con las de la rectangular.

Resta solo manifestar mi deseo de que este corto trabajo sea de alguna utilidad para los Oficiales á quienes se dedica.

Madrid y Mayo de 1868.

Casimiro O. Royan.

DETERMINACION
DE LA
FORMA MAS CONVENIENTE DE LA SECCION TRASVERSAL
PARA LAS GALERIAS DE MINA.

Sabido es que los minadores de todos los ejércitos han empleado hasta hace poco tiempo para llegar á establecerse debajo del punto que convenia á su objeto, las que se llaman *galerias* de mina, cuya seccion trasversal era constantemente un rectángulo con los lados mayores verticales; á tal figura se arreglaban todas las comunicaciones que fuese necesario abrir para marchar subterráneamente al encuentro del enemigo, hallándose éste próximo, y por tanto, siendo necesario hacerlo con la mayor rapidez posible (1). Para la eleccion de semejante forma han podido alegar los minadores la razon de que siendo rectas las piezas de madera que se ponian ordinariamente á su disposicion para emplear en los trabajos del instituto, y de fácil construccion con ellas todas las partes componentes del que se conoce bajo el nombre de *encañado*, esto es, revestimiento de una cualquiera de las galerias, ó de los ramales, debia conservarse en ambos el perfil trasversal dicho; y no deja de ser fundada tal razon, porque todo aquello cuyo empleo es necesario en la guerra debe tener la forma más sencilla posible, y más

(1) Se trata aquí solamente de las galerías ejecutadas en tales circunstancias, más no de las que se practican en tiempo de paz y á cielo descubierto, ó tambien debajo de tierra, pero para cuya construccion no es de tener en cuenta el tiempo que haya de emplearse. (*Nota del Autor*).

cuando se trate de objetos que hayan de tener uso cerca del enemigo, como sucede con el referido revestimiento de las galerías de mina que no pocas veces será preciso hacer ejecutar por soldados que pueden ser minadores instruidos en las escuelas de las tropas de Ingenieros, pero sin tener la más mínima idea del oficio de carpintero.

Más si hubiese otra forma trasversal que, aun cuando más *artística*, sin exigir por ello mayores dificultades en la ejecucion del revestimiento de la galería ó del ramal, permitiera mayor rapidez en el adelanto del trabajo, debería tomarse en cuenta, pues no haciéndolo pudiera suceder que el enemigo la hubiese aceptado, y las ventajas estarían de su parte con perjuicio de los trabajos propios.

Perdiendo de vista por un momento el minador militar, y considerando cómo se introducen los minadores de otro género dentro de la *madre tierra*, se encuentran en innumerables casos otras formas trasversales muy distintas de la rectangular con los lados mayores verticales.

El minero, cuya profesion tiene gran semejanza bajo muchos puntos de vista con la del minador de guerra, que usa piezas rectas de madera para revestir su camino subterráneo, hace miles de años que emplea el trapecio como perfil trasversal de aquel, siendo paralelos el techo y el piso, éste un poco más ancho que el primero, y dando una inclinacion igual á los dos lados: fácil es darse cuenta satisfactoria del objeto propuesto con tal forma, que es el de proporcionar mayor resistencia á las piezas que sostienen el techo, las más espuestas al empuje de las tierras, de la que es posible darlas empleando el rectángulo como seccion perpendicular al eje de la galería ó del ramal.

El ingeniero inglés Brunnel, que dirigió la construccion del paso abierto por debajo del rio Támesis, en Lóndres, y otros ingenieros que han perforado montañas enteras de unas dimensiones que nunca alcanzan las galerías de las minas militares, han empleado ya, por regla general, así en la primera escava-

cion como en su revestimiento provisional, la seccion elíptica, de eje mayor vertical, cortada por la parte inferior: de este modo procuraban aumentar la resistencia en la bóveda por medio de la curvatura del techo y de los costados, y al mismo tiempo disminuir el empuje de las tierras sobre el techo, trasmitiéndole cuanto era posible á la parte situada detrás de los costados del revestimiento.

Construcciones más admirables que todas las dichas se ofrecen á cada paso en las hechas por los animales que habitan debajo de tierra, pues hay hasta galerías abiertas en arena pura que subsisten por largos años sin revestimiento de especie alguna y siguiendo toda clase de direcciones, así curvas como rectas; pero nunca se verá en tales obras subterráneas el empleo de la seccion rectangular cuando se trata solamente de tierras, sinó la que se acerca más á la circular ó á la elíptica de eje mayor vertical. Sin poner en paralelo la ejecucion de los trabajos del minador militar con la de estos constructores *trogloditas*, no puede menos de admirar lo bien que comprenden estos la manera de introducirse rápidamente en tierra para procurarse abrigos de larga permanencia sin emplear revestimiento alguno en el techo ni en los lados.

Así, pues, no faltan indicaciones para llegar á la hipótesis de que la figura de la seccion trasversal de una galería es circunstancia importante y que debe tomarse en cuenta hasta donde sea posible; ¿por qué los mineros y los ingenieros dichos, por qué los animales que se abrigan subterráneamente, aquellos con premeditacion y estos por instinto, han de haber abierto sus caminos en tierra, empleando una forma con preferencia á otra? Llevando por guia las indicacaciones anteriores y volviendo la vista hácia el minador de guerra, al querer indagar cuál sea la forma de seccion trasversal más adecuada para las galerías que le sirven de camino, será necesario establecer las bases siguientes:

1.ª Que ha de haber el espacio necesario para que el minador pueda entrar y trabajar en ellas cómodamente.

2.ª Que el empuje de las tierras no ejerza toda su accion contra el techo de la galería, procurando que sea más bien contra los costados y la parte inferior del piso, con lo cual podrán sostenerse por sí mismos los del terreno tanto tiempo, cuando menos, como necesita el minador para ejecutar la escavacion y poner el encofrado, quedando así bajo la proteccion de una bóveda de tierra natural que le permite seguir el trabajo, evitando el retardo estraordinario que origina el ejecutarlo con premura y sobresalto.

3.ª Que los revestimientos de las galerías correspondan á la clase de maderas que se empleen y tambien á la destreza de los minadores que hayan de ejecutarlos, para que, aun siendo las piezas rectas, se adapten con facilidad á la forma precisa, y que el minador, aunque ignore el oficio de carpintero, pueda hacer y unir, despues de alguna práctica, las diferentes partes que han de completar el conjunto del encofrado.

Pasando á detallar las indicaciones anteriores, resulta con respecto á cada una de las bases:

Primera base. Considerando la figura del hombre de pie derecho, encorvado y de rodillas, por delante y por detrás, y suponiéndole trabajando con un zapapico, los puntos más salientes del contorno en la parte alta de la cabeza, en los hombros, los codos y las plantas de los pies, unidos por medio de una línea, y reducida esta á la figura regular más sencilla, presentará próximamente la de una elipse, cuyo eje mayor será vertical, cortada por la parte inferior; figura que, como es fácil comprender, debe recibir algun ensanche, así por arriba como por los costados, para procurar la libertad necesaria en los movimientos del minador.

La altura del punto más elevado de la elipse sobre el piso de la galería dependerá por una parte de la estatura del hom-

bre y por otra de la posicion en que éste trabaje, sea de pie, encorvado ó de rodillas; por manera que atendiendo á ellas resultarán tres dimensiones distintas, y por lo tanto tres alturas para la seccion del camino subterráneo. Es innecesario exigir mas espacio que el obtenido de tal modo, por lo menos en cuanto hace á la posibilidad del trabajo, pues si á la elipse dicha se circunscribe el rectángulo correspondiente, el minador le ejecutaria con igual comodidad en la galería abierta con una ú otra seccion, pero no sería la misma la rapidez del trabajo, pues que ésta se hallará en razon inversa de la superficie trasversal de la escavacion.

Segunda base. La calidad de los medios en que trabaja el minador no son, por lo comun, de tal consistencia que sea indiferente la forma del techo ni la de los lados de la escavacion, pues no abriéndose en piedra ó en terrenos de tal clase que adquieran las propiedades de ella, para vez podrá llevarse adelante dando al primero una forma plana con el ancho que exige la mayor parte de las galerías de mina; y aun, en caso de que así se hiciera, habria siempre el recelo de que pudiese subsistir sin desplomarse. Cuanto menos consistente sea la calidad del terreno tanto mayor habrá de ser la curvatura que se dé á la escavacion en la parte superior, y así puede decirse que la concavidad necesaria para el sostenimiento de la misma estará en razon inversa de la consistencia del medio en que se trabaja. Entre las formas de bóveda que se acomodan mejor á las consideraciones anteriores, hay tres, que son: la semi-elíptica, de eje menor vértical, ó su semejante trazada por medio de un arco carpanel, la de medio punto y la de arco peraltado, ó sea la ya dicha elíptica, de eje mayor vertical (1).

(1) El arco apuntado, esto es, el conocido bajo el nombre de *gótico*, no puede tomarse aquí aun en consideracion porque no corresponde á lo natural, pues que en caso alguno de caidas de tierras se encontrará formada la punta que constituye la figura gótica rigorosa. (*Nota del Autor.*)

Como la última sea la que se deduce ser preferible, en vista de las esplicaciones hechas con respecto á la base primera, ningun valor tienen las otras dos; por tanto puede prescindirse de ellas y pasar á la que haya de fijarse para los costados de las galerías que proporcione mayor estabilidad, aunque en muchos casos puedan mantenerse verticales sin causar mucho recelo por temor á su caida; sin embargo, las consideraciones hechas con respecto á la base referida hacen ver que la anchura de las comunicaciones subterráneas puede disminuir mucho en el piso, de lo cual se deduce la posibilidad de conservar una cierta inclinacion á los costados, con la circunstancia muy atendible de disminuir el volúmen de las tierras que hayan de estraerse y aumentar la velocidad del establecimiento de la galería: esta ventaja, como se comprende, ha de ser más considerable cuanto mayores sean las dimensiones de aquellas, puesto que tambien lo serán la economía en la escavacion, en el arrastre y en la saca de las tierras, que tratándose de las de menores dimensiones ó sean los ramales: en estos los costados tienen menor altura y el techo sufre menos carga á causa de la pequeña luz de la bóveda que le forma, por lo cual podria prescindirse muy bien de la inclinacion de aquellos.

En la duda de si las paredes inclinadas de las galerías de mina deben conservarse rectas ó formando concavidad, la resolucion es á favor de lo segundo, pues de las consideraciones ya referidas sobre la base primera se deduce que la traza elegida conviene perfectamente al espacio que necesita el minador para trabajar dentro de la galería, en la parte donde ha de colocar sus rodillas, que, especialmente en su trabajo de costado, ha de adelantar con frecuencia fuera de la vertical estrema del suelo de la comunicacion subterránea. La línea cóncava resultante de lo espuesto vendrá á constituir una continuacion de la trazada hasta llegar al arranque del arco, dando lugar además á otra nueva bóveda que aumentará en toda su altura la consistencia de las paredes que limitan el camino de los minadores.

Tercera base. Con el auxilio de tablas ó viguetas cortadas ó aserradas por la parte esterior segun la figura espresada para la seccion trasversal, y ensambladas ó aseguradas como las cerchas empleadas para formar las cimbras que usan los albañiles, y una solera ó baliente recta y sentada de plano, ninguna dificultad puede ofrecer, aun con piezas de madera rectas, el formar un bastidor para el revestimiento de galerías cuya generatriz sea una elipse de eje mayor vertical, cortada en la parte inferior; tampoco puede ofrecerla el ajustar las tablas que fuesen necesarias para el encofrado de los costados, porque la curvatura de estos será tan poco atendible que aquellas se adaptarán por fuerza, á causa de la elasticidad de las maderas y en virtud de la presion de las tierras, contra el canto esterior de los bastidores.

No sucederá lo mismo con las tablas que se empleen para revestir la parte superior, las cuales no unirán al tope unas con otras, ó se rajarán; lo primero tendria la desventaja de que el encofrado, en vez de quedar constituido por una superficie curva continua lo seria por otra poligonal, de consiguiente sin que dichas tablas viniesen á encajar dando al todo la resistencia debida, como sucede con las dovelas de una bóveda; lo segundo haria perder á las tablas una parte de su fuerza, sobre todo si las hendiduras estuviesen en direcciones oblicuas con respecto á la longitud, y si además corrieran todo el espacio comprendido entre dos bastidores.

Si para obviar ambos inconvenientes se empleáran tablas que desde luego tuviesen una anchura menor de la que se dá ordinariamente á las destinadas á este uso, con lo cual se adaptarian casi del todo á los bastidores, el resultado no seria mejor porque aun cuando el ancho de cada dos tablas, por ejemplo, compusiera el de una no podrian ofrecer la misma resistencia por causa de haber una juntura más intercalada en la misma superficie.

Es tambien de tomar en cuenta que siendo el empuje de las

tierras más considerable contra el techo que contra las paredes de una galería, y que cuanto más se acerquen las tablas á la clave ó cierre del arco peraltado tanto más lo harán á la posicion horizontal, en sentido trasversal, perderá de resistencia en la misma razon que se aproximan á colocacion tan desventajosa.

Este inconveniente que resulta de la forma indicada, y no puede menos de reconocerse, si bien limitado á la parte más alta, esto es, á la descrita con un radio menor que las inmediatas en el trazado comun de la elipse, solo puede remediarse variando la figura trasversal de modo que se prescinda de la curvatura pronunciada que ofrece la clave, lo cual se conseguirá prolongando las curvas que constituyen las porciones inmediatas á ella hasta su interseccion en un punto más alto que el obtenido al describir la elipse. Con este nuevo trazado se aumenta algun tanto la cantidad de tierras que ha de extraerse, y disminuye en consecuencia la velocidad del adelanto del trabajo; pero tal inconveniente queda contrapesado por las ventajas que siguen:

1.ª Que las tablas del encofrado podrán ajustarse á los bastidores con tanta precision en la clave como en los costados.

2.ª Que las correspondientes á la clave, ó sea á la parte más alta del techo de la galería, tendrán una posicion mucho más favorable, bajo el punto de vista de la resistencia, que si se conservára el trazado elíptico (pues que en sentido trasversal vendria á quedar bajo un ángulo de 45 grados próximamente con el horizonte); por lo tanto, será escusado el aumentar su espesor.

3.ª Que el empuje de las tierras podrá trasmitirse mucho más fácilmente á las partes situadas detrás de los costados que en el caso de conservar el arco peraltado, por la razon de que el bastidor, por su forma particular, se introduciria en el terreno superior cual una cuña.

4.ª Que será mucho más fácil el construir los bastidores

addptados á la nueva forma trasversal con maderas derechas, á causa de que las dos mitades de la parte ojival pueden conservar hasta el cierre la pequeña curvatura que tienen los costados.

Habiendo hecho ver que la forma trasversal más adecuada para las galerías de mina es la de arco gótico, con los costados cóncavos respecto del suelo (que es lo que podria llamarse propiamente el sencillo arco arábigo), conviene pasar á la determinacion detallada de las dimensiones que hayan de emplearse; operacion que, acaso con las mismas razones que se dán, pudiera producir otras medidas distintas de las que se esponen aquí, ya mayores, ya menores.

En general, y de acuerdo con lo ya dicho, conviene hacer intervenir las dimensiones del cuerpo humano, y principalmente las correspondientes á las tres posturas determinadas en las consideraciones de la primera base, como datos que deben tener gran influjo en la investigacion de que se trata: además parece preferible fijar las medidas con referencia al claro de la galería encofrada y no al interior de los bastidores, por la sencilla razon de que los minadores permanecen más tiempo en el intervalo comprendido entre aquellos que en el espacio que ocupa cada bastidor, y es suficiente, por lo tanto, que haya en estos el lugar indispensable para el tránsito.

Atendida la circustancia de que el cráneo del hombre está redondeado por la corbnilla y la de que el cierre del arco gótico ha de quedar siempre algun tanto por encima de ella, puede adoptarse como altura máxima de la seccion trasversal de la galería la de (6') $1^m,896$ (1) cuando el minador trabaje de pié; la de ($4'\frac{1}{2}$) $1^m,420$ cuando lo haga encorvado, y en el caso

(1) Se conservan las anotaciones del original con respecto á las medidas, representando los klafter por medio de un °, los pies por medio de una coma, y las pulgadas por medio de dos; asi la cantidad 2°-4'-5'' significará 2 klafter, 4 pies y 5 pulgadas, medida en pies austriacos. (*Nota del Traductor.*)

de estar arrodillado la de (4′) 1^m,264; de este modo un hombre de la estatura de (5′ ½) 1^m,736 podrá ejecutar con toda holgura cuantos trabajos fuesen necesarios (¹). Más sin tener en cuenta la comodidad, puede admitirse que aquel trabaje algo encorvado en cualquiera de las posiciones dichas, estándolo en la primera más que en la segunda y en esta que en la tercera, con lo cual no se ofrecerá dificultad para rebajar las dimensiones dichas, en el primer caso á (5′) 1^m,580; en el segundo á (4′) 1^m,264; y en el tercero á (3′ ½) 1^m,104; todas sobre poco más ó menos: de tal modo se consigue tambien la ventaja de que el adelanto de la galería sea más rápido á causa de la menor estraccion de tierras. Basta con lo dicho respecto de la altura.

Para fijar el ancho de las galerías conviene tomar en cuenta que un minador necesita el de (2′ ½) 0^m,788 ási para poder permanecer como para trabajar en ellas con el desembarazo preciso; dicha dimension es la que debe asignarse para las de clase menor, por ser la mínima admisible, y supérfluo el aumentarla á causa del poco tránsito que ha de haber al través de tales comunicaciones.

En las galerías de clase media será más atendible este cuidado, pudiendo la anchura limitarse, sin embargo, á la necesaria para el paso estricto de dos hombres á la vez, lo cual se conseguirá con la de (3′) 0^m,948. Finalmente, en las galerías de clase mayor, en las cuales debe presumirse tenga lugar una circulacion más activa que en las anteriores, estará justificado admitir una latitud de (4′) 1^m,264, con la cual podrán cruzarse con holgura dos personas en cualquier sentido que vayan.

Considerando lo ventajoso que puede ser en los cambios de galería de una clase á otra, siguiendo la direccion primitiva, el mantener á una misma altura la línea de los que pudieran lla-

---

(¹) Siendo la talla marcada para los soldados de los Regimientos de Ingenieros de España la de 1^m,676 á 1^m,680, ningun inconveniente ofrece la adopcion de estas dimensiones. (*Nota del Traductor.*)

marse arranques de bóveda para que el revestimiento de los costados se haga con tablas iguales, la más conveniente parece ser la de (1′ ½) 0m,472 sobre el piso, porque las ramas del arco apuntado resultarán inclinadas de modo que aun las tablas del encofrado destinadas á cubrir la parte más próxima al cierre tendrán una pendiente trasversal favorable á la resistencia que deben ofrecer.

Procediendo ahora en un órden inverso al seguido hasta aquí, empezando por admitir la altura dicha de (1′ ½) 0m,472 para la línea de los arranques del techo de todas las galerías, así como la anchura de (4′, 3′, 2′ ½) 1m,264, 0m,948 y 0m,788 para las galerías de mayor, mediana y menor clase, respectivamente, y eligiendo como centro de cada uno de los arcos que componen el gótico el punto de arranque del opuesto, cuya regla de construccion es bien fácil de retener en la memoria, vendrán á resultar (5′) 1m,580 para altura en el cierre de las galerías mayores, (4′ 1″) 1m,290 para las medianas, y (3′ 8″) 1m,156 para las menores; dimensiones que difieren poco de las ya espuestas y que con las anchuras acabadas de apuntar podrán servir como base de la construccion porque los números aceptados son más prácticos (1) que los que se dedujeron en su lugar y porque la traza de las galerías partirá de su planta, esto es, del ancho que se las dé, lo cual parece muy atendible en todos casos. (Apéndice.—Nota 1.ª)

Apéndice.—Nota 1.ª

En las galerías más pequeñas su escasa elevacion, que implica tambien escasa distancia entre los arcos de círculo y las cuerdas que los subtenden á contar desde el punto de arranque hácia el cierre por un lado y por otro hácia la interseccion con la línea del suelo, será permitido emplear tambien piezas de madera de seccion cuadrada ó próximamente de (3″ á 5″) 0m,078

(1) Claro es que esta razon no tiene valor desde el momento que se adoptan las dimensiones del sistema métrico, pero no por eso lo pierde la sencillez de la construccion geométrica que se esplica. *(Nota del Traductor.)*

á 0m,130 de escuadría en vez de viguetas ó tablas, conservando la resistencia necesaria á pesar de la menor anchura de las piezas de madera, pudiendo, cuando solo se tengan á mano las espresadas en vez de las viguetas de la escuadría debida, mantener rectos y verticales los costados desde el suelo hasta los arranques, sin que el aumento de la escavacion sea de tal importancia que merezca tenerse en cuenta: con esta disposicion alcanzará la galería en el piso un ancho tal que permitirá pase por ella el carreton (*). Mas este caso ocurrirá pocas veces porque las galerías de mina solo en la línea de sus arranques y en espacios muy cortos han de recibir el ancho de $(2\frac{1}{2})$ 0m,788, por manera que en ellos podrá verificarse cómodamente la estraccion de tierras con las manos ó con la pala.

La velocidad en el adelanto de las galerías de seccion trasversal, bajo la forma de arco apuntado, es tanto mayor, comparada con la obtenida en las de la rectangular usada hasta aquí, cuanto que la operacion de colocar el bastidor gótico exige menos tiempo por la facilidad de unir de antemano en un solo cuerpo la porcion construida segun la figura ojival por medio de piezas convenientemente dispuestas y ensambladas en la parte del cierre; hecho así solo resta sentar aquel sobre la solera ó batiente, sin que el minador necesite ya mas que comprobar su posicion para que resulte tambien en un plano vertical, lo cual se conseguirá desde luego con ponerle segun corresponde, asegurándole despues (*).

(*) El carreton que llaman los austriacos «perro de mina» *(Minenhund)* segun el *Tratado sobre las minas de guerra* dicho en el prólogo, es una caja de base rectangular montada sobre un eje con dos ruedas de madera; los costados de delante y detras tienen asas de cuerda para hacer marchar el carreton en uno y otro sentido segun convenga: dicho *Tratado* aconseja se prefiera el empleo de las canastas (espuertas en nuestro pais) al de los carretones. El objeto de esta nota es consignar la diferencia entre este carreton y el de cuatro ruedas que describe el *Manuel* español, tomándolo del francés. *(Nota del Traductor).*

(*) El trasporte de la pieza ojival á que hace referencia el autor, al través de las galerías de mina, no parece que será muy sencillo ni se conseguirá sin hacerla perder su forma; tal vez el carreton de que se habla en la nota anterior pudiera em-

Todo lo dicho con respecto á la determinacion de la forma trasversal más ventajosa para las galerías de mina viene comprobándose prácticamente desde el año 1857; pues los ensayos hechos por el 7.º batallon de Ingenieros trabajando en galerías góticas han demostrado que la velocidad del trabajo era doble, y aun triple, cuando se empleaban hombres ya ejercitados, que haciéndolo en las usuales con bastidores rectangulares de igual superficie unos que otros, despues de establecido el primer intervalo de la galería: estos ensayos fueron repetidos durante el otoño del año citado abriendo simultáneamente tres galerías, dos de seccion rectangular y una gótica, habiendo sido destinados los mejores minadores de los batallones 7.º y 8.º al trabajo de las primeras y al de la segunda los del 5.º que nunca habian hecho uso de los bastidores apuntados, confiándose la direccion á un Capitan muy práctico y entendido en el ramo de minas.

Estos ensayos que, segun era de creer, habian de tener lugar en un terreno homogéneo, quiso la casualidad que no sucediere así tocando á las galerías de perfil gótico otro de condiciones muy desfavorables para el trabajo: con todo, y á pesar de la novedad del material de revestimiento, el resultado comparativo de los ensayos, despues de la construccion de varios intervalos, demostró que en *terrenos de la clase de los de Verona la celeridad del trabajo, con las galerías de seccion trasversal gótica, era doble que con las de seccion rectangular, á igualdad de superficie.*

Los minadores del 5.º batallon habian avanzado tanto desde la entrada en galería, abierta en un talud del terreno natural, con el primer intervalo de bastidores góticos, y los de los otros batallones habian quedado tan retrasados con los rectangulares,

---

plearse al efecto con ventaja: esto es cuestion de práctica. Salvada esta dificultad y acostumbrados los minadores al trabajo de esta especie se comprende que marche con mayor velocidad que en las galerías rectangulares, cuyos bastidores se arman con tanta sencillez como facilidad. *(Nota del Traductor).*

que el Capitan director se vió en la precision de detener el trabajo de aquellos hasta que hubiera concluido la construccion del primer intervalo de las otras galerías; por lo que la comparacion entre las velocidades en uno y otro caso se refiere á partir desde el principio de la construccion de los segundos intervalos.

En cualquiera otra clase de terreno menos desfavorable para los trabajos de mina acaso no hubiese sido tan grande la diferencia entre los referidos de uno y otro género; pero siempre la habrá en favor de las galerías góticas, pues si se comparan con las rectangulares de igual superficie se verá que el minador trabaja en aquellas con más comodidad por su mayor elevacion; y si dos de igual ancho y altura, la escavacion es menor en la gótica, á lo cual debe añadirse la mayor facilidad que hay en colocar los bastidores ojivales segun queda espresado.

Apéndice.—Nota 2.ª (Apéndice.—Nota 2.ª)

En las galerías de mina que hayan de sufrir los efectos de la esplosion de un hornillo inmediato, las de forma trasversal apuntada tienen la ventaja de resistirlos mejor, así en los costados como en el techo, á causa de la forma curva que tienen: ésta circunstancia que se presumió solamente por las relaciones hechas el año 1857 acerca de los trabajos practicados por el 7.º batallon de Ingenieros, fué confirmada de un modo indudable á consecuencia de los ensayos comparativos que hizo el año 1858 el batallon presente en la Escuela de Krems, promovidos por la Junta facultativa del arma en la Direccion general: versaron tales ensayos sobre dos galerías, una gótica y otra rectangular, colocadas á igual distancia de un hornillo cuya esplosion destruyó la última en una longitud de muchos metros al paso que la primera quedó intacta, y otra galería gótica construida debajo del mismo hornillo, á muy corta distancia, tampoco pudo ser destruida por la esplosion dicha. Esta circunstancia ventajosa de las galerías nuevas introducirá inevitablemente un cambio en las fórmulas usadas hasta el presente para determi-

nar las cargas de los hornillos, pues de otro modo podria suceder que no se lográra destruir con las calculadas segun las actuales las galerías enemigas construidas con el perfil gótico.

La tercera ventaja que ofrecen las galerías de que se trata, aplicable únicamente al tiempo de paz, consiste en ser mucho menos peligrosa la operacion de retirar el encofrado y en que puede recuperarse mucho antes toda la madera empleada en la construccion; esto fué comprobado suficientemente no solo en Verona, los años 1857 y 1858, sinó tambien en los ensayos mencionados de Krems, en el curso de los cuales se recobraron todas las maderas empleadas en las galerías construidas al costado del hornillo, tan luego como se quiso quitar el revestimiento.

Cuando se abrieron en Verona las primeras galerías góticas se suscitó la cuestion de si podrian aplicarse en ellas para el atraque las piezas de madera y los mismos medios usuales que en las rectangulares: con el fin de resolverla se atracó la galería construida para hacer el ensayo comparativo; y para que las piezas de madera que debian colocarse horizontalmente y en la parte superior pudieran ajustar al encofrado, antes de llevarlas al paraje en que habian de emplearse se cortaron por ambos estremos en la forma debida, lo cual hacian los minadores con suma facilidad colocando las unas al lado de las otras, poniendo encima un bastidor gótico que servia de plantilla, marcando su contorno con un lápiz sobre ellas para aserrarlas, y numerándolas de abajo á arriba en el mismo órden que estaban para sentarlas sucesivamente unas encima de otras en la galería, esceptuando las dos últimas, es decir, las que habian de quedar arriba, por ser absolutamente preciso hacerlo primero con la más alta á fin de introducir luego la inmediata inferior á causa de la penetracion que tiene hácia el techo la pieza colocada en el cierre del bastidor. (Apéndice.—Nota 3.ª) Apéndice.—Nota 3.ª

Tambien se hicieron en Verona durante los años 1857 y 1858 otros muchos ensayos para deducir si las nuevas galerías se pres-

taban á los diversos trabajos que pueden ofrecerse al minador; así es que fueron practicados cambios de un perfil á otro, cambios de direccion bajo todos los ángulos, entradas en galería desde pozos tanto circulares como cuadrangulares, y principalmente entradas en galería en un talud, inclusive en el terreno flojo de una hoya de mina producida el año anterior, sin que en caso alguno de estos se hallára desventaja en la comparacion con los bastidores rectangulares. Todos los trabajos referidos se hicieron con bastidores de madera, empleando clavijas de encina para unir entre sí las piezas diferentes, esceptuando las del cierre que estaban aseguradas con pernos de rosca y tuercas de oreja, de hierro; los detalles de dichos bastidores se indican en la lámina 1; en la 2 los de aquellos hechos con maderas encorvadas y escuadras de hierro en el vértice.

Láminas 1 y 2.

Seria, con todo, muy conveniente construir bastidores de hierro, segun se ha hecho el año 1859 para los trabajos emprendidos con el fin de poner Venecia en estado de defensa, con lo cual se conseguiria darlos mayor duracion, circunstancia atendible no solo para las escuelas prácticas en tiempo de paz sinó tambien para la composicion de los parques de Ingenieros: el empleo del hierro permitiria disminuir las medidas de la seccion trasversal de los lados y la altura del batiente, aumentar el espacio entre aquellos, y evitar casi del todo el tener que enterrar éste.

La parte ojival del bastidor podria construirse con ventaja empleando dos piezas de hierro batido cuya seccion trasversal fuese una escuadra, que encorvadas convenientemente y unidas despues vendrian á dar por resultado, para los lados del bastidor, la seccion en forma de *T*; la costilla doble quedaria hácia el lado interior de la galería y la simple, vuelta hácia fuera, serviria para que las tablas del encofrado tuvieran buen asiento. El batiente, que ha de esperimentar menos el efecto de los golpes del mazo, pudiera hacerse de hierro fundido, con ventaja en la parte económica. (Lámina 3.)

Lámina 3.

El empleo de los bastidores de hierro conduce á proponer el problema de si sería conveniente ó no conservar las mismas dimensiones para que pudieran considerarse las galerías con toda la seguridad apetecible contra el efecto de los hornillos inmediatos, puesto que los esperimentos de Krems han hecho ver que el cambio de forma de los costados era ya útil en tal concepto. Tambien podria reforzarse una galería sin disminuir la celeridad del trabajo, intercalando, segun convenga, en los intervalos concluidos y entre los dos bastidores que los forman, otro más ó menos distante de cada uno de aquellos.

Pero no ha de olvidarse que á pesar de las ventajas que ofrecen los bastidores de hierro conviene continuar en la práctica de la construccion de los de madera, pues seria muy fácil en campaña que el parque de Ingenieros dotado con aquellos no llegára oportunamente á un paraje en que deban practicarse trabajos de mina y en el cual no tengan los minadores á su disposicion más que maderas para formar los segundos.

Está muy lejos de pretenderse en esta relacion que las galerías góticas, así como sus bastidores, tales como quedan descritos, no sean susceptibles de mejora; la esperiencia introducirá quizás las modificaciones que son de desear; pero vistos los resultados prácticos ya obtenidos, parece llegado el momento que puede considerarse como más notable en la historia del arte del minador, pues en lo sucesivo, siendo factible conseguir antes el objeto propuesto, el empleo de las minas podrá ser más frecuente, sin perder de vista que el compañero del minador en la superficie de la tierra, el zapador, tendrá que luchar cada dia con mayores obstáculos que los conocidos hasta el presente á causa de las perfecciones introducidas en las armas de fuego. Suponiendo, por ejemplo, el caso sencillo de tener que avanzar desde la tercera paralela con una galería bajo el glácis de una plaza sitiada que carezca de minas, con el fin de destruir un muro de contraescarpa distante (30°) $56^{m},880$ próximante para hacer un descenso al foso, y que la clase del

terreno sea igual á la del de Verona, el minador sitiador necesitaria trabajar diez dias para ejecutar tal galería, empleando bastidores rectangulares, al paso que con los góticos y con intervalos de (3′) 0^m,948 de longitud, en cada uno de los cuales invertirá dos horas, solo necesitaria cinco dias para conseguir el resultado debido (¹). Esta diferencia de tiempo en periodo tan avanzado, y de consiguiente tan importante de un sitio, seria demasiado notable para que la innovacion pudiéra mirarse con indiferencia.

De esperar es, finalmente, que con la práctica continúada en el trabajo de las nuevas galerías se consiga mayor velocidad de la obtenida hasta el dia, pues ya el año 1857 se consiguió una prueba de que en una hora y treinta y un minutos puede ejecutarse un tramo de (3′) 0^m,948 de longitud, en galerías de clase media, esto es, de (3′ de ancho, y 4′-1″ de alto) 0^m,948 de ancho y 1^m,580 de alto. Adquirida que fuese una destreza especial en el trabajo, podrá conseguirse todavía cierto aumento de velocidad, en atencion á que pueden admitirse tramos de (4′) 1^m,264 de longitud, segun se practicó con buen éxito el año 1857 por el 7.° batallon de Ingenieros, por economizarse en cada (2°) 3^m,792 corrientes de galería el tiempo necesario para la colocacion de un bastidor; disposicion que tiene además la ventaja de que de cada intervalo de galería grande ó mediana, puede desembocarse muy cómodamente para emprender otra con la seccion trasversal inmediata más pequeña.

(¹) Con respecto á determinar la longitud de los intervalos entre los bastidores de una galería de mina, dice el *Tratado de minas* austriaco: «Con los bastidores »se preparan tambien tablas para revestir los costados de (1″) 0^m,026 de grueso, »y para el techo de (1″ 1/2) 0^m,039, teniendo por lo comun el ancho de (8″ á »10″) 0^m,208 á 0^m,260; pero si los bastidores hubieran de estar muy espaciados, »si la galería es grande y se abre en terreno flojo, serán necesarios, además de »pies derechos de (2″) 0^m,052 de escuadría, tablas de (1″ 1/2) 0^m,039 para revestir los costados.» Esto y el no encontrar determinada una dimension, hace conocer que la longitud de los intervalos se fija segun los datos de cada caso particular.

(Nota del Traductor.)

APÉNDICE.

APÉNDICE.

NOTA 1.ª—(Página 15.)

Denominacion y dimensiones de las galerías y de los ramales de mina, segun el MANUAL PRÁCTICO DEL MINADOR *en España.*

	Altura interior.	Anchura interior.
Galería de 1.ª clase. . .	2^m,000	2^m,000
— de 2.ª ú ordin.ª	1^m,850 á 2^m,00	1^m,000
— de 3.ª.	1^m,300 á 1^m,500	1^m,000
Ramal de 1.ª clase. . .	1^m,000	0^m,800
— de 2.ª.	0^m,800	0^m,650

Denominacion y dimensiones de las galerías y de los ramales de mina, segun el TRATADO SOBRE LAS MINAS DE GUERRA PARA USO DE LA ESCUELA I. R. DE MINADORES DE AUSTRIA.—AÑO DE 1852.

	Altura interior.	Anchura interior.
Galerías muy grandes, destinadas para comunicaciones principales, depósitos de útiles y materiales, y puntos de reunion. .	1^m,580 á 2^m,212	1^m,580 á 1^m,896
Galerías grandes ó enteras.	1,896	0^m,948
Galerías pequeñas ó medias galerías, que sirven de tránsito para ir á los ramales. . . .	1^m,422	0^m,948
Ramales.	0^m,948	0^m,632 á 0^m,790
Pequeños ramales, sirven para colocar los hornillos y los atraques en toda su estension.	0^m,790 á 0^m,948	0^m,632

NOTA 2.ª—(Página 18.)

Lámina 4 La superficie del arco gótico *a b c* (lámina 4) de clase media, con las dimensiones fijadas, se ha determinado como sigue:

Superficie *a b c* = superficie del segmento circular *a d b a* + superficie del segmento *a e c a* + superficie del triángulo *a b c* = 2 superficie *a d b a* + superficie *a b c*.

Superficie $a\,d\,b\,a$ = superficie del sector circular $a\,e\,b\,d$ — superficie del triángulo $a\,e\,b = 0^m,70583 - 0^m,44388 = 0^m,26195$.

El duplo de este valor es $= 0^m,52390$.

Superficie del triángulo $a\,b\,c = 0^m,44505$.

Superficie del arco gótico $a\,b\,c = 0^m,96895$.

Tambien se ha buscado el valor de la superficie del modo siguiente:

Superficie de arco gótico $a\,b\,c$ = superficie de segmento circular $a\,d$ + superficie de segmento circular $a\,e$ + superficie de triángulo $a\,d\,e$ + superficie de segmento circular $b\,d$ + superficie de segmento circular $c\,e$ + superficie del trapecio $b\,d\,e\,c$ = 2 superficie de segmento $a\,d$ + superficie triángulo $a\,d\,e$ + 2 superficie de segmento $b\,d$ + superficie del trapecio $b\,d\,e\,c$.

Superficie segmento $a\,d = \frac{1}{2}$(arco $a\,d - a\,r$) radio del circulo.

2 superficie segmento $a\,d$ = (arco $a\,d - a\,r$) $r = 0^m,17501$.

2 superficie segmento $b\,d$ = (arco $b\,d = u\,r$) $r = 0^m,02295$.

Superficie triángulo $a\,d\,e$. . . . . $0^m,38773$.

Superficie trapecio $b\,d\,e\,c$. . . . . $0^m,38656$.

Superficie gótica $a\,b\,c$. . . . . $0^m,97225$.

Aunque este resultado difiere del anterior solo en $0^m,00330$, el término medio entre ambos, $0^m,97060$, podrá tomarse como espresion de la superficie que se queria obtener.

La superficie del rectángulo $f\,g\,h\,i$ de altura igual á la del arco gótico y de base igual á la distancia $d\,e$ entre los centros de los arcos de circulo, será de $1^m,22200$; la diferencia entre este resultado y el obtenido antes para el arco apuntado, de $0^m,25140$, será la economía en la escavacion de las tierras; pero tambien debe tenerse en cuenta la mayor atencion que será necesario prestar á la ventilacion de las galerías ó ramales conforme adelante el trabajo.

Tomando como superficie del arco apuntado la espresion $0^m,970$ para compararla con la igual del rectángulo que tuviese

la misma altura que aquel, daria la base de $0^m,751$; el rectángulo resultante $s\,t\,x\,z$ seria inadmisible por no ofrecer la anchura necesaria para que el minador pudiese trabajar.

Haciendo la comparacion con respecto al rectángulo $j\,k\,f\,g$, de base igual á la distancia $d\,e$ entre los centros de los arcos que determinan el apuntado, y de la misma superficie, la altura seria $1^m,023$, inadmisible tambien para una galería, aun en España, donde la talla de los soldados de los regimientos de Ingenieros está fijada de $1^m,676$ á $1^m,680$.

Como pueden hacerse iguales cálculos para las diversas clases de galerías y para los ramales, los resultados vendrian á comprobar lo que dice el autor en su escrito.

NOTA 3.ª—(Página 19.)

Atraque de un hornillo en las galerías de mampostería. Lámina 5, figura 1.

El medio mejor y más seguro que puede emplearse para cerrar una cámara de mina, y que exige menos tiempo, se hace en las galerías de mampostería por medio de un *emparrillado entero b* y de un *coronamiento c* (figura 1.ª)

Las piezas de madera que componen el emparrillado tienen de escuadría (6″ por 6″) $0^m,156$ por $0^m,156$ próximamente, de longitud (6″) $0^m,156$, que es la entrada del resalto *d*, más la luz de la cámara, y más (1′ 6″) $0^m,472$; por manera que si la luz ó el ancho de la cámara es de (2′) $0^m,632$ dichas piezas alcanzarán la longitud de (4′) $1^m,260$: éstas se preparan en los parques, sirviéndose de una plantilla que tiene la forma y luz interiores de la galería, numerándolas despues á partir del suelo y del lado en que se halla la cámara, de modo que el minador á quien se confia la construccion del emparrillado no tiene que hacer más que colocarlas por su órden correlativo unas al lado de otras para formar las hiladas y luego sentar estas progresivamente.

Si la altura ó el ancho del emparrillado no fuera múltiplo de la escuadría de las piezas, claro es que una ó dos hiladas, ó filas, tendrán que componerse de otras de la conveniente en uno ú otro sentido, si es que no fuese necesario hacerlo así en ambos; tambien pudiera cambiarse la escuadría de todas las piezas en el sentido que convenga.

Para formar el emparrillado en la parte superior á los arranques de la bóveda habrá que cortar las piezas estremas de las hiladas bajo la forma precisa, debiendo rozarse el intradós lo menos (4″) 0^{m},104 por encima de la altura del *d'* de la cámara, en el lado correspondiente á esta.

Antes de ahora se colocaban las diversas hiladas del emparrillado en sentido perpendicular unas de otras, sistema que se ha abandonado porque no presentaba ventaja alguna; el método actual es más sencillo y exige menos tiempo.

Al mismo tiempo de sentar las hiladas de las piezas *b* del emparrillado se vá haciéndolo con las del coronamiento *c*; estas son de (6″) 0^{m},156 de seccion trasversal cuadrada, y (1′) 0^{m},316 más largas que el ancho de la galería, con el fin de que puedan encajarse (6″) 0^{m},158 por cada lado en las ranuras *f* y *g* que deben haberse practicado en los muros á derecha é izquierda; con el fin de que la operacion sea más fácil y con el de conseguir al mismo tiempo que el espacio vacío sea el más pequeño posible, la ranura *g* tiene la entrada dicha de (6″) 0^{m},158, con lo que por este lado quedará completamente rellena su cavidad, al paso que la ranura *f* tiene la de (9″) 0^{m},234, dejando un vacío mínimo de (3″) 0^{m},078, si bien con el huelgo más indispensable para que las piezas de madera, una vez introducidas en ella por el estremo correspondiente, puedan entrar con facilidad por el otro en la *g*.

Estas ranuras se abren verticalmente hasta llegar más arriba de la altura del intradós de la clave de la bóveda.

Colocados el emparrillado *b* y el coronamiento *c*, bien acuñadas las piezas de madera que los componen, y rellenos los

intervalos con tierra, se procede al atraque de la parte de galería inmediata *d* con sacos de arena ó de tierra, que deben estar llenos hasta la mitad, ó poco más, para sentarlos con mayor fuerza; dichos sacos se llenan ordinariamente fuera de la galería con la misma tierra estraída de ella; si la galería estuviera terminada, se hará la operacion en otro paraje dispuesto al efecto, acarreándolos luego á su inmediacion ó trasportándolos á la misma galería para apilarlos, si es que hubiese el espacio necesario para poder tenerlos á mano. La tierra no debe estar demasiado húmeda ni demasiado seca para evitar que, en el primer caso, comunique la humedad á la salchicha, y que, en el segundo, levante polvo, además de que en tal estado no forma cuerpo debidamente. Los sacos se pasan en la galería de mano en mano hasta llegar al minador á quien corresponde el turno de servicio de colocarlos, echándolos ó poniéndolos sobre el fondo, si es que no lo hacen los peones distantes (3′) 0^{m},948 unos de otros, dándose cara. Los sacos han de dejarse caer con la fuerza posible para que cada uno vaya quedando en el espacio resultante entre los ya colocados. El trabajo se llevará por escalones, conforme se hace en los muros de las fortificaciones, desde atrás hácia adelante; en cada capa de sacos se abrirán uno ó varios para llenar con su tierra las juntas que resulten: además el sargento ó cabo de minadores ha de vigilar que al remate de la galería el relleno quede bien hecho y fortalecido, para lo cual podrá emplear el pison ó el mazo.

En lugar de sacos de arena pueden emplearse en el atraque los tepes, la tierra, las piedras, etc.; pero no resultará tan resistente ni se hará tan pronto como el esplicado, por lo que la falta de los materiales necesarios al efecto es lo único que podrá decidir al minador para emplear otra clase de atraques que el esplicado.

El hecho con sacos de tierra del lado de acá del primer coronamiento *c* no debe pasar de la longitud de (6′) 1^{m},896 sin

establecer sea otro emparrillado sea otro nuevo coronamiento. Al llegar á un cambio de direccion ó á una encrucijada, conforme sucede en *e*, se hará el emparrillado de modo que entre (1′ 6″ á 2′) 0^m,472 á 0^m,632 en los costados *m* y *n*, y (6″) 0^m,156 en el muro *o*; despues se colocarán los sacos segun *h* é *i*, si es en una encrucijada, por ambos lados hasta llegar á (6′) 1^m,896 del emparrillado *e* donde se establecerá otro coronamiento *l*; y así alternativamente hasta el estremo del atraque que habrá de cerrarse con un coronamiento.

En las galerías abiertas en terreno que se mantenga por sí mismo, ó en piedra, se hace el atraque de la misma manera dicha, si bien cuidando en el segundo caso de que los emplazamientos para el emparrillado y las ranuras queden bien lisas y exactas con el fin de poder sentar fácilmente las piezas de madera del emparrillado y del coronamiento y asegurar unas contra otras.

Cuando se trate de una galería encofrada (figura 2.ª) se empieza por llenar el espacio *b* del frente con maderos de la misma seccion trasversal que el espesor de los montantes del bastidor, haciendo lo mismo con el *d* comprendido entre el montante contiguo á la entrada de la cámara y el coronamiento *c*; éste y el emparrillado *e* se disponen de la manera esplicada para las galerías de fábrica, con la diferencia de que la longitud de la penúltima pieza del coronamiento ha de ser menor que las demás en la medida del grueso del montante del bastidor *f*, para que pueda ser colocado detrás de él, y con la de que la última pieza de madera, ó sea la superior del coronamiento, ha de ser introducida antes que la penúltima, levantada é intercalada ésta para no dejar vacío espacio alguno detrás ni á lo largo del umbral del bastidor *f*.

Atraque de un hornillo en las galerías encofradas. Figura 2.ª

Antes de ahora se colocaban á derecha é izquierda, entre los bastidores de cada tramo vacío en que no se establecieran coronamientos, las tornapuntas *g* bien aseguradas y acuñadas; pero como su efecto debia limitarse á conservar en su posicion

la parte alta del bastidor *f*, toda vez que la inferior habia de esperimentar los efectos de la esplosion, y además estorbaban para ejecutar el atraque se emplean hoy con preferencia, cuando se cree necesario, los puntales *m* colocados entre cada dos bastidores de manera que sienten sus estremos contra los del umbral y del montante de uno y otro lado en los ángulos superiores de la galería, al paso que en los inferiores los puntales *o* lo hacen solo en los montantes.

Este medio de apuntalar los bastidores se emplea en toda la estension del atraque sin estorbar las maniobras, establece más union entre los tramos y dá mayor consistencia al conjunto del encofrado contra los efectos de los hornillos.

Los puntales se aplican tambien en los intervalos donde hay un coronamiento, para lo cual se trae desde luego á su posicion la pieza superior del mismo y se mantiene en ella por medio del puntal *n* y de la cuña *p*; los puntales inferiores pueden colocarse de la misma manera inmediatamente despues del atraque. asegurándolos y acuñándolos como corresponde.

En las inmediaciones de la cámara se coloca un coronamiento *c* en cada dos tramos, y el intervalo *h* se llena con sacos de tierra; al llegar á un cambio de direccion se hace otro emparrillado *i* cerrando antes los espacios *l* resultantes entre los bastidores con piezas de madera de las dimensiones convenientes: las que se empleen para formar el emparrillado han de alcanzar con su longitud dos tramos y dejar libre el espacio para formar el coronamiento *c* inmediato al bastidor; despues de aquel se encajan los puntales entre los dos bastidores vacios y el espacio comprendido entre ambos coronamientos se rellena con sacos, como anteriormente; éste procedimiento se continúa hasta el estremo del atraque que se cierra con otro coronamiento.

Los emparrillados enteros se construyen pronto pero exigen un gran consumo de maderas, de las que no siempre puede disponerse, y así será conveniente ver el medio de disminuirlo

sustituyendo una parte del emparrillado con piezas de menores dimensiones y la otra con ladrillos, en cuyo caso toman aquellos el nombre de *medios emparrillados*, y se disponen como sigue:

Delante de la cámara *k* (figura 3.ª) se colocan viguetas *b* de (2″) 0m,052 de escuadría en sentido de la longitud del emplazamiento, poniéndolas de canto unas sobre otras, y delante las tablas *c*, á lo cual se llama *puerta de la cámara*; ésta se afirma contra el lado opuesto de la galería por medio de los puntales *d d'* que se apoyan en tablas dispuestas de un modo semejante al de los que componen la puerta; los puntales referidos pueden sentarse unos encima de otros llenando todo el espacio desde abajo hasta arriba, ó emplear solo un cierto número, que ordinariamente es el de tres, segun la cantidad de maderas de que se disponga ó que quiera emplearse. Tambien pueden economizarse las viguetas y tablas del lado de la galería opuesto al de la cámara. Figura 3.ª

Los espacios horizontales que resultan de un puntal á otro se llenan con hiladas de ladrillo, formando inmediatamente despues de haber establecido la puerta de la cámara el muro *f* que alcance toda la altura de la galería, con ladrillos secos y sentados de canto, cerrando los huecos con tierra, con piezas de madera cortadas ya á prevencion, y con cuñas; á éste muro de asta entera viene á unirse inmediatamente la primera capa de puntales *d* (de 6″ por 6″, á 6″ por 8″ de escuadría) de 0m,156 en cuadro ó de 0m,156 por 0m,208 de escuadría; sigue á ella otro muro de ladrillos de canto *f'*; y así se sigue hasta llegar al coronamiento *g*, teniendo cuidado de llenar bien el hueco entre aquel y la última capa de puntales *d'*, si es que no le alcanza toda la longitud de los ladrillos, con pedazos de los mismos. Tambien es necesario que antes de calzar bien los puntales *d'* se ciegue con tepes, tierra, maderos ó cascote de ladrillo, el intervalo *h* comprendido entre las tablas de la puerta de la cámara y las del encofrado.

Los puntales se distribuirán con relacion á la altura de la

galería de modo que el inferior venga á quedar sentado en tierra, el superior distante (6″) 0m,156, próximamente, del techo, para que pueda clavarse ó afirmarse, y el del medio á mitad de distancia entre los dos anteriores.

Figura 4.ª En una galería de fábrica (figura 4.ª) se observará casi el mismo procedimiento con la única diferencia de que la puerta de la cámara ha de subir (4″ á 6″) 0m,104 á 0m,156 más arriba del techo de la misma cámara; si la altura del arranque de la bóveda no fuese bastante para permitirlo habrá de hacerse un encaje en el intradós de ella, tal como se representa en *b*. La parte superior, así como la comprendida entre los puntales, se rellena con ladrillos *c*, pero sentados de plano en vez de hacerlo de canto, pudiendo emplearse tambien al efecto pequeños trozos de madera y cuñas.

A falta de ladrillos habrá que contentarse muchas veces con emplear en los atraques de este género sacos, tierra, tepes, etc.

Figura 5.ª Cuando la cámara *k* (figura 5.ª) esté abierta en la cabecera de la galería ha de hacerse el atraque con cuidado porque el mayor efecto de la mina tendrá lugar en sentido de aquella si hay el menor descuido al disponerlo. En otro tiempo se fortalecia la puerta de la cámara *a* por medio de la llamada cruz de San Andrés *c*, que iba á apoyarse contra el coronamiento más inmediato *b*, el cual á su vez por medio de la cruz *c'* iba á hacerlo contra el segundo coronamiento *b'* etc. rellenando bien los intervalos *d*, *d'* con sacos, tierra, ó cualquiera otro material.

Estas cruces de San Andrés se colocaban ocupando todo el alto de la galería, ó espaciándolas algun tanto; en el primer caso era imposible rellenar despues los espacios *d'*, *d″*, y ésta circunstancia, así como la de ser muy penoso el colocar las cruces y la de exigir no poco tiempo, ha sido causa de abandonar el procedimiento y de preferir el siguiente. Despues de establecida la puerta *b*, como de ordinario, delante de la cámara *k*

Figura 6.ª (figura 6.ª) se cierra por medio del coronamiento *c* y entre éste y el inmediato *c'* se hace un emparrillado entero *d* ó se apunta-

lan asi el *c* como el *c'* por medio de un solo muro *f*, llamémoslo asi, colocado en el medio, y cuyas piezas lleguen de uno al otro coronamiento; más si hubiere de atenderse á la economía de los materiales se pondrá de pie á cada estremo de dicho muro un tablon adaptado al coronamiento respectivo, con el fin de que apoyen contra ellos los puntales establecidos á distancia conforme se ha dicho antes. El espacio superior será más difícil de llenar como sucede siempre, por lo cual se pondrá cuidado en que el hueco sea lo menor posible.

Determinacion de la longitud de los atraques.

Además de atender á la clase del atraque que sea más conveniente en cada caso hay que fijar su longitud ó estension, lo cual se hace teniendo en cuenta: primero, la línea de menor resistencia del hornillo; segundo, la calidad del medio en que fuera establecido; y tercero, la carga que lo constituya. Cuanto mayor sea uno de estos factores tanto más grande deberá ser la resistencia que oponga la galería con su atraque á la accion de la pólvora, que se ejerce en todos sentidos y produce su efecto al esterior por el punto donde encuentra menos oposicion; es claro, por tanto, que si este ha de ser en sentido de la línea de menor resistencia, el atraque, que no ha de ser superado, deberá tener mayor dimension que dicha línea y crecer ó disminuir con ella.

Por la misma causa, la longitud del atraque habrá de aumentarse á proporcion que crezca la consistencia del terreno, porque de otro modo la accion de la mina se manifestaria en el sentido en que la resistencia fuese más débil ó en el del atraque, y no en el de la línea de menor resistencia; y por último, cuanto mayor sea la carga mayor será la esfera de accion de la pólvora y mayor tendrá que ser tambien el atraque. Pero como la solidez del establecido por cualquiera de los procedimientos anteriores quede la misma con respecto á los tres datos anteriores, la mayor ó menor resistencia que haya de oponer podrá conseguirse únicamente dándole mayor ó menor estension.

Ha llegado á conocerse por esperimentos repetidos que los

hornillos ordinarios colocados en terrenos comunes exigen un atraque cuya longitud sea una y media veces la línea de menor resistencia; cuando lo están en mampostería, en rocas ó en el frente de la galería, y sobre todo si la cámara no estuviere abierta bajo el nivel del suelo, exigen que el atraque sea de una longitud doble que la línea referida; y cuando median circunstancias particulares todavía podrá ser mayor dicha longitud, que ha de contarse siempre desde el centro de la carga de pólvora.

Figura 7.ª Sea (figura 7.ª) k el punto considerado como centro, y conocida la distancia $2 \cdot 3 = a$ así como la línea de menor resistencia que representaremos por w; con estos datos, y tratándose de un terreno ordinario, tendremos segun lo dicho $k \cdot 4 = 1\frac{1}{2}\, w = \frac{3w}{2}$. Como la distancia $k \cdot 2$ debe ser conocida, en el triángulo rectangulo $1 \cdot 4 \cdot k$ se verificará que

$$1 \cdot 4 = \sqrt{\frac{9\,w^2}{4} - a^2};$$

pero como $1 \cdot 3 = k \cdot 2$ y $3 \cdot 4 = 1 \cdot 4 - 1 \cdot 3$; puede decirse que

$$3 \cdot 4 = \sqrt{\frac{9\,w^2}{4} - a^2} - k \cdot 2$$

en cuya ecuacion todas las cantidades son conocidas y por su medio podrá fijarse el punto 4 á donde ha de llegar el estremo del atraque.

La longitud L de los atraques en terrenos comunes, partiendo de esperimentos hechos, llamando w las líneas de menor resistencia, pueden representarse por:

$L = \frac{3}{2}\, w$ (como se ha visto antes) en los hornillos ordinarios.

$L = \frac{3}{2}\, w\ (0{,}91\ n + 00{,}9)$ en los recargados.

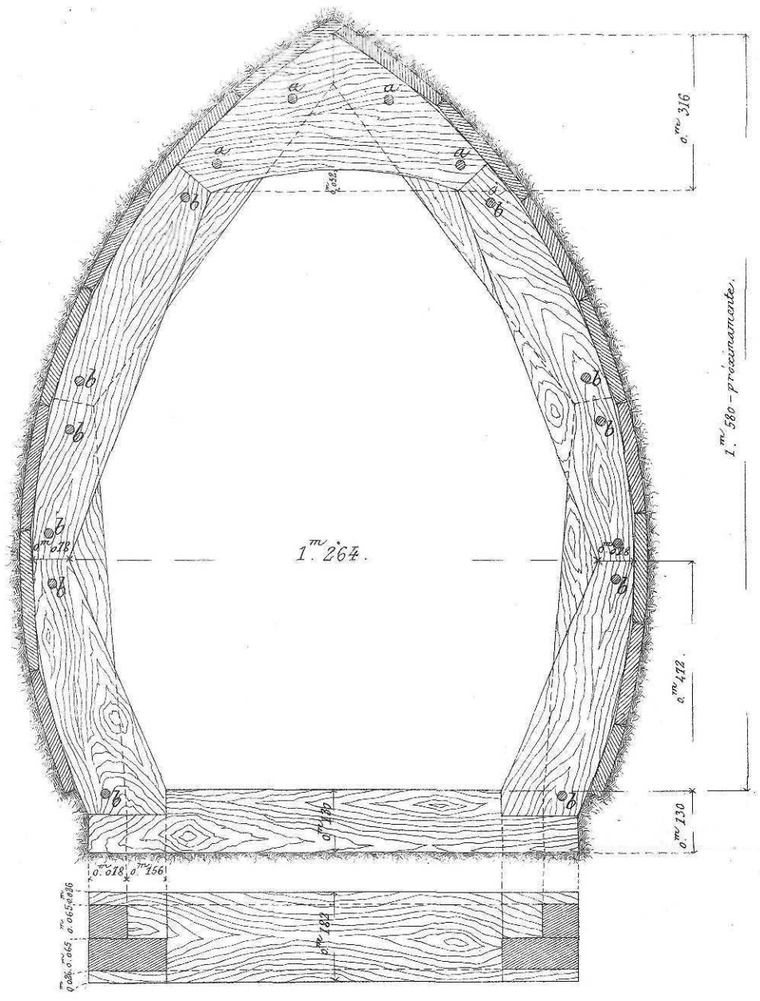
$L = \frac{7}{4}\, w$ . . . . . en los menos cargados.

$L = 2\ w$ . . . . . en los humazos.

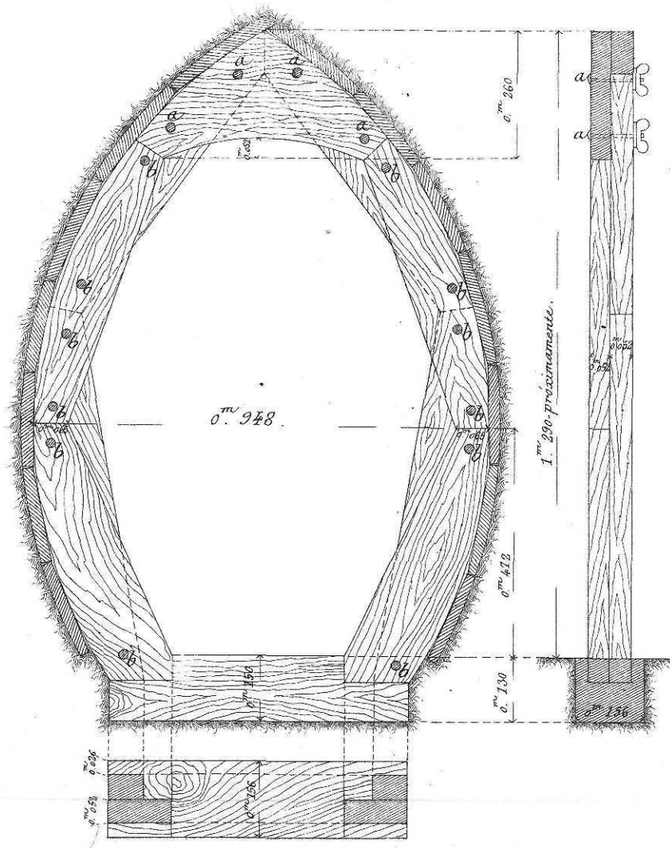
FIN.

Bastidores para galerías de mina de seccion trasversal gótica y sistema de revestimiento ordinario.

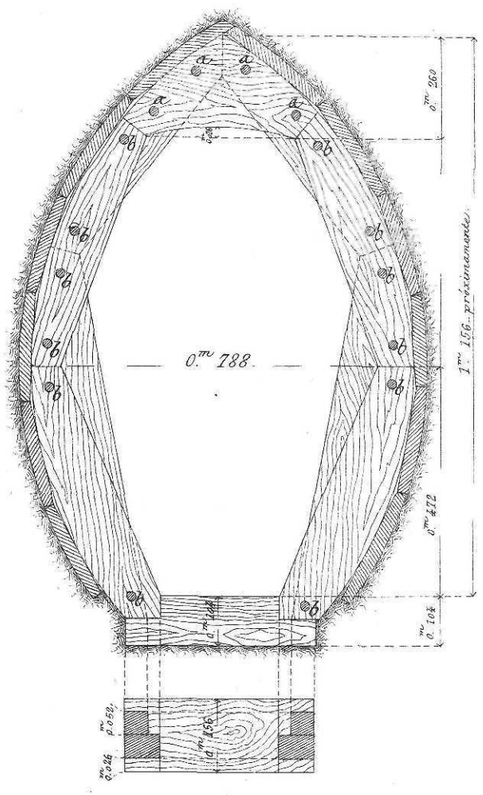
(Clase mayor.)



(Clase mediana.)



(Clase menor.)



Las piezas de madera escuadreada.

a-Pernos de rosca y tuercas de orejas, de hierro.

b-Clavijas de encina.

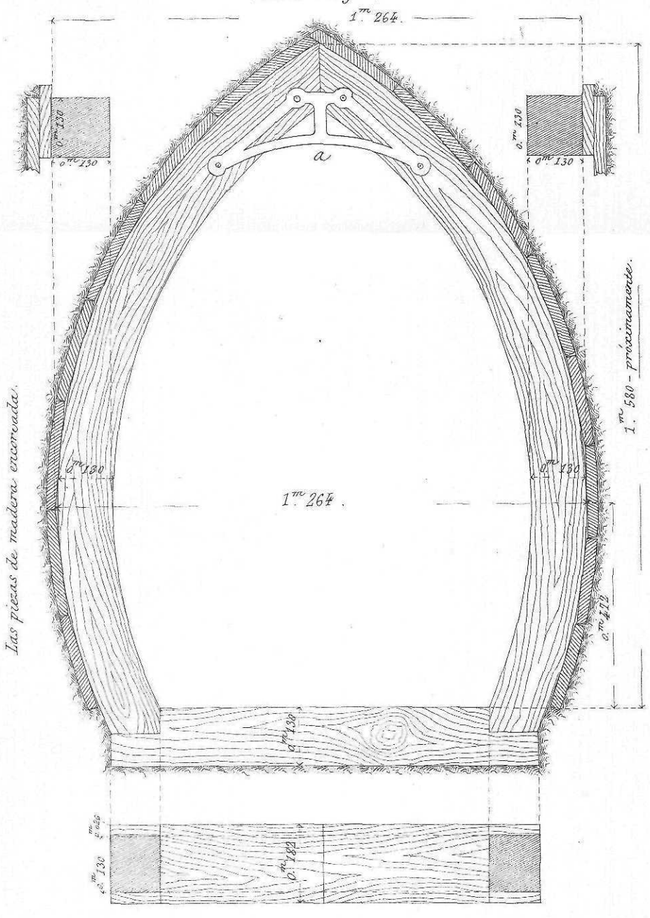


1'=1" = 1/12.

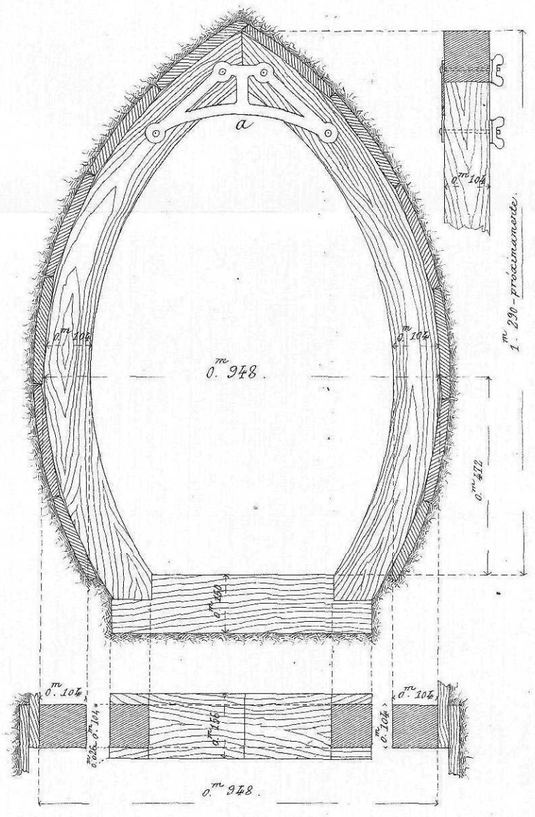
G.º por el Calador J. Pajares.

Bastidores para galerias de mina de seccion trasversal gólica y sistema de revestimiento ordinario.

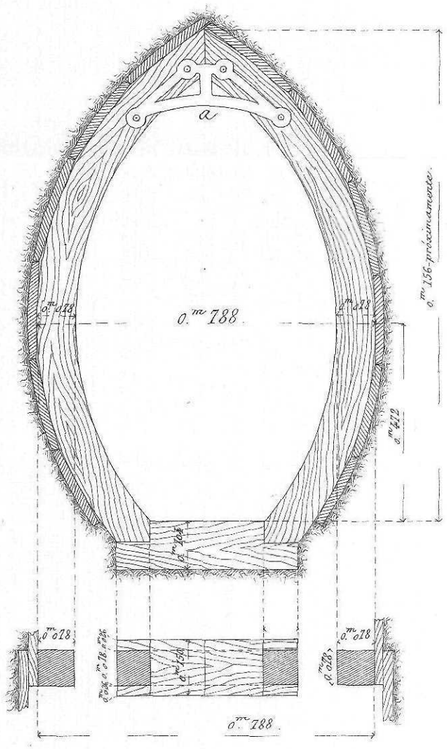
(Clase mayor)



(Clase mediana.)



(Clase menor)



Las piezas de madera enrasada.

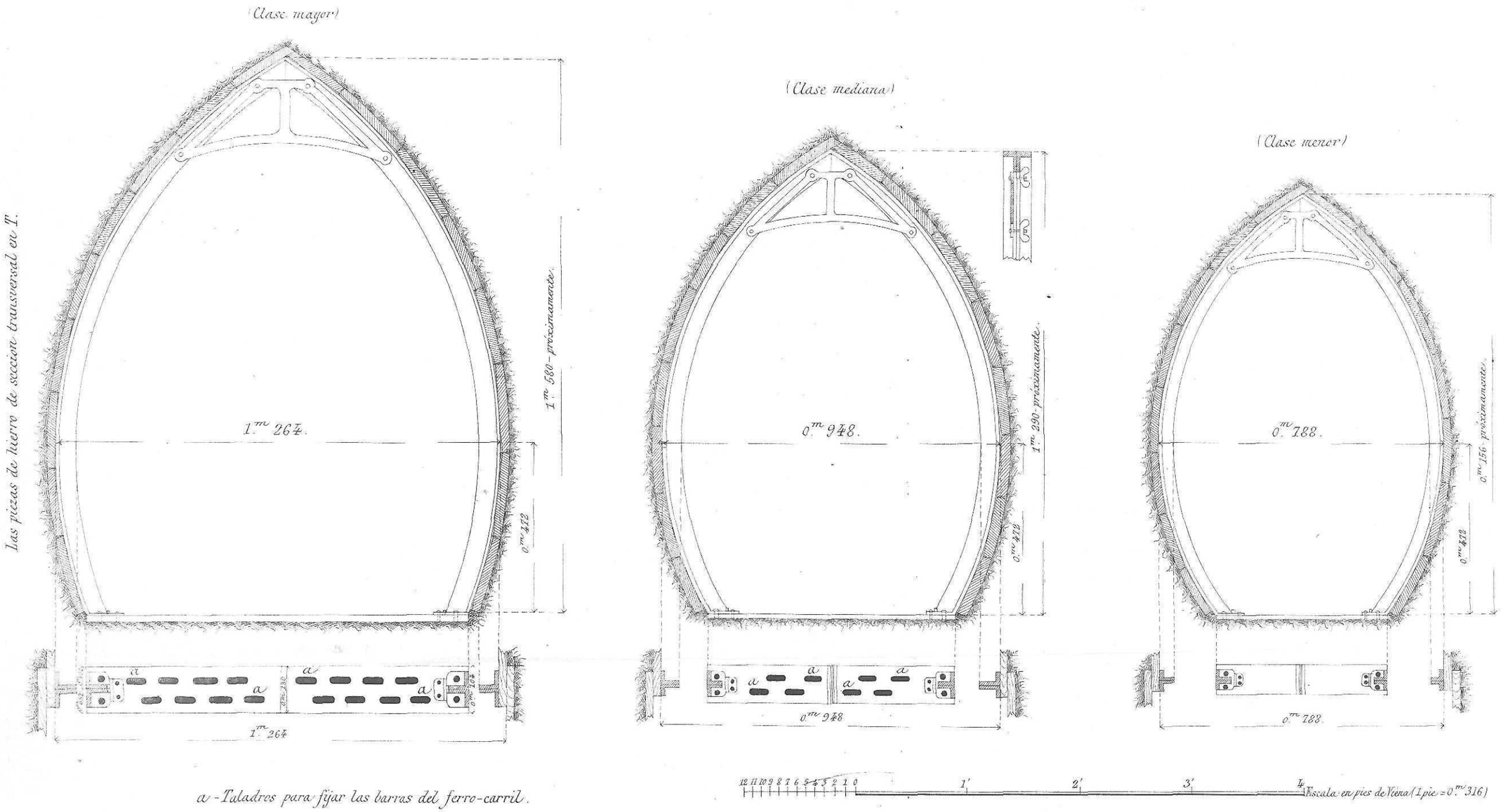
a - Escuadras de hierro sujetas con pernos.



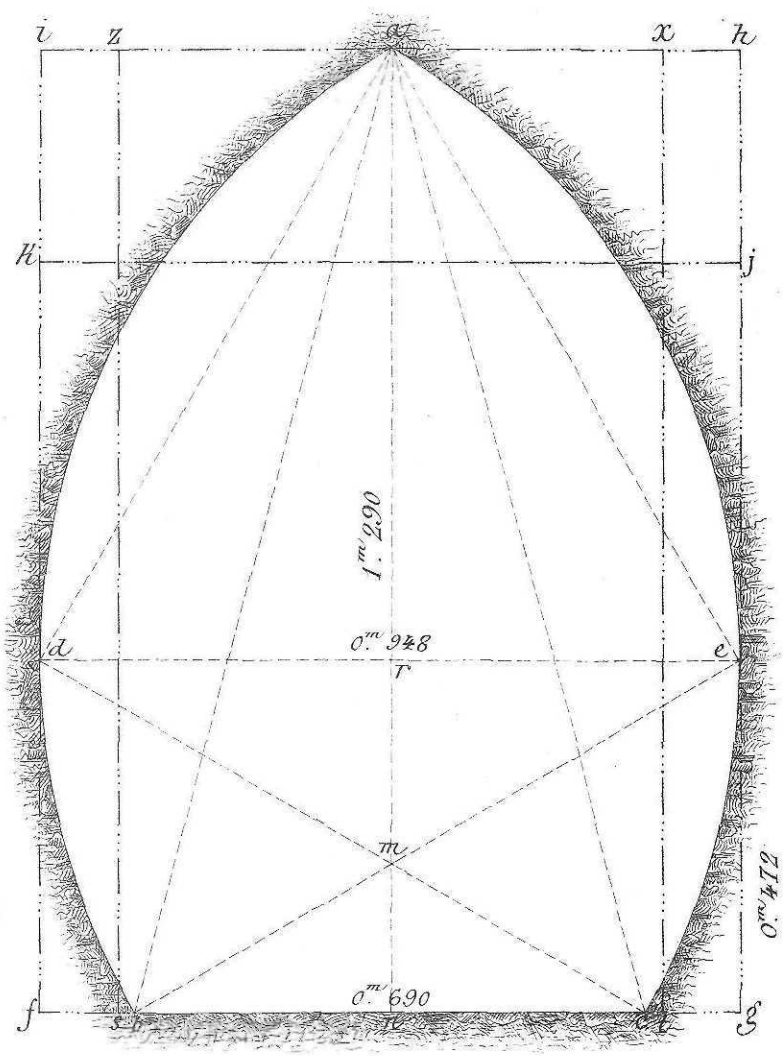
1 = 1'' = 1/12.

G.º por J. Pajares.

Bastidores para galerias de mina de seccion trasversal gótica y sistema de revestimiento ordinario.



G.º por J. Pajares.

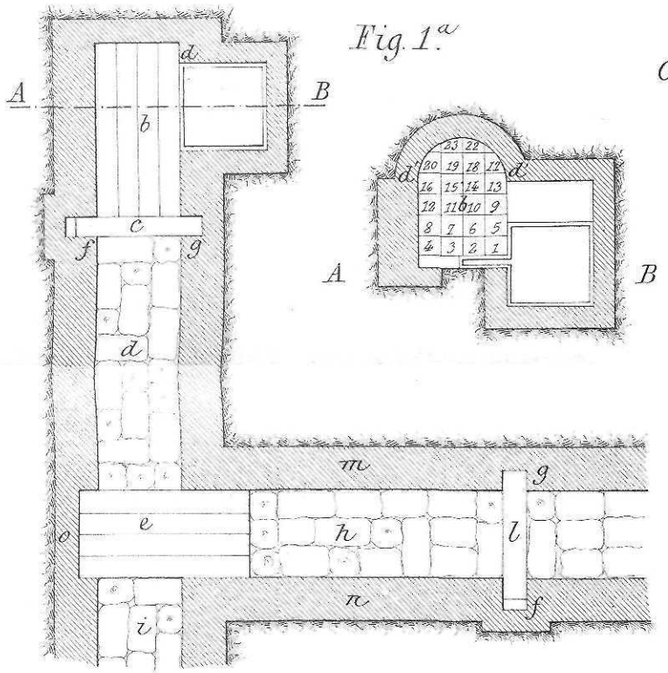


Escala de $\frac{1}{10}$.

0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1 metro.

Q.ª por J. Pajares.

Fig. 1.ª



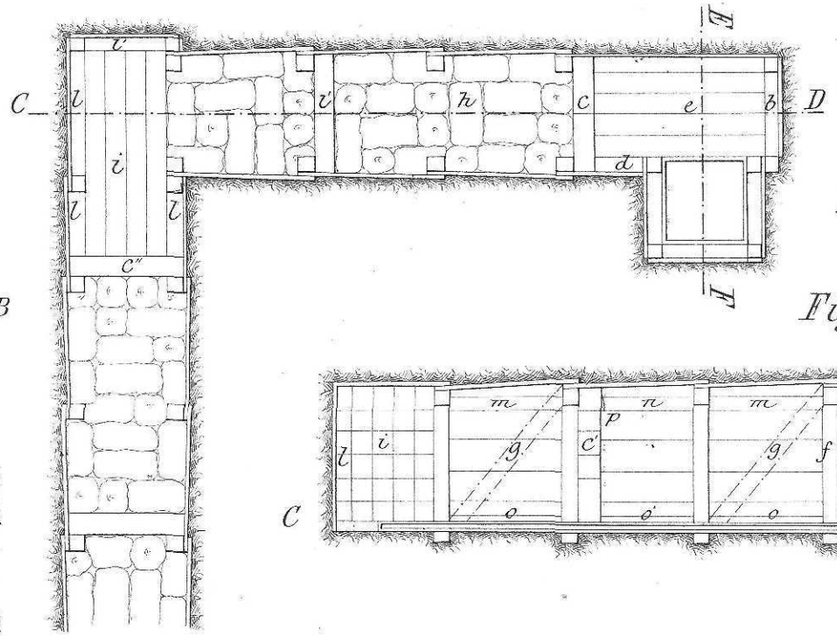


Fig. 2.ª

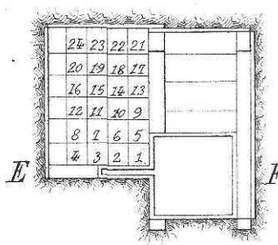
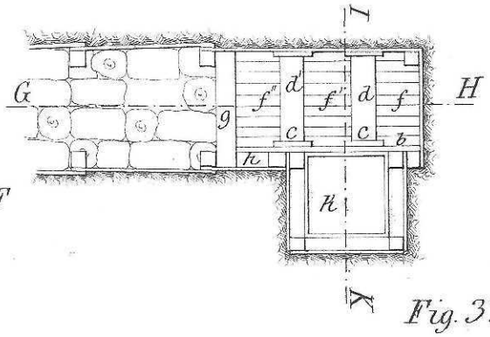
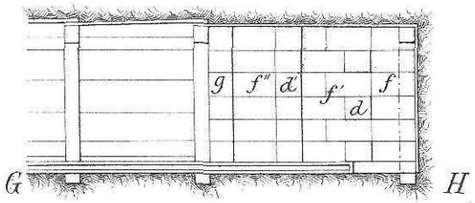


Fig. 3.ª





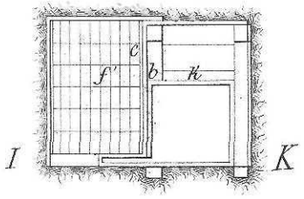
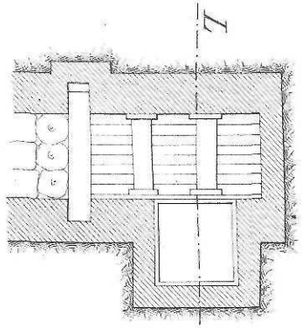


Fig. 4.ª



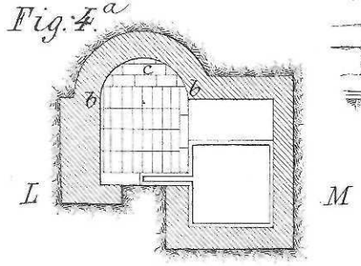
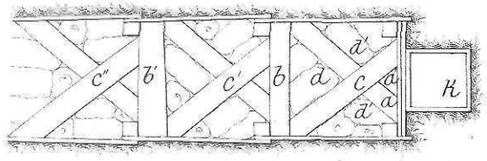


Fig. 5.ª



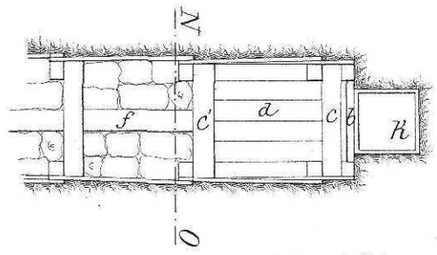


Fig. 6.ª

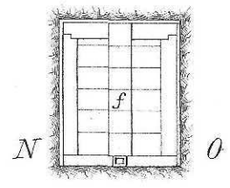
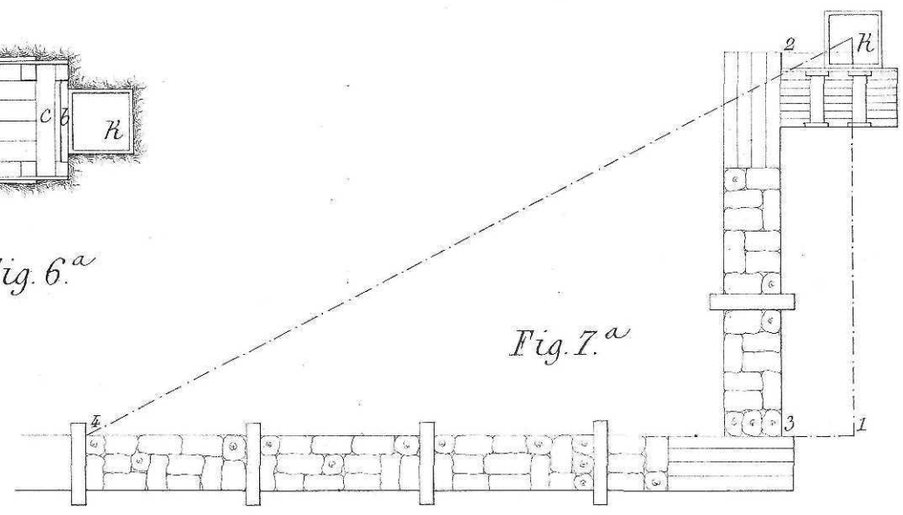


Fig. 7.ª



G.º por J. Pajares.

NECROLOGIA.

En el presente número tenemos el profundo sentimiento de participar á nuestros lectores las dos irreparables pérdidas á que hacen referencia los artículos necrológicos que siguen:

La muerte acaba de privar á la Pátria de uno de sus más beneméritos y esclarecidos Generales; de uno de esos modelos perfectos y acabados de toda clase de virtudes, que parecen creados ex-profeso por la Divina Providencia, no tan solo para la ejecucion de altas acciones, sinó para servir de estímulo y de ejemplo.

El Excmo. Sr. Teniente General é Ingeniero General de los Ejércitos, Plazas y Fronteras del Reino, D. Laureano Sanz y Soto, dejó de existir el dia 5 de de Setiembre de 1868 en la villa de Elorrio, provincia de Vizcaya, causando su fallecimiento esa impresion dolorosísima y general que es consiguiente á tan irreparable pérdida.

Participando en alto grado de ella, tomamos hoy la pluma para reseñar ligeramente los hechos del ilustre finado, que es el elogio más cumplido, al par que desapasionado y elocuente, de cuantos se pudieran intentar, siquiera sea solo nuestro objeto dar un desahogo á la afliccion y tributar un último homenage de admiracion y de respeto á su memoria, pues para que esta no perezca y se mantenga viva en las generaciones venideras, basta la historia del país, en cuyas páginas logró el que lloramos grabar con caractéres indelebles sus brillantes y múltiples servicios.

Hijo del General D. José Sanz, nació en la ciudad de Tuy, provincia de Pontevedra, el dia 5 de Julio de 1793, quedando

huérfano de aquel á la edad de dos años, pero obteniendo la especial proteccion del Soberano por los merecimientos distinguidos de su citado padre. Inaugurada su carrera militar el 14 de Julio de 1804, en que se le sentó plaza de Cadete en el regimiento infantería de Aragon, empezó ya á dar muestras de sus aventajadas dotes, ocupando por su notable aplicacion y talento uno de los lugares preferentes en la Academia del espresado regimiento; y consagrándose con la mayor exactitud y ardiente celo al penoso servicio á que en las costas de Galicia obligaba la guerra sostenida con Inglaterra en 1805, fué promovido á Subteniente de bandera del 2.° batallon en 4 de Junio de 1806, haciendo como tal la campaña de Portugal en que cupo á su regimiento una parte principal y en la que el Subteniente Sanz supo encontrar frecuentes ocasiones de acrecer y justificar el concepto que ya desde Cadete merecia á sus Jefes.

Mas los destinos de la pátria le preparaban por entonces otro campo más vasto en que operar y dar á conocer sus raras y envidiables cualidades; la heróica guerra de nuestra independencia nacional. Hallábase en Oporto de guarnicion en Junio de 1808, cuando ocurrieron en Madrid los sucesos del siempre memorable 2 de Mayo, y ardiendo en estusiasmo y en deseo de tomar parte en las glorias y peligros de sus hermanos de armas, despues de hacer prisionera la española á la parte de guarnicion francesa, incluso al General, regresó aquella á España bajo la direccion del Brigadier Conde de Maceda, quien, apreciando el mérito de Sanz, le nombró su Ayudante de órdenes, proporcionándole asi motivos de distinguirse gloriosamente en aquellas operaciones arriesgadas. Tan brillante principio en dicha guerra correspondió por cierto dignamente á la manera con que la continuó hasta su fin el respetable General objeto de este escrito, cuyos estrechos límites impiden por desgracia que sigamos sus hechos y sus vicisitudes paso á paso. Baste decir que siempre procurando y generalmente consiguiendo una notable distincion, se encontró en 1808 en las acciones de Zornoza,

en Vizcaya; en las reñidas y sangrientas de Espinosa de los Monteros y en la penosa retirada del Ejército hasta Galicia; en 1809, en las acciones del puente de Petin, del de Vivey, de Penedo-Gordo, donde fué contuso; en el encuentro habido en la poblacion de Peguin; en el sitio de Lugo y en la sangrienta batalla de Alba de Tormes, á consecuencia de la cual fué promovido á Teniente; en 1810, y hallándose encargado del mando de una compañía de tiradores del regimiento de Aragon, concurrió en las acciones de Grado, Infiesto, Puente del Gallego, Peñaflor, Luarca, Návia y en las ocurridas sobre las alturas de la Espina, donde le cupo la desgraciada suerte de caer prisionero, sufriendo en esta situacion toda clase de penalidades y habiendo estado á punto de ser pasado por las armas en la ciudad de Leon. No decayó por esto, sin embargo, su indomable energía y su noble entusiasmo, los que dió á conocer al evadirse, llevando consigo equipado y armado al Sargento comandante de la guardia francesa que lo custodiaba y presentándolo así al General en Jefe del 6.° Ejército que se encontraba en Ponferrada. Por tan notables méritos fué promovido á Capitan del 6.° batallon del regimiento de Zapadores-Minadores, cuyo cargo demuestra los especiales conocimientos que poseia, puesto que dicho regimiento estaba destinado á llenar á la vez el servicio facultativo y militar que á las tropas de Ingenieros corresponde.

Desempeñando el espresado empleo se halló en el sitio, toma y demolicion de la plaza de Astorga, en que por falta de artillería hubo necesidad de aplicar la mina, cuyo honroso servicio desempeñó el Capitan Sanz con el éxito mas completo. En 1813 consiguió distinguirse una vez más en la batalla de Vitoria, hallándose despues en las acciones del puente de Bidasoa y de Lesaca y en la sangrienta batalla de San Marcial, donde contrajo un mérito tan estraordinario á la cabeza de su compañía en una carga á la bayoneta contra una columna de la Guardia Imperial, dada con admirable bizarría y en un momento crítico, que mereció y obtuvo la cruz de San Fernando de pri-

mera clase, la que en muy raros casos se concedia entonces y tan solo por hechos notoriamente heróicos. En el paso del rio Bidasoa no adquirió ciertamente menos gloria al establecer con su compañía, bajo el fuego de las baterías y fusilería enemigas, el puente de caballetes que sirvió á dicho efecto y en cuya arriesgada operacion perdió la cuarta parte de su fuerza; prestando asimismo en la toma de la segunda línea de reductos que tenian los franceses, estendiéndose hasta Ascain, los servicios más importantes, como correspondia en hechos tales, al instituto á que pertenecia. Finalmente, tuvo la suerte de cerrar la campaña, combatiendo con su denuedo acostumbrado en la empeñada y gloriosa batalla de Tolosa de Francia, ocurrida el 10 de Abril de 1814.

Hecha la paz con Francia, pasó el Capitan Sanz, despues de prestar otros servicios, á la escuela de instruccion del regimiento de Zapadores establecida en Alcalá de Henares, donde, á la vez que de una compañía de Minadores, se halló encargado de la que para su instruccion formaban los Cadetes, contrayendo con tal motivo méritos dignos del mayor aprecio, hasta que en 1820 fué nombrado Ayudante del Cuerpo de Estado Mayor, donde ejerció tambien con distincion diversos cargos, concurriendo el 7 de Julio del año 22 á la defensa de Madrid, en la cual ocupó un puesto de los más peligrosos. En aquel mismo año desempeñó con el mayor acierto y resultado encargos de importancia, así como en el de 1823, en que despues de concurrir á defender la plaza de Madrid, fué elegido y nombrado para acompañar, como Ayudante de Estado Mayor, á SS. MM. y Real familia en su viaje á Sevilla y Cádiz, encontrándose en los sucesos y hechos de armas que tuvieron lugar en este último punto y sus inmediaciones, dando reiteradas y señaladas pruebas de bizarría y lealtad.

Indefinido se encontraba en Galicia cuando fué destinado en 1826 al regimiento infantería de Voluntarios de Aragon, en el cual mereció por sus conocimientos especiales ser nombrado primer Ayudante del primer batallon; encargado de la Academia de Oficiales; maestro de Cadetes y Jefe de instruccion de la tropa, desempeñando simultáneamente los espresados cargos y con tal distincion, que recibió muestras marcadas y muy poco comunes de gran aprecio y consideracion, no ya solo de parte de sus Jefes inmediatos, sinó del Inspector General del arma. Habiendo pasado éste en Mayo de 1831 una revista de inspeccion al regimiento y estimando con fundamento que su estado brillante era debido principalmente á los esfuerzos del Ayudante Sanz, propuso á este para el empleo de Teniente Coronel, considerando el inmediato de Comandante como una escasa y desproporcionada recompensa; pero S. M. solo le promovió á primer Comandante, por estar prohibida la concesion de dos empleos, si bien manifestando se reservaba el ascenderle en justo premio de sus merecimientos.

Otros muchos servicios distinguidos, cuya enumeracion omitiremos para no ser tachados de difusos, prestó el Comandante Sanz hasta la muerte del Rey Fernando VII, á la cual debia suceder la dilatada guerra civil, que, aunque iniciada por sus promovedores como debate de legitimidad, era en el fondo lucha de principios.

Claro es que en tal contienda no era dable que Sanz se separase del lado en que se hallaban la razon y el derecho, ni tampoco dudoso, atendidas sus relevantes cualidades, que prestaria en ella los servicios más distinguidos y eminentes en pró de su país y de su Reina.

Así efectivamente sucedió, pues apenas incorporado al regimiento Cazadores del Rey, 1.° ligero, que se encontraba en Cataluña en el año 1833, se le confirió por el Capitan general de aquel distrito el mando de una columna móvil, compuesta de dos batallones y un escuadron, y formada con el objeto de

recorrer el Principado y batir al enemigo que ya empezaba á presentarse; procediendo el Comandante Sanz con tanta actividad, tino y arrojo, que en breve destruyó diferentes partidas en el Priorato, Cardona, Solsona y alta montaña, recogiendo además multitud de armas y dejando restablecido el órden en todo el territorio de su accion. Un resultado tan brillante le hizo merecedor de muchas distinciones del Capitan general, y entre ellas la de ser nombrado Comandante general de operaciones en los corregimientos de Lérida, Cervera y Manresa.

Ascendido á Teniente Coronel en Octubre del mismo año, siguió en el ejercicio de su citado mando hasta que por órden espresa de S. M. pasó á la Plana Mayor general del Ejército que existia en el Ministerio de la Guerra, y en cuyo honroso puesto prestó tambien servicios de consideracion.

A la justa reputacion de que gozaba, y no obstante su escasa graduacion, debió el honor de ser nombrado en Mayo de 1834 para marchar al Ejército del Norte y examinar todos los puntos fuertes de las Provincias Vascongadas y Navarra, y ver al mismo tiempo las tropas del espresado Ejército, á fin de informar de viva voz á S. M. acerca del estado y situacion de todo. Desempeñó su difícil encargo con tanta inteligencia y brillantez, que fué ascendido á Coronel, confiriéndole el mando del regimiento infantería del Infante.

Formando parte de la vanguardia del Ejército del Norte, se halló en el mismo año 34 en las acciones de Mendaza, Piedra Millera, Eulate y Anarachè, siendo á muy poco de esto nombrado por S. M. para la comision reservada de pasar á Francia con el objeto de entregar unos pliegos importantes al General D. Francisco Espoz y Mina, y acordar con este lo conveniente para su entrada en Navarra é inmediata toma de posesion del mando del espresado Ejército del Norte. Desempeñada por el Coronel Sanz con los mayores riesgos y los mejores resultados tan delicada comision, á la vez militar y política, fué promovido al empleo de Brigadier y nombrado al mismo tiempo

Jefe de Estado Mayor general del Ejército, con cuyo carácter se halló en la accion del Carrascal, primera que mandó personalmente en el Ejército del Norte el mencionado General Espoz y Mina. Tuvo una parte tan gloriosa en la batalla de Larramear, librada en 12 de Marzo de 1835, y contrajo en ella un mérito tan distinguido, que se le quiso promover al empleo inmediato, recompensa que escusó con empeño, ofreciendo una prueba de la modestia, abnegacion y esquisita delicadeza propias de su carácter, y tantas veces demostradas durante el curso de su vida.

En 14 del mismo mes de Marzo, tomó á los enemigos en las montañas de Oronegui dos morteros y un obús, y el 10 de Abril siguiente, no obstante su destino de Jefe de Estado Mayor, surtió para tres meses de víveres y municiones á los fuertes de Irurzun, Echarriaranaz y Olazagoitia, puesto al frente de la brigada provisional y á pesar de hallarse el enemigo con fuerzas superiores en la sierra de Andía; batiéndose aquel mismo dia en Lecumberri y al siguiente en Huarte-Araquil. En 7 de Mayo del referido año 1835 batió en Mendavia á una columna enemiga.

Nombrado Comandante general de ambas Riojas, derrotó al enemigo en Lanciego y organizó con la mayor inteligencia el servicio en el territorio de su mando. Elegido despues para tomar el de la primera division del Ejército de reserva de Castilla, lo fué posteriormente para marchar sin la menor demora á Cataluña con el cargo de Jefe de Estado Mayor de aquel Ejército, distinguiéndose tan notablemente en los asaltos y en la toma del fuerte del Hort, inmediato á San Llorens de Pitens, que fué agraciado por el primero de aquellos con la cruz de San Fernando de tercera clase. Al poco tiempo batió y destruyó en la Ganadella á la faccion de Arbones.

Al principiar el año 1837 fué nombrado Comandante general de la provincia de Búrgos, consagrándose sin descanso á los trabajos de organizacion que aquellas circunstancias exigian y distinguiéndose de un modo tan notable en la accion de Re-

tuerta, que fué promovido por S. M. al empleo de Mariscal de Campo, siendo despues nombrado segundo Cabo de Castilla la Nueva y Comandante general de las fuerzas que operaban en las provincias de Toledo y Ciudad-Real.

Apenas empezaba á ejercer dicho cargo cuando S. M. le ordenó que marchase en posta á la Córte para ofrecerle el alto puesto de Ministro de la Guerra, honra que su modestia le movió á declinar, suplicando á S. M. le permitiese continuar combatiendo en el campo á los enemigos de su Trono, por lo cual fué nombrado Comandante general en Jefe de la division Ulibarri y de las brigadas de Pardiñas y Azpiroz, encargadas de perseguir á las facciones de Basilio, Tallada y Palillos, las cuales concentradas se dirigian á Andalucia. Tomado el mando de las citadas fuerzas y operando con el mayor acierto, logró á los pocos dias batir completamente al enemigo entre Ubeda y Baeza, cogiéndole 613 prisioneros y entre ellos 23 Jefes y Oficiales. Con tan notabilísima y gloriosa jornada, conseguida con un tercio menos de gente respecto al enemigo, inauguró el General Sanz su mando en Jefe, haciéndose merecedor, con sujecion al Reglamento de la Orden, de la Gran Cruz de San Fernando, que S. M. se dignó conferirle con señaladas muestras de su Real satisfaccion, y obteniendo la gratitud del país, espresada por sus representantes en un voto de gracias acordado en la sesion de Córtes de 22 de Febrero del mismo año 1838, cuando ya habia obtenido en Oria otra nueva ventaja sobre las fuerzas carlistas, á cuya persecucion se consagró con un ardor infatigable y con esa pericia militar que en un grado tan alto poseia.

Mas aun le reservaba la fortuna, ó mejor dicho la justicia, una victoria más brillante y completa en el pueblo de Castril, donde dió alcance y atacó tan denodadamente á las doce de la noche del 27 de Febrero á la faccion de Tallada, que la obligó á rendir las armas, resultando prisioneros de guerra 2.516 individuos y entre ellos 107 Jefes y Oficiales con las armas, banderas y dos piezas de artillería Este glorioso y señalado hecho de

armas, que fué el primero en que se consiguió hacer prisionera una faccion espedicionaria, produjo en el país vivo entusiasmo y dió lugar á la concesion de una Cruz de distincion para todos los que tomaron parte en él.

Una vez concluidas tan breve y felizmente las operaciones en Andalucía quedó disuelto aquel cuerpo de Ejército, pasando el General Sanz al de operaciones del Norte, con el que concurrió al sitio y toma de Peñacerrada y sus fuertes, en cuyos hechos dió mas y mas á conocer su inteligencia y su bravura, siendo por ello el General citado espresamente en él parte del General en Jefe. Encargado en seguida de atender á la organizacion del distrito militar de Búrgos, llenó su cometido de la manera mas satisfactoria.

La situacion del reino de Galicia, en que la guerra se seguia con el mayor encarnizamiento, preocupaba entonces sériamente al Gobierno, el que nombró al General Sanz, Capitan General de aquel distrito. Marchó á ejercer su cargo con la mayor presteza y adoptando disposiciones prudentes y oportunas, al par que enérgicas y prontas, no escaseándose riesgos ni fatigas y batiendo con éxito constante á las facciones reunidas en Sarria, Monforte, márgenes del Sil, Celanova y otros diversos puntos, consiguió aniquilarlas por completo, poniendo término en las provincias de aquel vasto distrito á los horrores de una lucha cruel y proporcionándolas los beneficios de la paz de que ya hacia tiempo carecian. Por tan eminentes servicios y distinguidos merecimientos se dignó S. M. darle espresivas gracias; fué promovido en 13 de Febrero de 1840 al empleo de Teniente General, y mereció las manifestaciones mas espresivas y sinceras de gratitud de las diversas poblaciones de Galicia, entre las cuales citaremos el sable de honor que le fué dedicado por la provincia de Lugo y la medalla de oro que hizo acuñar la ciudad de Santiago para perpetuar la memoria de tan gloriosos hechos. Los sucesos que tuvieron lugar en Setiembre del mismo año 1840, le inclinaron á renunciar el mando que ejercia,

quedando de cuartel al poco tiempo, consagrado al estudio en el seno de su familia.

Se hallaba en la espresada situacion cuando, ocurridos los acontecimientos del año 1843 y encontrándose Cataluña en estado tan grave y tan difícil que requeria operaciones militares de muy grande importancia y trascendencia, pues la suerte de España puede decirse que dependia del éxito de ellas, fué nombrado Capitan General del Principado y General en Jefe de su ejército. Partió inmediatamente y arrostrando multitud de peligros logró penetrar en la Ciudadela de Barcelona y tomar posesion del mando que se le habia conferido, saliendo acto continuo con las escasas tropas que existian en dicha fortaleza, con las cuales estableció el bloqueo de la espresada capital, procediendo tambien con la mayor actividad é inteligencia á las operaciones necesarias para la sumision de todos los puntos y plazas del distrito ocupados por los rebeldes. Supo en tan alto grado conciliar la energía con la moderacion, y la severidad con la clemencia, que muy en breve consiguió dominar las circunstancias y la completa pacificacion del Principado. Sensible es que el carácter de este escrito impida detallar dichos sucesos tan importantes y gloriosos para el que lo motiva, y en los cuales dió tantas y señaladas pruebas de su alta inteligencia, heróico valor y humanitarios sentimientos, siendo una de ellas la de dirigirse solo al fuerte de Atarazanas, ocupado por una guarnicion tenazmente hostil y decidida á resistir á todo trance, resultando de este bello rasgo de abnegacion y arrojo la sumision de dicha fuerza sin efusion de sangre.

El Ayuntamiento de Barcelona dió al General Sanz el título de *Salvador del Principado*, en la medalla de oro que hizo acuñar para perpetuar la memoria de tan insignes hechos y S. M. se dignó espresarle su Real satisfaccion y conferirle la Gran Cruz de la Real y distinguida órden de Cárlos III.

Nombrado posteriormente Capitan general del distrito de Granada, ejerció este mando con su acostumbrado acierto, hasta que en 1.º de Abril se dignó S. M. conferirle el elevado cargo de Ministro de la Guerra. Cuando ejercia este, tuvo lugar el casamiento de S. M. la Reina (q. D. g.) y el de su augusta hermana doña Luisa Fernanda, y se realizaron en el ejército importantes reformas, que, al par que convenientes á su organizacion, redujeron los gastos del Tesoro en número considerable de millones, satisfaciendo así á la necesidad de economías, á que el General Sanz, con su clara penetracion y prevision prudente, dió siempre la mayor importancia, revelando de esa manera y con sus demas actos en aquel alto puesto, sus dotes especiales como hombre de Estado, y poniendo una vez más de relieve su abnegacion y su delicadeza estremadas al negarse á aceptar gracia ni recompensa alguna; haciéndole desconocer su escesiva modestia, no solo que hubieran sobrado para justificarlas, cualquiera que pudieran haber sido, sus eminentes méritos, sinó que hasta podian estimarse como una consecuencia natural de los faustos sucesos que quedan indicados.

Habiéndose dignado S. M. admitirle la dimision del cargo de Ministro de la Guerra, en Enero de 1847, volvió á ser nombrado Capitan general de Granada y sucesivamente Vice-Presidente de la Seccion de Ultramar del Consejo Real y Director general del Estado Mayor del Ejército y Plazas, prestando en esa época otros vários servicios que le hicieron merecedor de honrosas manifestaciones del Real aprecio.

En 1853 cesó en el último de los citados cargos, quedando de Cuartel hasta que por Real Decreto de 28 de Octubre de 1856 volvió á ser nombrado para el mismo, desempeñándolo hasta Julio de 1858.

En 18 de Noviembre de 1863 se dignó S. M. nombrarle Director Comandante General del Cuerpo y Cuartel de Inválidos, desempeñando este destino hasta que hizo dimision de él en 27 de Febrero de 1866, siendo nombrado en 11 de Julio del mismo

año Ingeniero general, cuyo cargo desempeñaba á su fallecimiento.

Durante sus diversos mandos ha realizado numerosas reformas, cuya enumeracion nos obliga á omitir la índole de este escrito, así como tambien la de otras muchas comisiones del servicio que se le encomendaron por S. M. y cuyo resultado fué el que siempre produce la union con el talento de la vasta instruccion y la esperiencia.

Respecto al general aprecio y gran estimacion que mereció durante su existencia, bien lo da á conocer el sentimiento doloroso que su fallecimiento ha producido en las diversas clases de nuestra sociedad, estando ya mostrado anteriormente con multitud de manifestaciones espresivas, entre las cuales debemos limitarnos á citar la de haber sido nombrado sócio de mérito de várias Academias científicas y literarias, que estimaron como honra distinguida el inscribirle en sitio preferente, y su eleccion de Senador del Reino y despues Diputado por la Provincia de Orense, á pesar de impedirle las atenciones de la guerra desempeñar su representacion, en los años que precedieron á la reforma de la Constitucion y á su nombramiento de Senador vitalicio, espedido por S. M. en 15 de Agosto de 1845. Dicha impresion penosa por una pérdida tan verdaderamente irreparable ha sido aun más profunda en el Ejército y en los diversos Cuerpos que han tenido el honor y la fortuna de encontrarse bajo su direccion, y muy principalmente en el de Ingenieros, que le consideraba como nacido de su seno por sus antiguos servicios en las tropas del arma, y que en la actualidad se honraba y complacia teniéndolo á su frente y encontrando diarias ocasiones de admirar la inteligencia y demás dotes especiales que poseia para el mando. Sabiendo en este conciliar la inflexible energía y prudente severidad con la urbana atencion mas delicada y esquisita, ofrecia un modelo de fina distincion que, inspirando cariño tanto como respeto, escitaba el afan en

sus subordinados de escederse á sí mismos para el mejor servicio.

Modesto y delicado hasta un estremo que nos permitiremos calificar de exagerado, jamás quiso admitir, como hemos visto, recompensas ni empleos que no fueran ganados sobre los campos de batalla, y rígido observador de sus deberes, nunca se separó del estrecho camino que marcan el honor y la Ordenanza, muriendo sin fortuna, pero legando á su familia la más preciada herencia, en la memoria de sus hechos y en las altas virtudes que ha sabido inspirarla.

Una vez bosquejada á grandes aunque incorrectos rasgos la historia del General ilustre; del insigne varon; del honradísimo y respetable veterano cuya muerte deplora hoy el país, nada debemos añadir, pues no hay elogio más cumplido, como dijimos al principio, que el que de aquella se desprende. Otro cualquiera en nuestros lábios, aunque fuese inspirado por el vivo dolor que nos aflige, sería despues de él pálido, muy mezquino y quizás hasta impropio en momentos tan angustiosos y solemnes.

NECROLOGIA.

Una nueva y muy sensible pérdida acaba de sufrir el Ejército con la muerte del General Monteverde: Oficial de Ingenieros en el principio de su carrera, pasó despues al Cuerpo de Estado Mayor y la terminó desempeñando por muchos años uno de los cargos diplomáticos más espinosos.

El Excmo. Sr. Mariscal de Campo D. Manuel Monteverde y Bethencourt nació en la villa de Orotava, en las Islas Canarias, el 16 de Junio de 1798, siendo hijo de D. Antonio Monteverde, Capitan de Milicias, y de doña Catalina Bethencourt, ambos de noble linage.

En 27 de Diciembre de 1816 fué nombrado Cadete del regimiento provincial de la Laguna, en las Islas Canarias, haciendo el servicio de su clase en el mismo, hasta que en Noviembre de 1819, y prévio exámen, entró en la Academia especial de Ingenieros, establecida en la ciudad de Alcalá de Henares, en donde, con arreglo á reglamento, ascendió á Subteniente aspirante en 28 de Junio de 1820: permaneciendo en la misma hasta que por efecto de las vicisitudes políticas se disolvió, habiéndose antes trasladado á la ciudad de Granada.

En este tiempo cursó los años académicos con notable aprovechamiento, obteniendo siempre las censuras de sobresaliente

y marchando á la cabeza de su promocion. En el año 1823 y no obstante continuar sus estudios, tomó parte en las operaciones emprendidas por el Ejército Constitucional á las órdenes del Teniente General Conde de la Bisbal, contra el General Bessiéres, que fué completamente derrotado en Auñon, con pérdida de su artillería y total dispersion de las fuerzas que mandaba; rehechas éstas, atacó la ciudad de Alcalá, siendo rechazado por los alumnos de la Academia de Ingenieros que lograron hacerle desalojar la poblacion, de que se habia apoderado casi por completo.

Posteriormente y habiendo sido destinado en su clase al Estado Mayor del Ejército de operaciones de Andalucía, á las órdenes del General Zayas, se encontró en las acciones de las ventas de Huebra y Montefrío, Jaen y Jódar, en donde fué hecho prisionero el 13 de Junio, y trasladado á Francia, permaneció allí hasta Junio de 1824 que regresó á España.

Obtenida su purificacion por Real órden de 6 de Setiembre de 1828 y la revalidacion de su empleo de Subteniente aspirante con la antigüedad de 1.º de Octubre de 1820, fué destinado de nuevo á la Academia, en donde continuó sus estudios con notable aprovechamiento, obteniendo en 7 de Diciembre de 1829 el grado de Teniente de Infantería con motivo de las gracias concedidas por el casamiento de S. M. el Rey y en recompensa de ser el primero de su clase.

En 19 de Marzo de 1830 ascendió á Teniente del Cuerpo, siendo nombrado Ayudante de la Academia, hasta que por Real órden de 11 de Mayo de 1832 fué destinado á continuar sus servicios á la Direccion Subinspeccion de Castilla la Vieja: en 4 de Octubre del mismo año ascendió por antigüedad á Capitan del Cuerpo; formó parte al año siguiente del Ejército de observacion de Portugal, en donde permaneció hasta fin de Mayo de 1834, que pasó al de Operaciones de Navarra, distinguiéndose en la accion de Artaza, dada el 31 de Julio, por lo que fué citado su nombre en la órden general del Ejército.

En 1835 continuó en el Ejército de Operaciones, tomando parte en las acciones dadas en los dias 2 y 3 de Enero en Ormaiztegui; el 21 y 22 de Abril en las de Amezcoa y Artaza; el 10, 12, 15 y 16 de Noviembre en Belascoain, Iberos, Estella y Montejurra; siendo agraciado con la cruz de San Fernando de primera clase por la de Ormaiztegui, con el grado de Teniente Coronel por la de Artaza, y con otra cruz de San Fernando de primera clase por la de Estella, en virtud de propuestas especiales del General en Jefe.

En 1836 tomó parte en las acciones dadas el 20 de Abril, en Villareal de Alava; el 4 de Junio, en Zubiri y la Borda de Iñigo; el 31 de Agosto, en Topegui de Alava; el 13 y 14 de Setiembre, en las de la Ermita de San Gregorio, Arroniz y Montejurra; y los dias 24 y 25 de Mayo, en las batallas de Arlabán y Villareal. En 27 y 28 de Noviembre en las acciones de Castrejana y Burceña; en 5 y 12 de Diciembre, en las de Erándio y Monte de las Cruces; y por último, en 24 de Diciembre, en la batalla de Luchana y levantamiento del sitio de Bilbao, recibiendo una fuerte contusion y siendo agraciado sobre el campo de batalla por el General en Jefe con el empleo de Comandante de Infantería, en recompensa de su brillante comportamiento en estas operaciones.

Por Real órden de 19 de Octubre fué nombrado Profesor de la Academia del Cuerpo.

En la legislatura de este año fué asimismo nombrado Diputado á Córtes por la provincia de Canarias, no llegando á jurar su cargo por haber hecho presente el General en Jefe lo necesario que eran sus servicios en el Ejército. Por la misma razon no llegó á ingresar en la Academia del Cuerpo, anulándose su nombramiento de Profesor, por Real órden de 23 de Abril del año siguiente.

En 1837 tomó parte en todas las operaciones del Ejército del Norte, encontrándose en las acciones de 14, 17 y 29 de Mayo en la toma de las líneas de Oriamendi, Urnieta y Andóain con el paso de su puente, en donde por su brillante comporta-

miento fué agraciado sobre el campo de batalla con el grado de Coronel: el 31 del mismo en la de Puerto de Hueto y Ermita de Arniz; el 1 y 2 de Junio en las de Lecumberri, Murquiz y altos de San Cristóbal; el 24 de Setiembre, en la de Valladolid, por la que fué nombrado Comendador de Isabel la Católica; el 5, 7 y 14 de Octubre, en las de Retuerta, Villanueva de Carazo y Huerta del Rey.

Por Real órden de 27 de Enero de 1838, y en recompensa de sus anteriores servicios, se le concedió el empleo de Teniente Coronel de Infantería. En 27 de Abril se encontró en la accion de Piedra-hita; del 19 al 22 de Junio, en el sitio y rendicion del castillo de Olizana y plaza de Peñacerrada, en donde fué herido y premiado sobre el campo de batalla con el empleo de Coronel de Infantería; y el 15 de Julio se encontró en la toma de Cabraza.

Por Real órden de 28 de Febrero de este año dejó de pertenecer al Cuerpo de Ingenieros, y fué destinado por S. M. al de Estado Mayor, con el empleo de Teniente Coronel del mismo.

En el año 1839 se encontró en las operaciones contra Ramales y Guardamino, que tuvieron lugar desde el 27 de Abril hasta el 11 de Mayo; el 14 de Setiembre en la accion sobre el puente de la Muga y alturas de Urdax, que dieron por resultado la entrada en Francia de las tropas Carlistas del Norte y la pacificacion de las provincias Vascongadas y Navarra, marchando en seguida á Aragon con el Ejército de operaciones.

En 1840 se halló en el sitio y rendicion del castillo de Segura, que tuvo lugar del 25 al 27 de Enero; en el de Castellote, del 22 al 26 de Marzo; en el de Morella, hasta la rendicion de la plaza, su castillo y obras esteriores, del 19 al 30 de Mayo; y por el mérito que contrajo en todas estas operaciones fué promovido en 24 de Julio al empleo de Brigadier de Infantería.

Pacificado Aragon, pasó con el Ejército á Cataluña, en donde tomó parte en todas las operaciones que tuvieron lugar hasta la espulsion de las tropas Carlistas del Principado.

En 30 de Abril fué promovido al empleo de Coronc de Estado Mayor por antigüedad y en 1.° de Setiembre Jefe de Estado Mayor del tercer Cuerpo de Ejército y Distrito de Aragon: como tal presidió en Zaragoza la junta de exámenes para la admision de Oficiales del Cuerpo.

En este destino permaneció hasta Enero de 1841, que fué nombrado Secretario de la Direccion General del Cuerpo de Estado Mayor, cuyo cargo desempeñó hasta que por Real órden de 6 de Setiembre de 1843 fué nombrado Jefe y Director de Estudios de la Escuela del Cuerpo y Jefe del Depósito de la Guerra.

Hasta ahora solo conocemos al General Monteverde como un militar valiente y distinguido en el campo de batalla; pero desde hoy tenemos que ver en él además al sábio modesto y laborioso, infatigable en el desempeño de sus nuevos cargos y destinado á ser la admiracion de todas las personas científicas de España y el estranjero.

En su nuevo puesto de Director de Estudios de la Escuela de Estado Mayor, no se limitó á desempeñar concienzudamente las obligaciones de su destino, sinó que se le vió al mismo tiempo esplicar dos y tres clases á la vez: sus numerosos discípulos recuerdan siempre con gusto su palabra fácil y elegante, su esplicacion clara, sencilla y concisa, que les hacia comprender con la mayor facilidad los problemas más árduos de las ciencias físico-matemáticas.

Como Jefe del Depósito de la Guerra, se puede decir que lo creó, organizando sus trabajos de gabinete y de campo bajo un pie tan brillante y con tanto acierto, que á él indudablemente le debe la reputacion de que hoy goza nuestro primer establecimiento militar.

En recompensa de tantos trabajos y fatigas, á propuesta del Director general del Cuerpo, se dignó S. M. concederle, en 22 de Febrero de 1850, la Gran Cruz de la Real Orden Americana de Isabel la Católica.

Desempeñando estaba ambos cargos con la misma asiduidad y celo que el primer dia, cuando con motivo del natalicio de S. A. la Princesa Isabel, hoy Condesa de Girgenti, fué promovido al empleo de Mariscal de Campo en 20 de Diciembre de 1850, siendo baja con este motivo en el Cuerpo de Estado Mayor del Ejército, y obteniendo su cuartel para esta córte.

En 29 de Agosto de 1843 habia sido nombrado miembro de la Comision central creada para la formacion de la Carta de España; y por Real Decreto del Ministerio de Fomento de 1853 fué elevado al cargo de Director de la misma, desempeñándolo hasta el 12 de Enero de 1860 en que cesó, en virtud de la nueva organizacion dada á la Comision general de Estadística del Reino.

Nuevo y basto campo se abrió con este nombramiento á su inteligente actividad: organizó los trabajos de la Comision de un modo que hacen honor á sus conocimientos científicos, y que han llamado la atencion de los sábios de Europa, llevándolos á cabo con una perseverancia sin límites; pues no obstante los nuevos y espinosos cargos que le confió el Gobierno de S. M. no cesó de ocuparse de su trabajo favorito, remitiendo desde Bayona unas instrucciones tan claras y precisas sobre el modo de llevar adelante estos trabajos, que aun hoy, no obstante los adelantos de la época, es lo mejor que se conoce en su género.

Apenas instalada la Academia de Ciencias lo llamó á su seno con el carácter de Académico numerario, y la provincial de Bellas Artes de Santa Cruz de Tenerife le nombró, en 31 de Enero de 1851, su Académico honorario.

Por Real cédula de 19 de Octubre de 1852 fué agraciado con la Gran Cruz de la Real y militar órden de San Hermenegildo, cuya pension de 600 escudos le fué concedida por Real órden de 21 de Febrero de 1865.

Por Real Decreto de 11 de Enero de 1853 fué nombrado Director general del Cuerpo de Sanidad militar, cuyo cargo des-

empeñó hasta el 24 de Setiembre siguiente, en que cesó por haber sido nombrado por el Ministerio de Estado para formar parte de la Comision de límites y demarcacion de las fronteras con Francia, con el carácter de Ministro Plenipotenciario, debiéndosele considerar para su clasificacion todo el tiempo invertido en esta Comision como si estuviese al frente de una Direccion general.

Durante esta Comision ha ajustado y firmado, en union con el Marqués de la Frontera, los siguientes tratados, que han obtenido la sancion de los Gobiernos español y francés:

1.° Tratado de límites de las provincias de Guipúzcoa y Navarra con Francia, fechado en 2 de Diciembre de 1856 en Bayona.

2.° Anejo al mismo, que contiene disposiciones concernientes al uso de pastos, y el Acta de amojonamiento, firmados el 28 de Diciembre de 1858.

3.° Acta adicional relativa á la pesca y navegacion del río Bidasoa, suscrita en 31 de Marzo de 1859.

4.° Tratado de límites de la frontera de las provincias de Huesca y Lérida, de 14 de Abril de 1862.

5.° Anejos y Acta de amojonamiento correspondientes al Tratado precedente, en 27 de Febrero de 1863.

6.° Tratado para fijar los límites desde el valle de Andorra hasta el Mediterráneo, de 26 de Mayo de 1866.

7.° Acta adicional con disposiciones relativas á toda la frontera y al régimen y aprovechamiento de las aguas comunes, con la misma fecha.

Por Real decreto de 6 de Noviembre de 1857, y en recompensa de los trabajos efectuados en esta Comision, se le concedió por S. M. la Reina de España la Gran Cruz de la Real y distinguida Orden de Cárlos III, y por otro de 6 de Abril de 1863 fué nombrado Gentil-Hombre de Cámara de S. M.

Asimismo S. M. el Emperador de los franceses le concedió la Cruz de Comendador de la Legion de Honor por Decreto de 21 de Diciembre del mismo año.

En 5 de Diciembre de 1853 habia jurado y tomado asiento en el Congreso como Diputado por el distrito de Santa Cruz de Tenerife, que ya lo habia elegido su representante en 1836.

Dedicado á ordenar los numerosos trabajos científicos de su Comision se encontraba en esta Córte el 30 de Agosto último, cuando falleció á consecuencia de una larga enfermedad, contraida en el servicio del Estado en su tan larga como brillante carrera científica y militar.

Militar valiente, sábio modesto y laborioso, ha dejado un hueco difícil de llenar en las Academias, en la Diplomácia y en el Estado Mayor general del Ejército.

FIN.

BIBLIOGRAFIA ESTRANJERA.

NOTICIA DE LAS OBRAS ESTRANJERAS

QUE SE HAN ADQUIRIDO POR LA

BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS

Y CUYO CONOCIMIENTO PUEDE INTERESAR

A LOS OFICIALES DEL CUERPO

EN LOS VARIOS RAMOS DE LA PROFESION.



MADRID.

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1868.

AUGUSTO LANGEL.

LOS ESTADOS-UNIDOS DURANTE LA GUERRA

(1861—1865.)

Esta obra, impresa en 1866 en París por el editor Germer Bailliere, es una de las adquiridas recientemente para la Biblioteca de nuestro Museo, y aunque por el modo con que está tratado el asunto y el punto de vista bajo el que están consideradas las cuestiones que se ventilan en ella no ofrece conexion directa con los diversos ramos de la profesion del Ingeniero, haremos de ella una brevísima y sucinta reseña, para que tengan una idea los que por un motivo cualquiera deseen consultarla.

El autor se felicita de haber podido visitar, en el tiempo en que lo ha hecho, á ese país que considera tan digno de llamar constantemente la atencion del resto del mundo por su inmenso poderío y la nueva faz que presenta de organizacion bajo todos aspectos; y sin negar que su juicio pueda haber sido influido por los sucesos, opiniones y pasiones en medio de las cuales ha sido formado, considera que la democracia que le constituye no ha dado lugar á que se tradujera en hechos el temor de que el escesivo desarrollo individual perjudicase al patriotismo; que la dominacion de mayorías sin freno ni contrapeso pudiese, gradualmente y en medio de la mayor libertad, desterrar la esencia de esta, ni que una instruccion general y uniforme rebajase todas las inteligencias al nivel comun de una mediania.

Los americanos pretenden no poder ser comprendidos sino

por ellos mismos, y les da casi la razon por las dificultades que ofrece al juicio estraño el conjunto de contradicciones de un carácter á la vez ardiente y frio, irritable y sufrido, vengativo y generoso, comunicativo y reservado, avaro y pródigo. Admira hallar tanta astucia con tanta hombría de bien, perseverancia con tal apariencia de indiferentismo; costumbres tan sencillas en medio de la opulencia, tanto refinamiento en condiciones oscuras, tanta diplomacia en la aldea y tal rusticidad en la ciudad. No es sistemático, subordina al fin los medios, sabe aprovechar las circunstancias, los hombres y la casualidad. Lo que no alcanza con la fuerza lo consigue con la paciencia, pero no recurre á esta cuando la audacia le ofrece un resultado: tiene sentimientos profundos careciendo de sentimentalismo. No se le intimida y en todos los estados y situaciones busca siempre el fondo del hombre, aventajando á las demás naciones y razas en el conocimiento del corazon humano.

No es esquivo ni gusta de la semi-somnolencia de las contemplaciones, sino sociable sin vanas formalidades: á todo desconocido ó recien venido le pregunta: ¿quién sois? ¿qué me traeis? ¿sois mejor que yo? ¿sois hombre? ¿sobresalís en algo? ¿sabeis cortar este tronco de árbol ó traducir á Homero? Sondea las conciencias y desprecia sobre todo la nulidad, la tontería y la pereza de espíritu.

Por imbuido que se halle de la idea de igualdad busca siempre superiores, reconociéndoles como tales donde quiera que existan y sea cualquiera la forma de que se revistan.

La sagacidad, la penetracion, el arte del diagnóstico moral son el privilegio del carácter americano.

Hay tal vez algo de severo en su manera de considerar la vida, en su sumision á las duras realidades y su antipatía á toda idea quimérica: la mujer aparece felizmente en medio de todo esto como una llama y un rayo poéticos: tan duro como es consigo mismo, el americano guarda con ella una ternura delicada y solícita: es su igual, su alegría, su verdadera compañera, el orgullo de su hogar: se han buscado y escogido uno

á otro libremente y ella no ha venido con los ojos bajos y llena de timidez, sino alta la frente y tendiendo la mano; es la aliada, el consejo, el consuelo y la inspiracion: bella, risueña y compuesta la creeis frívola, y sin embargo una educacion varonil ha sembrado en su corazon el sentimiento del deber con un no se sabe qué de altivez y hasta de heroismo.

En ella, siendo en esto acaso la única en el mundo, el amor conyugal es mayor aun que el de madre. Su esposo no tiene más que ella y sus hijos tienen el porvenir: en estos desean más el afecto que el respeto y creen hacer en su obsequio lo necesario con prepararlos á vivir como ellos mismos lo han hecho, apreciando ante todo la independencia.

El cuerpo de esta obra, que consta de 363 páginas en 4.°, está dividido en 14 capítulos.

El 1.°, que se denomina «Causas de la guerra», comprende el exámen de las que á juicio del autor la produjeron, y prescindiendo del punto de vista, esencialmente federal, bajo del cual las analiza, y de los principios teóricos que le sirven de faro en las consideraciones de índole política, agenas á nuestro propósito, que aduce, como tambien las citas que hace de autores favorables á sus principios y sensaciones, nos limitarémos á consignar, que las banderas enarboladas por demócratas (separatistas ó confederados) y republicanos (unionistas ó federales) fueron de «separacion y esclavitud» los primeros, y «union y abolicion» los segundos, y que aquellos se habian preparado al logro de sus fines durante largos años de una influencia preponderante en el mando, por medio de la cual habian procurado debilitar á sus contrarios, ya por leyes votadas bajo su presion, como por medidas dictadas por la autoridad relativas á guarniciones y distribucion de fuerzas de mar.

El 2.° capítulo lleva el epígrafe de «Tres años de guerra» y en él es en el que se puede decir que únicamente se la desflora bajo el punto de vista ligeramente tinturado de criterio militar, limitándose el autor á reseñar sucintamente la série de operaciones y encuentros que tuvieron lugar.

El 12 de Abril de 1861 fué disparado el primer cañonazo contra el fuerte Sumter, que los separatistas habian pretendido en vano les fuera entregado, y que se les rindió á las 36 horas de sitio por falta de municiones en los defensores, entre los que, ni entre los atacantes, hubo un solo muerto.

A la Carolina del Sud siguieron en el movimiento separatista, la Virginia, Arkansas, Carolina del Norte y Tennesee, pronunciándose como neutral el Kentucky.

El Missouri se divide y en Maryland son recibidos á tiros en las calles de Baltimore los soldados de Massachusett que se dirigen á Washington.

Comienza la guerra en Virginia y Mac-Clellan lanza á los rebeldes de los valles de la parte occidental.

Las masas de voluntarios federales, á las órdenes de Mac-Dowell, encuentran el 21 de Julio de 1861 á las fuerzas confederadas de Beaurregard, en las orillas del torrente de Bull-Run.

Estas se hallan en la orilla meridional, teniendo á su espalda el camino de hierro que sirve sus comunicaciones. Mac-Dowell, simula un ataque sobre la derecha y lanza una division para envolver la izquierda. Los federales pasan el valle, lidian con valor y rechazan al ala izquierda enemiga hasta más allá de unos grandes bosques de pino. En vano Johnston, que ha llegado de Shenandoah, y Beauregard se presentan entre los suyos que siguen cediendo y retirándose. Ya podian considerarse los federales como vencedores, cuando la llegada de las tropas de refresco de Kirby Smith, hacen volver la rueda de la fortuna, causando á sus contrarios una completa derrota.

La marea que debia envolver á Richmond retrocede hasta Washington y el mismo Beauregard, asombrado de su triunfo, no piensa en perseguir á sus contrarios.

Lincoln llamó á las armas 500.000 voluntarios para castigar la arrogancia del Sud y salvar el honor y la capital. Mac-Clellan fué nombrado general en jefe, el cual se dedica á organizar la nueva leva, lenta y trabajosamente, como si se preparara para

una guerra de siete años, pasando revistas sobre revistas, engañando la impaciencia del Congreso y engriéndose con los aplausos del soldado, al que empezaban á hacer coro los enemigos de la administracion.

Así trascurrió el otoño de aquel año, terminando desastrosamente para los federales en Balls-Bluf un movimiento emprendido en Virginia.

Mac-Clellan, que por no confiar en su ejército le habia tenido en cuarteles de invierno, se resuelve por fin en 1862 á tentar fortuna. Piensa dirigirse á Annapolis y Rapahannock para situarse á la espalda de Manassas, en donde habian pasado el invierno los confederados; pero apenas aceptado el plan en un consejo de guerra, abandonan estos aquel punto. ¿Se les debia seguir á los pantanos de la Virginia, teniendo delante de sí anchurosos rios, bosques impracticables, puentes inutilizados y malos caminos?

El fuerte de Monroe, situado en la punta de la peninsula de Virginia, que habia sido conservado, fué escogido como punto de desembarque para 120.000 hombres. La entrada del James-river estaba defendida por el *Merrimac*, por lo que era preciso seguir á lo largo del Jork-river y el Pamunkey para que llegasen los trasportes hasta White-House, desde donde se podria marchar sobre Richmond.

Para verificar esto último se tropezaba con Jorktown, plaza antigua poca variada desde los tiempos de Rochambeau, Cornwallis y Clinton. Mac-Clellan era demasiado prudente para intentar tomarla por asalto, y queria rebasarla por agua, para lo que contaba enviar por la orilla izquierda el cuerpo de Mac-Dowell, y no habiéndole sido facilitado de Washington, no le ocurrió destacar una de sus propias divisiones. Empezó el sitio en regla: los cañones de 100, de á 200, y los morteros llegan difícil y lentamente á sus puestos, y cuando todo está dispuesto, desaparece el enemigo, no sin haber trascurrido un mes, que no dió gloria ni provecho. Puesto en persecucion de aquel, le alcanza en Williamsburg, donde Johnston, que mandaba la reti-

rada se sostuvo dos dias, batiéndose con corage, á pesar de la lluvia, para dar lugar al grueso de su ejército y material de salvar las estrechas vias de la peninsula.

Despues de un ligero alto se recomienza el avance con enormes filas de wagones hasta White-Housse, que es convertido en punto de depósito.

Jefferson Daviss habia dispuesto la evacuacion de Norfolk, el gran arsenal de la Virginia, y sin puerto ya el *Merrimac* tuvo que ser destruido, quedando libre el paso del James-river, pero cuando se habia tomado el partido de marchar sobre Richmond por el lado del Norte.

La mala estrella de Mac-Clellan le retuvo en los pantanos de Chickahominy: Mac-Dowell se hallaba en Fredericksburg: desde donde hubiera podido dar la mano á la derecha de aquel. El general confederado Jackson habia entrado en el valle del Shenandoah y batido en detall las tropas de Fremont, Banks y Sigel, produciendo en Washington tal pánico que hizo fuese llamado allí Mac-Dowell.

El ejército del Potomac no podia contar con ningun refuerzo y gastó el tiempo, sus fuerzas y su valor en las orillas del Chickahominy, sosteniendo el 31 de Mayo en Fair-Oaks una batalla sangrienta, confusa é inútil y otra al siguiente en la que salió herido Johnston.

El 23 de Junio se dió otra en el camino de Richmond, á la que concurrieron las fuerzas de Jackson de regreso de su feliz espedicion.

No era posible avanzar ni retroceder: Jackson amagaba la línea de comunicaciones, y Mac-Clellan se resuelve á llevar sus fuerzas diezmadas al James-river por un movimiento de flanco. Empezada la retirada el 21 de Junio, tiene lugar en él el sangriento encuentro de Gaines-Hill, terminado con el dia en un desórden espantoso: 35.000 federales hicieron frente á 60.000 confederados. Inutilizados los puentes se ponen en marcha los lentos convoyes y numerosos rebaños, sosteniendo combates durante la marcha, ya por la vanguardia, retaguardia ó flancos,

con un calor horrible y atravesando pantanos sin fin, hasta llegar á las colinas de Malvern que dominan al James, donde el ejército volvia á encontrar su tren de sitio y trasportes.

Cuando el 11 de Julio intentaron los confederados arrojarlos de allí, fueron rechazados por una numerosa artillería, terminando así por una victoria una retirada de siete dias, á pesar de la cual no pudo recobrar la ofensiva el ejército del Potomac, que tuvo que limitarse á atrincherarse.

Lee, que mandaba entonces el ejército confederado, envió á Jackson á practicar una diversion al Norte de la Virginia, y encontrando este en Bull-Run al cuerpo del general Pope, tuvo lugar un sangriento encuentro, que duró dos dias.

Mac-Clellan, en virtud de órden superior, regresó lentamente, y á pesar suyo, á Alejandría.

Aprovechándose del fraccionamiento y de las desconfianzas que se traslucen por los movimientos incoherentes de sus adversarios, se resuelve Lee á invadir el Maryland: Jackson ataca á Harper's Ferry, mientras que el grueso del ejército confederado pasa atrevidamente el Potomac.

Mac-Clellan incorpora á su ejército cuantas fuerzas le es dado reunir. El 14 de Setiembre Hooker ataca en South Mountain y derrota la vanguardia confederada. Al dia siguiente se sabe que el Comandante de Harper's Ferry se ha rendido con 11.000 hombres, despues de una defensa insignificante, lo que permite á Jackson reunirse con Lee.

El 17 de Setiembre acepta Mac-Clellan la batalla á orillas del Antietam, tributario del Potomac.

Todo el dia ambas alas se entrechocaron, permaneciendo los centros inactivos: ambos ejércitos pernoctaron sobre el campo entre 20.000 muertos y heridos. Al siguiente Lee emprendió la retirada y abandonó á Harper's Ferry, no siendo molestado.

Siguió despues una larga pausa, en que la opinion se impacientó de nuevo, y Mac-Clellan gastó el tiempo en reconocimientos al enemigo y quejas y reclamaciones al gobierno.

Separado del mando, fué este encomendado á Burnside, que marchó sobre el Rapahannock; el 11 de Diciembre bombardeó á Fredericksburg, y el 12 pasó el rio á favor de la niebla. Al dia siguiente atacó las alturas cubiertas de bosque, ocupadas por Lee, Longstreet y Jackson.

Por seis veces asaltó la brigada irlandesa los atrincheramientos de Lee, siendo diezmada por la artillería. Hoocker no consiguió tampoco más; la carnicería cesó al caer la noche, y el ejército desalentado repasó el rio.

Burnside echó noblemente sobre si toda la responsabilidad y entregó el mando á Hoocker, favorito del ejército, que era llamado por este José el Batallador.

El abismo llama al abismo, y Hoocker no debia ser más feliz que su antecesor. La conclusion del año 62 fué aun más triste que la del 61. ¿Qué habia sido del ejército del Potomac, de la gloria naciente de Mac-Clellan y de las esperanzas de anonadar la rebelion? ¿Cómo se la estrecharia en un circulo de hierro? ¿Dónde se haria presa en esa fatal Virginia, alma y escudo de la confederacion? Nada podia consolar al Norte de los reveses de la Península y de Fredericksburg, ni la victoria defensiva de Antietam, ni el brillante combate del *Monitor*, ni la atrevida toma de Nueva-Orleans, donde flotaba desde Abril la bandera federal, ni la victoria de Rosencranz en Corintho (Mississipi), ni la derrota de Bragg que, batido en Perryville, tuvo que huir despues de haber recorrido triunfalmente el Tennesee, el Kentucky meridional y haber amenazado el Norte de este y Cincinati.

El 31 de Diciembre Bragg atacó de nuevo á Rosencranz en Murfreedsboroug, rompió sus líneas y le tomó veintiocho cañones. El 1.° de Enero siguiente, Rosencranz, reconcentrando sus fuerzas, recuperó lentamente la ventaja y pasando de la defensiva á la ofensiva, obligó á su contrario á retirarse.

El ejército del Potomac esperó hasta Abril de 1863 para emprender su marcha. Lee se habia mantenido todo el invierno en las alturas de Fredericksburg: Hoocker subió con la mayor

parte de su ejército á lo largo del Rapahannock, que cruzó agua arriba de Fredericksburg, y apareciendo de repente sobre el flanco izquierdo de Lee, amenazó las comunicaciones de este con Richmond. Contando con que Lee abandonaria su posicion, debia esta ser ocupada por Sedgwick, y la caballería de Stoneman cooperaria, lanzándose en el corazon de la Virginia, para cortar las comunicaciones con Richmond. Tal era el plan que prometia á Hoocker la victoria; pero Lee, en vez de dejarse envolver, hizo un cambio de frente, y el 2 de Mayo mandó á Jackson á envolver la derecha de los federales cerca de Chace-Clorville. Este puso en desórden algunos regimientos, costando gran trabajo restablecer el órden, y al dia siguiente reprodujo su ataque. Mientras que Hoocker no piensa más que en su derecha amenazada, Lee revuelve sobre Sedgwick, que habia marchado hácia Fredericksburg, y le arroja sobre el rio.

Hoocker hubiera podido continuar la lucha, no obstante las pérdidas esperimentadas; los confederados las habian sufrido menores, pero habian perdido á Jackson, herido por error por una bala de sus hermanos de armas.

El ejército federal recibió con disgusto la órden de repasar el Rapahannock, y sus contrarios, engreidos por el éxito, no querian parar hasta Washington.

En el Shenandoah sorprende á los federales en Winchester. Lee se halla ya en el Maryland, y su caballería recorre las fértiles llanuras de la Pensylvania. En la confusion que sigue á esta audaz agresion, Hoocker desaparece, el ejército del Potomac, llamado á toda prisa para defender la capital, recibe por nuevo jefe á Meade, soldado modesto, conocido apenas de la nacion, pero á quien el ejército ha visto siempre firme, tranquilo, paciente y llenando su deber sin estrépitos.

Este hombre, ignorado la víspera, dió la batalla más importante de toda la guerra, y tuvo en sus manos, durante veinticuatro horas, la suerte del país todo entero.

Colocó su ejército sobre las alturas de Gettysburg, donde

fué atacado el 2 de Julio por todo el grueso de los confederados. Lee tentó sucesivamente la izquierda, el centro y la derecha de estas líneas, que no se estendian rectamente sinó que se presentaban al enemigo en ángulo saliente, cuyo vértice era el centro; desde el interior de este ángulo, Meade reforzaba con celeridad los puntos atacados con más empeño. El primer dia pasó sin resultado, habiendo flaqueado un poco la derecha federal: al siguiente Meade restableció en ella las posiciones. Despues de una pausa, Lee hizo tronar todos sus cañones y envió á Longstreet al ataque del centro. Las columnas coronan un momento las alturas, pero son obligadas á retirarse, repitiéndose lo mismo hasta por tres veces. Pickett hizo en vano el último esfuerzo, retrocediendo igualmente. La lucha desesperada terminó con el dia, conservándose orgullosamente en sus posiciones el ejército federal.

Lee, que habia perdido la flor de su ejército, dió la órden de retirada y regresó lentamente al Potomac, temible aun y en aptitud de rechazar algunas tentativas que se hicieron para impedirle el paso del rio.

En el año de 1663, que fué el más crítico en todo el período de la guerra, tenian lugar en el Oeste grandes triunfos y fructíferas victorias por los federales, que recobraban, no algunas poblaciones y la línea de un rio, sinó estados enteros y territorios inmensos. Ferragut se habia hecho dueño de la embocadura del Mississipi, pero al principio del año las fortificaciones de Wicksburg y de Port-Hudson interrumpian la navegacion de él.

Entre estos dos puntos, recibe el Mississipi las aguas del rio Colorado, por el que llegaban á los confederados los rebaños, sal y mercancías transportadas por tierra desde Matamoras: era una especie de cordon umbilical, mediante el cual podia mantenerse la insurreccion. Jefferson Daviss atribuia tal importancia á esta via de comunicacion y á la navegacion del Mississipi, que les suponia el alma de la Confederacion, la cual sucumbiria con su pérdida.

Sherman, hácia fines de 1862, habia emprendido operacio-

nes sin éxito contra este punto tan estratégico. Grant se habia convencido de que Wicksburg no podia ser asaltado por el lado del Norte y determinó atacar por el Sur, pero la dificultad estaba en el modo de trasportar las fuerzas sin que las baterías enemigas lo impidiesen. A este fin se empezó á escavar un canal por la orilla derecha, que quedó inutilizado por una inundacion.

Se reconocieron las revueltas del Mississipi y sus afluentes para ver si con algunas obras de arte se podria facilitar el paso de embarcaciones ligeras, pero no hubo resultados.

Porter, que mandaba la flotilla, perdió dos buques al intentar el paso por delante de las baterías. Ferragut, más afortunado, pasó arrostrando el fuego de estas á reunirse con aquel, tomó á Natchez y dispersó la flotilla confederada. Un cuerpo de caballería á las órdenes de Grierson, procedente del Tennesee, atravesó el estado de Mississipí, y cortando las comunicaciones entre Wicksburg y el Este, se unió á los suyos cerca de Nueva-Orleans, preludiando así las incursiones que más tarde debia ejecutar Sherman en la Georgia y las Carolinas. Grant trasportó con el auxilio de la flota sus tropas al Sur de Wicksburg, y se apoderó de los fuertes de Grand-Gulf, llave de la plaza.

En vano tentó penetrar en ella á viva fuerza, y tuvo que embestirla enteramente.

Pemberton la defendió hasta el 4 de Julio, en que capituló con 30.000 hombres.

Poco despues se rindió Port-Hudson al cuerpo de Banks. No les quedó á los confederados posicion alguna sobre el rio que era recorrido por los barcos desde Nueva-Orleans á San Luis sin temer más que al fuego de algunas guerrillas.

Pocas empresas hay en la guerra de sitios parecidas á la de Wicksburg. El ejército de Grant se vió detenido cerca de un año diezmado por la fiebre y espuesto hácia el fin á un calor abrasador. Grant hizo ver lo que puede la tenacidad americana: contrariado constantemente, modificando cada dia sus planes, buscando siempre medios nuevos, usando de la astucia,

despues de la fuerza para volver á aquella, no retrocediendo sino para volver, determinado en fin á hacer doblegar á los hombres, las cosas, la naturaleza y hasta la casualidad ante su inquebrantable voluntad.

Despues de la caida de Wicksburg avanzaron los federales en el Tennesee y Bragg tuvo que retirarse á la frontera de la Georgia. Rosencranz se apoderó de Chattanoga y persiguió á su enemigo. Reforzado Bragg por Longstreet y Hood, hizo una reaccion rápida y dió batalla á Rosenkranz á orillas del Chickamanga. La division Thomas resistió el 13 todos los ataques: al siguiente, no pudiendo los confederados romper las líneas de ella que formaban la izquierda, se lanzaron contra la derecha que pusieron en derrota. El ejército de Rosencranz retrocede á Chattanoga, pero Thomas se sostiene aun algun tiempo en su posicion y al retirarse lo verifica lentamente y como retando á sus adversarios.

Bragg se estableció en la montaña de Look-Out y sobre la cordillera del Missionaire dando frente á Chattanoga, en la que se habian atrincherado los federales. Grant llegó á tomar el mando. Hoocker marchó en su ayuda con uno de los cuerpos que habian alcanzado la victoria de Gittesburg, y Skerman arribó tambien para poder tomar parte en la batalla del 25 de Noviembre. Sitiados el dia anterior los federales pasaron á sitiadores; una division subió á las alturas de Look-Out, Hoocker se batió encima de nubes, lanzó á los confederados de sus atrincheramientos y los arrojó al valle del otro lado. Sherman ocupó la cordillera del Missionaire tras sangrientos combates y Bragg tuvo que huir. En el interin Longstreet destacado por este intentó en vano apoderarse de Knoxville.

Así concluyó el año 1863: la fortuna, que al principio sonria por todas partes á los confederados, se les volvió en todas adversa, y el Mississipí quedaba espedito, el orgullo de Charleston habia sido humillado y si la flota federal no habia penetrado en su rada, habia sido tomado el fuerte Wagner y los pesados cañones de Gillmore habian casi desmantelado el fuerte

Sumter. Meade habia rechazado la invasion de Lee, y el ejército del Potomac habia mostrado de lo que era capaz en una batalla campal. En el Oeste los federales eran dueños de las montañas que separan el Tennesee de la Georgia y el Kentucky quedaba al abrigo de incursiones.

A principios de 1864 pareció que mejoraban los asuntos de los confederados: numerosos aunque pequeños descalabros interrumpieron la brillante série de triunfos de los federales; tales como el contratiempo de Sherman al ensayar en Mississipí y Alabama las grandes marchas, en que debia sobresalir, por no haber recibido oportunamente el refuerzo que esperaba de caballería: descalabro en la Florida de un general desgraciado que intentó una incursion inútil: otro en la Carolina del Norte, en la que los rebeldes recuperaron á Plymouth: en el Tennesee, en que Forrest tomó por asalto á Pillou y pasó á cuchillo toda la guarnicion negra: y aun mayor en el rio Colorado en que Banks se hace batir por Kirby Shmith y está á pique de perder la flota de trasportes, salvada por el ingeniero Bailey, haciendo subir las aguas del rio por medio de un dique y pasando los buques por una cortadura en pendientes rápidas y peligrosas.

Todas las miradas se vuelven hácia Grant, que reorganiza el ejército del Potomac. En Mayo se dirige directamente al Rapidan, mientras que Butler asciende por el James-river por la parte de Richmond. Lee y Grant, traban la lucha el 6 de Mayo en Wildernees (valle salvage), nombre bien escogido para las escenas sangrientas que tuvieron lugar. Dos ejércitos numerosos se buscan todo el dia en el bosque, diezmándose sin verse: en aquella espesura bravía la batalla no es más que una gigantesca escaramuza en que no cesan el fusil y el cañon; lo propio aconteció los dias 7, 8, 9, 10 y 11: Grant no retrocede un paso y avanza lentamente sobre su izquierda, sin poder romper la linea móvil y siempre sólida de su adversario.

Adelanta asi oblícuamente hasta Chickahominy, donde hace un rodeo, pasa el rio y llega al James para unirse con Butler,

establecido frente á Petersburg y Richmond, en la confluencia del James-river y el Appomatox.

En el entretanto Sherman comienza la campaña de Georgia, la más admirable de la guerra, porque en ella se trata de alcanzar por la celeridad de los movimientos lo que en las demás se ha encomendado á la masa de los batallones, y á la fuerza de la artillería: el génio estratégico se desarrolla espontánea y plenamente en este ardiente soldado, que se siente capaz de mover un ejército con la misma facilidad que otros un batallon.

Obligó á Johnston á retirarse de Tunnel-Hill á Daltan, de allí á Resaca, Roma es el primer galardon de sus esfuerzos, se detiene allí muy poco, vuelve sobre su adversario y le hace retroceder á Marieta, le obliga á abandonar las montañas de Kenesaw y pasar por fin el Chatakotche y llega hasta Atlanta, objetivo de su primera campaña y llave de la Georgia.

Tal era la situacion militar de los Estados-Unidos, cuando el autor se embarcó en Inglaterra para pasar á ellos. No le seguiremos en el resto de su obra, que tiene muy poco de militar, y se reduce al estudio hecho por él de los diversos estados de la Union, que si bien no carece de interés, por su índole más política y social que científicamente militar, no le consideramos propio de nuestra publicacion.

El capítulo denominado «Una visita al ejército del Potomac», es el único que ofrece interés bajo el punto de vista esclusivamente militar, y en él se hace resaltar, repetidamente, la importancia y trascendencia del centro de instruccion científico militar de Wes-Point, de cuyo establecimiento proceden los generales y jefes superiores que han sabido conquistarse y sostener las más notables reputaciones, perteneciendo casi todos al cuerpo de Ingenieros militares.

INSTITUCIONES MILITARES

DE

LA FRANCIA.

El autor anónimo de la obra que bajo este título ha sido publicada en Paris en el mes de Marzo de 1867, y que la opinion en el vecino imperio supone ser un entendido y estudioso general, al tratar de combatir la idea, bastante difundida en su pátria, de que el ejército prusiano haya debido sus recientes y brillantes triunfos al fusil de aguja, ó á la telegrafía eléctrica y los caminos de hierro en combinacion con la táctica de movimientos envolventes, como se atribuian en otro tiempo las victorias del Gran Federico al órden oblícuo aplicado por él, ó al fusil de baqueta de hierro, procura demostrar que no residen las garantías de superioridad en ninguno de los detalles parciales de una organizacion militar, sea esta la que quiera, sino que es preciso buscar en el gran conjunto de las instituciones militares, en armonía con el modo de ser de un país, los medios de combatir venciendo ó sobrellevando los reveses, para lo que hace un estudio de las que han existido en Francia en diversas épocas, concluyendo en la actual, en la cual cree que su país no carece de las suficientes siempre que se las conserve la sinceridad, la unidad y la eficacia, y que de tocarlas se las desarrolle virilmente en el sentido nacional, colocándolas bajo la egida de la libertad, no perdiendo de vista la enseñanza del pasado, para no emplearlas inconvenientemente.

Divide en tres épocas principales el periodo de existencia

del ejército permanente en Francia. La primera comprende desde 1660 á 1793 y abraza el resultado obtenido durante 30 años de incesante trabajo por parte de Francisco Miguel Letellier, primer Marqués de Louvois, ministro de Luis XIV é hijo del ministro de Estado del mismo apellido, á quien auxiliaba desde la edad de quince años, y que le fué cediendo atribuciones hasta ser autorizado para firmar como tal ministro al ocurrir la desgracia de Fouquet. Preparado así Louvois pasó á la práctica de la administracion, á la que llevaba ideas fijas y conocimientos especiales y estensos, aun cuando no pueda decirse que constituyesen un sistema completo y definido. Sin tratar de crear desde luego un conjunto de elementos militares nuevos y marcar sus servicios, fué modificando, suprimiendo y reglamentando sucesivamente y á medida que lo requerian las necesidades ó las circunstancias, hasta constituir lo que el autor no titubea en llamar el ejército real y dotar á la Francia de las fortalezas que constituyeron las fronteras artificiales con que la defendió el génio, la integridad y la perseverancia de Vauban, y á las que en dos ocasiones posteriores (1713 y 1793) ha debido su salvacion.

Estableció en el departamento de la guerra la centralizacion que en lo demás se iba difundiendo, llevando á él los servicios de alojamientos, etapas, víveres y hospitales que se hallaban á cargo de la administracion de rentas: el de fortificaciones, repartido entre las varias secretarías de Estado: y creó el depósito de la guerra, fuente de donde se han sacado los datos y conocimientos que han suministrado á Roussell el estudio de aquel hombre y de su época.

Auxiliado por los dos directores generales, Saint-Pouange y Chamlay, á quienes encomendó los detalles de la administracion, del personal y de las operaciones militares, hizo cesar la confusion que reinaba en estos ramos, aplicando á ellos por primera vez el principio de la distribucion del trabajo.

La artillería tuvo sus tropas y fué organizado el cuerpo de

Ingenieros. Con título especial ó sin él cada ejército tuvo sus inspectores generales, que establecian y mantenian la uniformidad en el servicio y la instruccion, siendo para el ramo últimamente citado el hombre de bien por escelencia, tanto cuanto de génio, primer marqués de Vauban.

Quedó establecido el principio de la antigüedad para el ascenso, quitándose las atribuciones que tenian los Mariscales y Coroneles-generales, hallándose todos sometidos á la vigilancia del ministro, que adquiria el conocimiento del personal por las notas y hojas de cada uno.

Se hizo el ensayo de una institucion, que hubiera podido hacer las veces de escuela militar, cual fué la organizacion de dos compañías de cadetes, á las que era fácil el acceso, enseñándose en ellas la ordenanza, táctica y matemáticas, pero fueron licenciadas muy luego, aunque no sin haber dejado ya semillas.

El autor no escasea tambien la censura sobre las exageraciones, defectos ó errores del hombre á quien atribuye grandes merecimientos, pero no siendo esto de nuestra incumbencia pasaremos por alto para seguirle en lo que constituye lo sustancial de su trabajo.

La segunda época del periodo del elemento militar permanente de Francia corresponde á Carnot y su sistema de organizacion, en el qué adquirió una base más ámplia este elemento, poniendo en práctica principios á los que hay siempre que recurrir; organizando, si así puede decirse, «la victoria,» sin perjuicio de la libertad, y habituando al soldado francés á estimar antes que toda otra recompensa el «haber merecido bien de la pátria.»

El estado militar en tiempo de Luis XVI era casi el mismo que en el de Luis XIV, pero aunque perfeccionado en algunos puntos, estaba sometido á un marasmo general é infestado de nuevos abusos. No se habia salido del reemplazo por medio de la recluta; las milicias provinciales, que en la guerra de siete

años habian recibido algun desarrollo y prestado buenos servicios, se hallaban abandonadas. Los 166 regimientos de línea de infantería y caballería, presentaban un efectivo exíguo, aunque bien amaestrado con sujecion al reglamento táctico elaborado en el campamento de Saint-Omer, y los oficiales generales y superiores escesivos, instruidos y aplicados algunos, pero inespertos todos.

Los cuerpos de Artillería é Ingenieros nada dejaban que desear y el material creado por Gribeauval era el mejor del mundo. Las escuelas militares, organizadas hacia 50 años, habian sido muy útiles para las armas especiales, en las que habian elevado el nivel de conocimientos. El espíritu de casta era muy esclusivo y con raras escepciones estaba cerrada la puerta para ser oficial no siendo noble.

Despues de la Revolucion, la Constituyente declaró que todos los grados fuesen accesibles á todos los franceses, pero sin adoptar medidas eficaces para la reorganizacion de los cuadros. Trató la cuestion del reemplazo, y dejó, sin embargo, subsistente el sistema de enganche con premio por su amor á la libertad individual, que no quiso cohibir con el servicio forzoso. Al estallar la guerra fué preciso hacer un llamamiento al país, que respondió con numerosos voluntarios, con los que las fuerzas se elevaron á

105 regimientos de infantería de línea, de á dos batallones cada uno;
14 batallones de cazadores;
200 de voluntarios;
14 de artillería y algunas compañías ligeras de esta arma;
24 regimientos de caballería de línea;
18 de dragones;
12 de cazadores á caballo;
6 de húsares.

Los voluntarios, bajo la denominacion de guardias nacionales movilizados, eran mandados por oficiales nombrados á elec-

cion, diferenciándose del resto del ejército por un sueldo mayor y el uniforme azul.

Este conjunto, falto de homogeneidad, con envidias y rivalidades entre los elementos diversos que lo formaban, que por su índole misma no era reemplazable y que habia suspendido los reclutamientos ordinarios para el ejército, no presentaba en los primeros meses de 1793 más efectivo, en los ocho ejércitos de la República, que el de 150.000 hombres en filas, por lo que la Convencion decretó en Febrero una requisicion de 300.000 guardias nacionales, distribuidos por el poder ejecutivo entre los departamentos, por la administracion departamental entre los distritos, por los directores de distrito entre los comunes, y para cubrir el cupo de estos se echaba mano de los solteros y viudos sin hijos, desde la edad de diez y ocho á cuarenta años.

Esta medida no produjo el efecto que se esperaba, siendo mal recibida por el país.

En Agosto siguiente entró Carnot en el Comité de Salud pública, y seis dias despues (20 Agosto) fué votada por la Convencion la leva en masa, que se diferenciaba de la requisicion, y más dura que ella en apariencia, era en la práctica menos vejatoria, puesto que solo comprendia á todos los de diez y ocho á veinticinco años. En tres meses quedó realizada, con aceptacion unánime, mientras que no habian bastado seis para la requisa de los 300.000 de la ley de Febrero. En 1.° de Enero de 94 existian sobre las armas 770.932, de ellos 500.000 en línea contra los aliados.

Las armas y municiones habian faltado lo mismo que los hombres, y para obtenerlas se hicieron prodigios, improvisándose una nueva industria.

Al crear y armar estos soldados, era preciso darles una organizacion, cada vez más indispensable por las dificultades é inconvenientes que se multiplicaban: Carnot la planteó licenciando los cuadros de los 543 batallones de la nueva leva, incor-

porando á estos en los antiguos de voluntarios y amalgamando por fin á los guardias nacionales movilizados del 91 y 92, requisados del 93 y antiguos soldados de línea, quedando todos sometidos á las mismas leyes penales, disciplina, haberes y condiciones de servicio, adoptándose para la infantería el uniforme azul y distribuyéndola en medias brigadas de á tres batallones, con 27 compañías, tres de ellas de granaderos.

La caballería solo recibió refuerzos.

La artillería de línea comprendia siete regimientos, y la volante, creada al principio de la Revolucion, además de los destinados á servir dos piezas por batallon.

Los Ingenieros militares tuvieron el mando de sus tropas, zapadores y minadores, reunidos en cuerpo por primera vez, realizándose así el sueño de Vauban.

Lo difícil é importante para las armas especiales, atendidas las ideas de la época, era mantener entre sus oficiales las tradiciones científicas que les distinguian hacia tiempo: los establecimientos creados por la monarquía habian sido suprimidos ó desnaturalizados por la tormenta revolucionaria y habia que reconstruirlos bajo un nuevo plan. Con provecho para la ciencia y el servicio público, se instituyó una escuela central preparatoria, llamada poco despues Politécnica, comun á todas las corporaciones sábias, así civiles como militares, y escuelas de aplicacion particulares á cada cuerpo.

Carnot intentó tambien dotar al ejército con una escuela esclusivamente militar, denominada de Marte, que duró muy pocos meses, entresacándose los oficiales de la clase de tropa, quedando abolido el principio de antigüedad, al que se reservaron tan solo algunos empleos subalternos, y planteándose el de eleccion reglamentada.

El Estado Mayor general requería igualmente una reforma, que era difícil por el estado de las pasiones y las prácticas seguidas.

Hecha la eleccion de los jefes superiores de los diferentes

ejércitos, quedaron deslindadas sus atribuciones, y al turno en el servicio de dia fué sustituida la formacion de divisiones y brigadas y el Estado Mayor (compuesto de Ayudantes generales y Ayudantes comandantes).

Descargado así de detalles, el jefe superior puede abarcar mejor el conjunto y manejar las fuerzas que estriban en las dos unidades, táctica (batallon) y estratégica (division).

Abolida la recluta arbitraria ó con premio, impuesta y aceptada, sin resistencia, la obligacion del servicio, restablecida la unidad, reglamentado el ascenso, asegurada la educacion científica y militar de los cuerpos especiales, trazados los deberes de los generales, definidos y planteados los principios que deben regir á la formacion de los ejércitos, y resucitada la legion romana en la division, dotó á su país del tipo del elemento militar permanente, que por el sello que llevaba impreso puede ser calificado sin error de ejército nacional.

El 4 de Marzo de 1795, Carnot, autor de los planes de campaña, á cuya realizacion habia tambien cooperado con su presencia en algunas ocasiones, en varios de los ejércitos, pudo desarrollar ante la Convencion el cuadro siguiente de su administracion de diez y ocho meses: veintisiete victorias, de ellas ocho en batallas campales; ciento veinte combates; 80.000 enemigos muertos; 91.000 prisioneros; ciento diez y seis plazas de guerra ó ciudades importantes conquistadas, de ellas treinta y seis por sitio ó bloqueo; doscientos treinta fuertes ó reductos tomados; tres mil ochocientas bocas de fuego; 70.000 fusiles, 1.900 millares de pólvora y noventa banderas!

Al bajar de la tribuna salió del Comité, y un mes despues ascendió por antigüedad á Comandante de batallon del cuerpo de Ingenieros, del que era Capitan y caballero de San Luis, durante la monarquía.

El autor analiza y censura muchos de los actos de su administracion, que suprimimos por no ser de interés tan primario para nuestro propósito, como lo haremos tambien con todo

lo relativo al estudio que hace sobre Napoleon, á quien no concede influencia ninguna trascendental en cuanto á organizacion, no habiendo hecho, en su concepto, más que utilizarse de los elementos que encontró, consumiendo, como mónstruo insaciable, personal y material, y atrayendo sobre la Francia la enemistad del mundo.

Desarmada y obligada á sufrir la ley del vencedor, se veia con sus instituciones militares, no solo quebrantadas y desnaturalizadas, sinó destruidas. Era preciso comenzar de nuevo su reconstitucion en medio de la ocupacion estranjera y contra la hostilidad de los que creian al ejército permanente un enemigo de la libertad.

En la masa de la nacion se unia la aversion á la conscripcion, con el pesar platónico de la pérdida del hombre que tal abuso habia hecho de ella para agotar la nacion.

No detuvieron, sin embargo, á Gouvion de Saint-Cyr las dificultades de esta situacion.

Austero en todos tiempos, liberal en el imperio y poco querido de Napoleon por esto, podia hacer alarde de opiniones liberales sin contradecirse y traer á la memoria recuerdos gloriosos, unidos á su afecto hácia los militares antiguos.

Combinando el conocimiento de las sociedades modernas con una gran esperiencia, fortalecida por la meditacion y el estudio, preparó la ley de 1818, que puede decirse inspirada por el génio benéfico de la Francia, como lo fué por un Dios, al decir de Vegecio, la institucion de la legion romana.

Constituia todo un sistema, determinando el reemplazo, el efectivo del ejército, la composicion de la reserva nacional y el ascenso.

En el artículo primero, por un artificio de redaccion, se eludia el consignar la palabra «conscripcion» apareciendo el enganche voluntario como el elemento principal del reclutamiento y el llamamiento oficial como complementario.

El efectivo en tiempo de paz era de 240.000, y la quinta

anual de 40.000, repartidos en proporcion del censo de poblacion, siendo los sorteables de veinte años de edad, y la talla 1,57 metros.

Las esenciones definidas corrian á cargo de un consejo de revision que ofrecia garantías suficientes; los enganches gratuitos, proscribiéndose las primas, y los reenganches solo daban derecho á una alta paga: se autorizaba la sustitucion sin intervencion administrativa, escepto en lo relativo á acreditar la aptitud del sustituto: el sustituido quedaba responsable durante un año para el caso de desercion. La duracion del servicio seis años, á contar desde el 1.° de Enero del año del reemplazo, y terminaba en 31 de Diciembre. Los sorteados ó sustitutos eran destinados á cuerpo, pero podian quedar en sus casas, siendo llamados á medida que lo requerian las necesidades.

Tales eran las principales disposiciones de los tres primeros capitulos de la ley de 10 de Marzo de 1818, que aun subsisten en gran parte. El cuarto instituia los veteranos, comprendiendo bajo tal denominacion á los sargentos y soldados licenciados, y al dejarles la facultad de casarse y plantear establecimientos, les imponia un servicio territorial por seis años, exigible solo en tiempo de guerra, mediante una ley.

El objeto de esta medida era el de asegurar el concurso de los 24.000 hombres que los sucesos de 1815 habian devuelto al estado civil.

El quinto contenia las disposiciones penales, y el 6.°, sobre ascensos, establecia reglas cuya equidad está reconocida. Nadie podia ser oficial sin pasar por los grados inferiores tiempo bastante ó proceder de las escuelas militares, abiertas al concurso. Un tercio de las Subtenencias se reservaba á la clase de sargentos; para las promociones á otros grados, un equilibrio felizmente establecido daba al poder ejecutivo la facultad de recompensar los buenos servicios, facilitando la recompensa al mérito, reservando derechos á la antigüedad y ponien-

do límites al favoritismo, ya que no pudiera ser anulado totalmente.

Para obtener tales resultados, tuvo Saint-Cyr que hacer algun sacrificio, tal como el mantenimiento de los cuerpos privilegiados y la reserva basada en regimientos fijos, reclutados por localidades.

Mucho tiempo fué necesario para acreditar la bondad del sistema, que no empezó á dar sus verdaderos frutos hasta más de veinte años despues, en que pudieron irse regularizando y aminorando las consecuencias precisas de las grandes promociones de oficiales de 1809 y 1813, las hornadas de Subtenientes de la Casa-roja en 1814. Una de las mejores creaciones de Saint-Cyr fué la de la Escuela y Cuerpo de Estado Mayor, como tambien la reorganizacion de la Administracion militar.

El autor echa una ojeada sobre los diversos proyectos que han existido durante la monarquía de Julio, hayan sido ó no traducidos en leyes y aplicados consiguientemente, como tambien sobre las modificaciones, más ó menos parciales, ocurridas despues de la revolucion de Febrero, y especialmente durante el segundo imperio, pero que pueden considerarse como incidentales respecto á las tres fases principales del ejército francés, tan luminosamente espuestas por él y que merecen estudio.

HELIE.

TRATADO DE BALISTICA ESPERIMENTAL.

De la librería de J. Dumaine ha salido en 1865 la obra que con el título referido contiene los resultados de las esperiencias de artillería hechas en Gabre por el cuerpo de marina desde 1830 á 1864. Consta de 542 páginas y está dividida en tres partes: la denominada «Preliminares» comprende, además de las consideraciones generales, una sucinta esplicacion de la pólvora; la relacion entre la densidad y la presion de los gases en el momento de la esplosion y las esperiencias de Rumford. La primera parte, referente á la artillería antigua, ó sea piezas de ánima lisa, contiene: velocidades iniciales de los proyectiles; resistencias del aire al movimiento de los proyectiles esféricos; penetracion de las balas esféricas en los medios sólidos; efectos de la pólvora en los proyectiles huecos y esféricos; efectos de las balas esféricas en los costados de los buques de madera y esperiencias ejecutadas en Gabre en 1840; trayectorias y alcances medios; desviaciones; tiro de dos balas esféricas; tiro á metralla y resistencia de las bocas de fuego de hierro fundido.

La segunda, correspondiente á la artillería moderna, ó rayada, comprende: nociones generales; resistencia del aire al movimiento de los proyectiles; velocidades iniciales de estos; trayectoria media; derivacion; desviaciones laterales de los proyectiles; idem longitudinales y verticales.

Y en notas trata de la semejanza mecánica, de los errores de las observaciones, y de las probabilidades del tiro.

J. B. BELANGER.

TRATADO DE LA DINAMICA DE LOS SISTEMAS MATERIALES.

El antiguo ingeniero en jefe de puentes y calzadas y profesor de la Escuela central de artes y manufacturas, de la Politécnica y de la de Puentes y calzadas, cuyo nombre encabeza este escrito, ha publicado en 1865 un tomo de 504 páginas, que se halla de venta en las librerías de Bunod, Gautier-Villars y Lacroix.

Esta obra, continuacion del «Tratado de la dinámica de un punto material» que el mismo autor dió á la prensa en 1864, está dividida en dos secciones.

La primera, espone las nociones fundamentales y teorías cuyo conjunto constituye la dinámica de los sistemas materiales, es decir, las generalidades de la ciencia del efecto de las fuerzas sobre los cuerpos.

La segunda contiene numerosos ejemplos del modo de aplicar á las cuestiones usuales los principios teóricos de la primera, dando así interés al estudio abstracto y un poco árido de la ciencia pura, haciéndola apreciar mejor en su alcance y acostumbrando á traducir en fórmulas los hechos físicos de que ellas son enunciados abreviados.

Será muy conveniente á los que la consulten, leer y releer los párrafos de la undécima seccion cuando hayan de hacer una aplicacion, para poseerlos por completo.

Una de las condiciones indispensables para alcanzar resultados en este estudio es la de dar en las voces tomadas del estilo comun la aceptacion científica que revisten. Las principales palabras técnicas que pertenecen á la cinemática son: *el tiempo, la velocidad* y *la aceleracion* lineales; *la velocidad* y *la aceleracion* angulares.

Acompañan al testo cinco láminas.

ATLAS SUBTERRANEO DE PARIS.

Las esplotaciones de canteras para estraer la piedra aplicada á las construcciones del antiguo París, habian producido desde tiempos remotos grandes escavaciones subterráneas, de muchas de las cuales se habian perdido hasta los recuerdos, hallándose cegadas las bocas de sus pozos de bajada, y la poblacion al estenderse habia ocupado los terrenos que se hallan sobre ellas, puede decirse que sin conciencia del peligro, hasta que un grande hundimiento ocurrido en 1774 entre el Boulevard Neuf y la Barriere d'Enfer, despertó la inquietud del vecindario, originando la providencia dictada en 15 de Setiembre de 1776, por la que se disponia el reconocimiento y levantamiento de planos de la parte de canteras que constituyesen el subsuelo de la capital.

En Abril de 1777 se dió principio á este trabajo, juntamente con el de consolidacion que toca ya á su término. Costeado por el municipio en los espacios inferiores á las vias públicas y edificios de propios, consiste, en las calles anchas y de gran tránsito, en dos galerías longitudinales de un metro de anchura adosadas á los cimientos que refuerzan, unidas entre sí por otras transversales, de distancia en distancia, y el intermedio, en el que se han establecido pilares de piedra en seco hasta llegar al cielo raso de la cantera, á cuyo sosten contribuyen, relleno de tierra y cascote.

En las calles de poco tránsito los muros de las galerias son tambien de piedra seca.

En las estrechas la galería es única y central.

Cuando el cielo de la cantera es sólido, forma el techo de las galerías, y cuando no, es reemplazado por bóveda de mampostería.

Si una galería encuentra antiguos terraplenes, ó masas de piedra no estraida de la cantera, es continuada en la direccion de la via pública, utilizándose la tierra ó piedra.

Si un hundimiento la corta el camino, es reparado por el interior; pero si la campana ó bóveda, formada por él, es tan elevada que llega cerca del piso de la calle, se abre un pozo en su clave para verificar el relleno.

En algunas partes se han hallado dos pisos de galerías de canteras, en los que los pilares del superior no correspondian en vertical con los del inferior y ha sido preciso prolongarlos hácia abajo hasta el suelo de estos.

El Sena y la Bievre dividen en tres grupos, incomunicados entre si, las canteras de Paris.

El primero, entre la izquierda del Sena y derecha de la Bievre, tiene 590.000 metros de superficie y el desarrollo de galerias hechas es el de 9471 metros.

El segundo, entre el Sena y la orilla izquierda de la Bievre, 2.395.000 metros y 30.765 de galerías de investigacion y consolidacion.

El tercero, orilla derecha del Sena, 422.000 metros y 2946 de galería.

La superficie de Paris es de 34.000.000 de metros cuadrados.

Los terrenos escavados son una décima parte de ella y la longitud de galerías 44 kilómetros.

Las canteras antiguas se prolongan fuera de la poblacion y por la parte de Orleans llegan hasta 5000 metros. Se podria bajar por una escalera en la calle de Bonaparte y salir en la de Orleans, recorriendo 7.500 metros.

En 1815 se poseian hasta 3000 entre planos y perfiles, la mayor parte en la escala de $\frac{1}{216}$. El proyecto de coordinarlos en atlas data de 1842, pero para ello era preciso reducirlos á una escala en armonia con el sistema decimal y que hiciera á aquel de dimensiones aceptables, por lo que se adoptó la de $\frac{1}{500}$ (2 milímetros por metro) y se dividió en 54 hojas. En 1852 se deseó darle mayores detalles, no limitándose á marcar solo, como hasta entonces, las fachadas que lindaban con la via pública y fueron ya representados todos los edificios.

La escala dicha de $\frac{1}{500}$ daba un atlas muy voluminoso y para reducirle, haciéndole más accesible á todos y fácil de manejar, se la convirtió en la de 1 á 1000 (1 milímetro por metro) que era la vigente para la mineria, catastro, servicio de aguas y empedrado de París, con lo que el número de hojas quedó reducido á 17 y otra de 1 metro de longitud por 0,600 metros de altura, sirve como plano de conjunto, en el que se puede ver la situacion de cada calle ó edificio y saber si corresponden ó no encima de las canteras.

Dividido París en cuatro cuadrantes, por la meridiana del observatorio y su perpendicular, que corresponden en las direcciones Nord-este, Nor-oeste, Sud-oeste y Sud-este y cuadriculado á partir del mismo origen, sirve el plano general, en el que cada cuadrícula lleva su número, para guiar en la colocacion de las 17 hojas cuando se las quiera ver en conjunto, ó para formar aisladamente cada uno de los tres grupos á que corresponden los terrenos que tienen escavaciones debajo de sí.

El plano de conjunto está en la escala de $\frac{1}{10000}$ y aparece todo en él con claridad y detalle.

DICCIONARIO DEL MANDO Y ADMINISTRACION

DE

LAS TROPAS DE TODAS ARMAS.

El Jefe de batallon M. F. Louis ha publicado en Argel en 1863 (imprenta de Dubós hermanos) un análisis de los reglamentos militares y de las disposiciones insertas en el diario militar oficial, acompañado de una tabla metódica, en la que están agrupados en un órden claro y preciso los artículos de su diccionario, comprendiendo las modificaciones introducidas en los reglamentos hasta 31 de Diciembre de 1862.

Su objeto es hacer portátil y de fácil consulta la coleccion legislativa y dispositiva referente á todos los ramos del servicio militar para uso de los que necesiten consultarla.

El órden alfabético es el adoptado en este diccionario, con la tabla de materias para conocer los agrupamientos de ellas, en sus respectivas correlaciones.

ESPERIENCIAS HIDRAULICAS

EJECUTADAS

EN EL MISSISSIPÍ.

En 1867 ha salido de las prensas del editor Dunod, librero del Cuerpo de Ingenieros francés de puentes y calzadas, el análisis que M. Victor Fournié, individuo de esta corporacion, ha hecho del «Resúmen de esperiencias ejecutadas en el Mississipi, desde 1850 á 1861, de órden del gobierno Norte-Americano por los Ingenieros Topógrafos A. A. Humphréys, Capitan, y H. L. Abott, Teniente» á cuyo trabajo han dado el título de «Relacion del estado físico é hidráulico del Mississipí; proteccion de la region aluvial contra la inundacion y profundizamiento de las bocas de dicho rio: basados en las operaciones y estudios dispuestos por las actas del Congreso que organizan el servicio de estudios topográficos é hidrográficos del delta de dicho rio.»

Este importantísimo trabajo, del que ha sido remitido un ejemplar por los autores á la Biblioteca de la Escuela de puentes y calzadas de Francia, está dividido en ocho capítulos. En el primero se hace el estudio de la cuenca del Mississipí, desde la confluencia del Missouri hasta la embocadura del gran rio, y las de sus afluentes: Ohio, San Francisco, Yazou, White-River, Arkansas y Red-River, especificando para cada uno la estension de su cuenca, perfil longitudinal, secciones y régimen.

En el segundo se define el rio mismo, es decir, naturaleza de su fondo, pendiente, dimensiones trasversales, sedimentos, temperatura, diques existentes y efectos de las inundaciones.

El tercero es una interesante esposicion del estado de la ciencia hidráulica aplicada á los rios.

El cuarto detalla los procedimientos seguidos para el aforo del Mississipí, sus afluentes y sus brazos de desagüe.

El quinto contiene una teoria esperimental del agua corriente y resume en un reducido número las fórmulas nuevas propuestas para sustituir á las conocidas hasta ahora.

Los seis, siete y ocho contienen la aplicacion de las investigaciones hechas á un ante-proyecto de replantacion del valle del bajo Mississipí para protegerle de las inundaciones y á un estudio de modificacion del delta profundizando las bocas navegables.

Esta obra es de gran interés, no solo para el ingeniero, sino para el geólogo y geógrafo.

M. Fournié reproduce casi por completo los capítulos 3.° 4.° y 5.°, y concluye su análisis haciendo la comparacion de los resultados dados por M. Bazin, ingeniero francés, que sustituyó al Inspector general M. Darcy, á su muerte, en la comision dada por el gobierno para hacer una série de esperimentos muy precisos sobre las córrientes de agua artificiales, con los obtenidos por la de igual clase respecto al Mississipi, cuyos adelantos considera como un complemento de estos, por referirse á caudales de agua muy considerables y no diferir notablemente de los alcanzados en su país en cursos reducidos de dos metros de anchura.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS SEIS GRANDES POTENCIAS

DE EUROPA

POR UN OFICIAL PRUSIANO.

El autor empieza por considerar el elemento militar de las seis naciones de primer órden bajo el prisma económico y las clasifica en dos grupos: Rusia y Austria por un lado y Francia, Prusia, Inglaterra é Italia por otro; las dos primeras limitando cuanto les es posible su armamento; y las otras cuatro desarrollando sus medios de defensa y organizándolos sobre una base popular y racional.

La Rusia saca un soldado por cada 75 habitantes: el Austria, uno por 80: la Francia, uno por 90: la Inglaterra, uno por 102: Prusia, uno por 90: é Italia, uno por 83: y despues de espresar el contingente anual de cada país, su fuerza armada, conjunto de ingresos y gastos de sus presupuestos y relacion en que aparece el ramo militar con los demás de la administracion, de cuyos datos deduce que Prusia es la que con recursos limitados pone sobre las armas mayor cifra de hombres con menos gravámen de su tesoro, pasa á hacer el estudio del conjunto de las instituciones militares.

La ley fundamental del reemplazo, escepto en Inglaterra en que este tiene lugar por enganches con premio, es el sorteo; admitiéndose la sustitucion menos en Prusia, en que es obligatoria la prestacion personal. Analizadas las esenciones y organizacion de los cosacos, en Rusia; la de las fuerzas de frontera de Austria; la de redenciones á metálico de Francia; la de la guardia móvil de Italia; y la de las milicias, compañías de pen-

sionados y voluntarios de Inglaterra, va espresando el tiempo de duracion del servicio en cada uno de ellos y modo de prestarse este.

Resultado: Rusia 20 años, Austria 10, Francia 7, Inglaterra de 10 á 12, Italia 8 á 11 y Prusia 16; distribuidos y modificados segun las leyes de cada país, de manera que la edad de los soldados que se hallan sobre las armas es en Rusia de 20 á 32 años, Austria 20 á 28, Francia 21 á 28, Prusia 21 á 23, é Italia 20 á 26. En Rusia, Austria, Prusia é Italia hay además el servicio complementario.

Los sistemas, con escepcion de Inglatera, tienen cierta analogía, pues todos dan un ejército permanente, bastante homogéneo, reforzado por una reserva disponible y una segunda reserva más sedentaria, aunque resulten entre ellos diferencias apreciables respecto á calidad, que el autor va analizando, para entrar despues en la proporcion numérica de las partes constitutivas esenciales, tanto en la comparacion de unos con otros, como en cada uno de por sí.

Echa luego una ojeada sobre los sistemas adoptados para la reunion de estos ejércitos en campaña y encuentra que se asemejan mucho, no presentando diferencia sino en el fraccionamiento de las unidades. Un punto importante los divide sin embargo en dos grupos, uno constituido por los ejércitos ruso y prusiano; y el otro por los de Francia, Inglaterra, Austria é Italia: estando los dos primeros unidos por un lazo comun, dependiente de su organizacion, que dándoles union y solidaridad, les permite pasar del pie de paz al de guerra con solo el aumento numérico, sin alteracion de cuadros, ni variacion de su órden de batalla fundamental; por tener ya asignado el teatro de su accion: los del segundo grupo se forman para entrar en campaña segun las circunstancias.

Termina el autor su estudio por algunas indicaciones sobre el espíritu y forma de cada una de las organizaciones.

Las diferencias numéricas más notables existen entre el ejér-

cito ruso y el inglés, hallándose los demás más en proporcion. Los sistemas de uno y otro son tambien muy diferentes y aun opuestos. En Rusia su ejército permanente, fuerte y constituido por los mejores elementos de la poblacion rural, sacado por conscripcion y aumentada su fuerza física por el vigor de su organizacion autocrática. Las diferentes partes de él, reunidas permanentemente en grupos numerosos, distribuidas en el territorio convenientemente y formando ejércitos en los que la civilizacion y las costumbres de Occidente se confunden con la sencillez y el fanatismo de Oriente.

En Inglaterra, al contrario, el rasgo característico es la defensiva por medio de elementos heterogéneos y sin cohesion, formados por mercenarios que la cuestan muy caros y al apoyo de un ejército de esta naturaleza los voluntarios como núcleo armado principal.

En cuanto á los tres grandes ejércitos de la Europa central, establece el autor que la Francia representa el poder de la artillería, como consecuencia de la proteccion á esta arma por la dinastía Bonaparte y la ciencia: el Austria la fuerza de caballería, como derivacion del feudalismo, y la Prusia el nervio de la infantería, como espresion de la democrácia.

El ejército italiano está aun sin acabar de organizar, aunque reune ya buenos elementos.

H. RESAL.

ESTUDIOS

SOBRE EL MOVIMIENTO DE LOS PROYECTILES

EN LAS ARMAS DE FUEGO.

El autor, ingeniero de minas y doctor en ciencias, parte del principio de que las armas de fuego son verdaderas máquinas, en las que el calor producido por la combustion de la pólvora, se trasforma, más ó ménos completamente, en trabajo esterior. El efecto útil obtenido, es la semi-fuerza viva del proyectil á su salida del ánima, y el trabajo motor está representado por el producto del equivalente mecánico del calor por el número de calorías que se desprenden de la quema de la carga.

Segun Mr. Martin de Brettes, el máximo de la relacion entre el efecto útil y el trabajo motor no escede de $\frac{1}{4}$ en la artillería. Esta reduccion se esplica: 1.° Porque cierta cantidad de pólvora no se ha quemado aun cuando el proyectil sale del ánima. 2.° Una fraccion del calor producido queda en estado sensible en los productos de la combustion de la carga. 3.° Otra se emplea en poner en movimiento la masa de esta misma carga, en producir el retroceso, en vencer los rozamientos y otras resistencias pasivas del proyectil en el ánima, y en fin, en calentar la pieza. 4.° Otra se escapa por el huelgo ó vacío, entre el proyectil y el ánima (ó sea viento) sin producir efecto útil.

El calor sensible comunicado al arma por cada disparo es una parte muy pequeña del originado por la combustion y puede ser despreciado, pues son necesarios muchos disparos para que sea perceptible, y el calor específico de la materia que le

constituye es una fraccion que apenas escede de 0,1 para el hierro, y 0,03 para el bronce de los cañones.

En las armas rayadas, que son las que el autor considera, puede tambien despreciarse la pérdida de trabajo por los choques del proyectil en el ánima, y hace tambien abstraccion de la resistencia del aire mientras aquel la recorre, como igualmente de las pérdidas de gas ya dichas, por ser una fraccion pequeña de la masa total de productos.

En un tiempo t el proyectil habrá recorrido una parte del ánima: la cantidad de calor producida por la combustion de la pólvora en el instante siguiente dt, arrastrada por la cantidad correspodiente dq del gas que se desprende, se descompone en tres partes: una trabajo esterior; otra aumento del calor sensible de los productos de la inflamacion, y la tercera queda en el estado de calor sensible de la masa del gas dq á una temperatura inferior á la de la llama de la pólvora de un infinitamente pequeño del órden dt.

Así, pues, al cabo del tiempo t el calor producido es igual al calor sensible de los gases formados, aumentado con el cuociente del equivalente mecánico por la semi-fuerza viva del proyectil, de la carga y del arma en su retroceso y del trabajo de rozamiento en el ánima.

Para calcular el trabajo esterior producido por la combustion de la pólvora, toma en cuenta: el peso del proyectil; la aceleracion de la pesantez; la velocidad del proyectil al cabo de un tiempo dado; la presion ejercida sobre el proyectil por los productos de la combustion de la pólvora; la reaccion normal de una raya sobre la aleta correspondiente; el coeficiente del rozamiento de las aletas en las rayas; el ángulo de inclinacion de las rayas con respecto al eje del arma; la seccion del ánima; el radio de la misma; el momento de inercia del proyectil con relacion á su eje de rotacion; el equivalente mecánico del calor, y partiendo de que la velocidad angular de rotacion del proyectil, es igual á la velocidad del mismo al cabo de un tiem-

po dado, partida por el rádio del ánima y multiplicada despues por la tangente del ángulo de inclinacion de las rayas, plantea dos ecuaciones dinámicas, de las que deduce la espresion que busca despues de varias trasformaciones, operaciones é hipótesis que no esplicaremos, remitiéndonos al testo.

Calcula en seguida el calor trasformado en trabajo, en el supuesto de una inflamacion total instantánea de la carga, á cuyo resultado se acercan bastante las armas rayadas, ya por lo reducido de aquella, como por el aumento de propagacion por la presion del proyectil á su salida, siendo al aire libre 0,067 segundos el tiempo necesario para que se inflame un kilógramo de pólvora de cañon, é introduce las modificaciones que dá la práctica.

Hace despues la reduccion á números de los coeficientes que entran en la ecuacion del movimiento de las balas en los cañones rayados y los aplica á las piezas de á 12 de sitio.

Analiza luego el movimiento de un proyectil en un arma de fuego, cuya carga se inflamase instantáneamente y hace aplicacion á las piezas de á 12.

Entra en consideraciones acerca de la hipótesis de una combustion instantánea de la carga, para calcular aproximadamente la velocidad de un proyectil á la salida del ánima, en el supuesto de ser gradual.

Y en una nota final halla la integracion por séries en la hipótesis de que los granos de pólvora de la carga se inflamen gradualmente, como tiene lugar al aire libre.

J. A. SERRET.

CURSO DE ÁLGEBRA SUPERIOR.

El librero Gauthier-Villars, ha impreso en 1866 la tercera edicion de la obra que bajo el título referido ha publicado Mr. Serret, miembro del Instituto, Profesor en la Escuela de Francia y en la de la facultad de Ciencias de Paris, á la que no obstante el método y estension con que está tratada la materia, formando dos volúmenes, no ha querido el autor dar el nombre de tratado.

Consta de cinco secciones, cada una de ellas con varios capítulos; la primera comprende la teoría general de las ecuaciones y los principios en que estriba su resolucion numérica y una teoría muy desarrollada de fracciones continuas; la segunda contiene la teoría de las funciones simétricas, la de las alternadas y determinantes y las numerosas cuestiones que se rozan con ellas, con aplicaciones importantes en la teoría general de ecuaciones; la tercera abraza el conjunto de propiedades de los números enteros, indispensables en la teoría de la resolucion algebráica de las ecuaciones y un estudio nuevo y completo de las funciones enteras de una variable con relacion á un módulo primero; la cuarta trata la teoría de las sustituciones, con todos los hechos principales adquiridos por la ciencia en esta parte tan difícil del análisis algebráico, y en la quinta se halla reunido todo lo que hace relacion directa con la resolucion algebráica de las ecuaciones.

El primer tomo, de 643 páginas, está formado por las dos primeras secciones, y el segundo, de 664, por las tres restantes.

E. E. BLAVIER.

NUEVO TRATADO DE TELEGRAFIA ELECTRICA.

El editor Eugenio de Lacroix ha impreso en 1865 la segunda edicion del *Curso teórico y práctico de telegrafía eléctrica* que Mr. Blavier, autor del que con el mismo título apareció en 1857, dedica á los funcionarios de la administracion, de las líneas telegráficas, á los ingenieros, constructores, inventores y empleados en los caminos de hierro.

El gran desarrollo de la telegrafía eléctrica, el descubrimiento de nuevas propiedades de la electricidad que han esclarecido la ley de su propagacion, el establecimiento de grandes líneas submarinas, con las investigaciones necesarias cuanto interesantes sobre el poder aislador y conductor de las materias que las componen, el perfeccionamiento de las líneas aéreas y subterráneas, la adopcion de nuevos aparatos de trasmision y modificacion de los antiguos, y el estudio más detenido de las corrientes eléctricas, han hecho preciso prestar una grande atencion á cada una de las cuestiones de la telegrafía y formar de ellas un conjunto todo lo completo posible.

Tal es la mira que el autor se ha propuesto, y que ha llenado con la publicacion de dos tomos de 468 y 471 páginas respectivamente; para escribir los cuales ha hecho las investigaciones necesarias, ya en las revistas científicas, ya vien-

do funcionar los aparatos que describe y reproduce en figuras intercaladas en el testo, ó ya haciendo por sí mismo en las lineas ó en el gabinete, las esperiencias que ha considerado útiles.

El capitulo 1.° está consagrado á dar las nociones necesarias sobre la electricidad, para hacer comprender el papel que juega en la telegrafía.

En el 2.° se considera á la telegrafía en general sin hacer aplicacion á instrumentos determinados.

Los 3.°, 4.°, 5.° y 6.° contienen la descripcion de los aparatos é instrumentos más usuales y una indicacion de los varios medios de instalacion de los gabinetes.

En el 7.° y 8.° se hace el estudio de las influencias estrañas que pueden entorpecer ó interrumpir la trasmision telegráfica y los medios de averiguar las diversas causas.

El 9.° y 10 tratan de las líneas aéreas, subterráneas y submarinas.

Y el 11 y 12 pasan en revista cierto número de aparatos telegráficos y algunas aplicaciones de la electricidad.

Doce notas que contienen cálculos analíticos que el autor no ha considerado oportuno intercalar en los sitios que les corresponderian, forman el final del segundo tomo.

Aun cuando remite á las obras del abate Moigno y de Mr. Moncel á los que deseen conocer la historia completa de la telegrafía, traza sin embargo á grandes rasgos su orígen.

En todos tiempos se han buscado los medios de comunicarse con rapidez á largas distancias; pero los cortos adelantos de las ciencias físicas no han permitido obtener hasta fin del siglo último más resultado que la trasmision de algunas frases convenidas entre puntos próximos.

En 1793 estableció Cláudio Chappe la primera línea telegráfica aérea entre París y Lille.

Muchos sábios habian propuesto antes de esta época la trasmision por la electricidad, aunque sin ser conocida más que la

estática, y los ensayos infructuosos hechos á este fin distaban mucho de hacer esperar que llegase á ser la base de uno de los más notables descubrimientos humanos.

En 1774, Lesage, de origen francés, construyó en Ginebra un aparato de 24 hilos conductores, correspondientes á las 24 letras del alfabeto, separados entre si por materias aisladoras. Al estremo de cada hilo pendia por uno de seda una bola de sauco y el movimiento de esta por la atraccion, al aplicarse la máquina en el estremo opuesto, daba á conocer la letra.

Desde 1780 á 1800 se hicieron tentativas análogas en Alemania por Reiser y en España por Salvá y Bethancourt.

El problema hubiera quedado por resolver, á causa de la dificultad de producir y aislar la electricidad estática, á no haber sido descubierta la electricidad dinámica.

Las curiosas esperiencias de Galvani en 1800, condujeron á Volta al descubrimiento de las corrientes eléctricas y de sus propiedades químicas y fisiológicas.

Una nueva era se abrió á la ciencia con la facultad de sustituir á las máquinas eléctricas y botellas de Leyden con un orígen de electricidad permanente.

Soemmering imaginó en 1811 un aparato formado por 35 hilos aislados que iban á parar á otras tantas puntas de oro, colocadas en el fondo de una cubeta llena de agua. Las letras del alfabeto y los diez números estaban escritos en las puntas. Al poner en comunicacion uno de los hilos con el polo positivo de una pila voltáica y otro con el negativo, dos burbujas, una de oxígeno y otra de hidrógeno, desprendidas de las puntas correspondientes marcaban las letras ó números.

El americano Coxe propuso en la misma época un telégrafo fundado en la descomposicion de sales por la corriente.

En 1819 Oerstedt dió á conocer la accion de las corrientes sobre las agujas imantadas y á esto siguieron los trabajos sobre electro-dinámica de Ampere. Una accion mecánica, fácil de observar, podia reemplazar á la accion química y Ampere en

una Memoria presentada al Instituto en 1813, describia un aparato semejante al de Soemmering, en el que el movimiento de las agujas imantadas sustituia á las burbujas de este.

La imantacion del hierro dulce bajo la influencia de la electricidad, la determinacion de las leyes de intensidad de las corrientes por Ohm y Pouillet, el descubrimiento por Beckerel, Daniel y Bunsen de las pilas de corrientes constantes, completaron la série de conocimientos teóricos necesarios para la aplicacion de la electricidad á la telegrafía.

La telegrafía-eléctrica, como todas las grandes invenciones, no es obra de uno solo; ha seguido á la ciencia en sus diversos desarrollos y no ha pasado al terreno de la aplicacion hasta ser conocidas las leyes y propiedades principales de la electricidad, y que la necesidad apremiante de una comunicacion instantánea influyó en su porvenir, exigiendo esfuerzos que fueron al fin coronados de éxito.

Entre los sábios cuyos nombres se hallan ligados con ella, se citan Alexander, de Edimburgo, el baron Schilling, Vorselmann, de Heer, Amyot, Dain, Manon, Davy, y principalmente Gaus y Weber, Steinhell, Wheastone y Morse.

En 1834 Gaus y Weber establecieron en Goettinga, entre el observatorio y el gabinete de física, una comunicacion telegráfica por medio de la electricidad y obtuvieron señales por medio de la oscilacion de una varilla imantada que la corriente hacia desviar lentamente.

Steinhell en 1837 construyó en Munich un telégrafo eléctrico entre dos puntos distantes 5000 metros y se sirvió de la tierra para completar el circuito.

Morse obtuvo *brevet* en 1838 para un aparato que marcaba en una hoja de papel puntos y trazos, primero de la aplicacion del electro-iman, y diferente, sobre todo en la forma y dimensiones de las bobinas, del que actualmente se usa bajo el nombre del ilustre sábio americano.

Wheastone es quien más ha contribuido á los adelantos de

la telegrafía y á él corresponde la mayor parte de gloria de este descubrimiento.

Despues de haber fijado aproximadamente la velocidad de la electricidad, determinó la forma más adecuada para las bobinas de los electro-imanes y galvanómetros, el valor de las constantes de las pilas voltáicas, inventó los medios con los que se remedia la debilidad de la corriente y el aparato de aguja imantada que lleva su nombre, basado en los principios indicados por Ampere, pero reduciendo el número de agujas á cinco, luego á dos y por fin á una por la combinacion de movimientos en ambos sentidos, lo que le hace práctico.

De acuerdo con Cook hizo construir la primera línea eléctrica establecida en 1839 entre Paddington y West-Drayton en el gran camino de hierro de Oriente.

Morse hacia ensayos de telegrafía-eléctrica en igual época en los Estados-Unidos, pero hasta 1843 no quedó establecida la línea de Washington á Baltimore.

Hasta 1839 no se consideraba la telegrafía eléctrica sino como una esperiencia curiosa, sin aplicacion útil, pues quedaba por resolver la cuestion de si seria posible en largas distancias obtener el aislamiento suficiente en los hilos conductores sin originar gastos de consideracion.

No se tardó mucho en reconocer que sencillos hilos de hierro suspendidos por medio de aisladores de porcelana ó vidrio podian trasmitir la corriente eléctrica con intensidad suficiente para hacer funcionar los aparatos. Pero los primeros ensayos emprendidos con instrumentos imperfectos requirieron muchos años y hasta 1846 no se organizó en Inglaterra la primera compañía de esplotacion telegráfica.

Francia poseia un sistema de telegrafía aérea bien organizado y que bastaba á las necesidades del gobierno y no tardó en entrar en la nueva vía. Desde 1844, por iniciativa de Mr. Alfonso Foy, y no obstante las oposiciones de todo género, quedó construida la línea de París á Rouen, primera de las grandes

líneas en la que tuvieron lugar esperiencias interesantes, con especialidad en lo relativo á supresion del hilo de regreso y su reemplazo por la comunicacion con la tierra en las estaciones estremas.

El resultado debido á los señores Foy, Gousse y Breguet contribuyó notablemente á los adelantos de la telegrafía. Las líneas de París á Orleans y Lille fueron establecidas en 1847 y 48.

En todos los países se desarrolló rápidamente la telegrafía á contar desde 1846, en que se han ido perfeccionando los medios de trasmision, ha sido puesta al servicio del público y ha esperimentado sucesivos adelantos. Uno de los más importantes ha sido el establecimiento del cable submarino de Calais á Douvres, inaugurado el 13 de Noviembre de 1851, y cuya gloria corresponde por entero á Mr. Brett.

Otros muchos cables han sido sumergidos en las diversas partes del globo, aunque no todos con igual éxito, pero aun los malos resultados han dado el de hacer necesarios nuevos estudios que han producido adelantos en la ciencia.

Si la telegrafía eléctrica debe su orígen á los descubrimientos de Volta, Oerstedt, Ampere, Arago, Faraday, Ohm, Pouillet, Becquerel, Weber, Mateucci, de la Rive, Jacobi, etc. etc., á la iniciativa y perseverancia de Wheastone, Morse, Steinhell, Cook, Francisco Smith, Brett, Bain, Alfonso Foy, Gousselle, Breguet, etc., es deudora tambien de su desarrollo á los hábiles ingenieros que desde el principio han luchado con las dificultades de la práctica, venciéndolas, entre los que citaremos á Bright, Clark, Varley, Walker, Cauning, Ciro Field, Alexandre, Bergon, Richard, Pierret, Vinchent, Curchod, etc. etc.

A los electricistas que han consagrado su tiempo y su saber al estudio de las cuestiones teóricas que á cada paso se encuentran en las aplicaciones de la electricidad, tales como los señores Fiseau, Gaugain, Jenkin, Thomson, Wartmann, Mathiesen, Marié-Davy, de Moncel, etc.

A una porcion de inventores que han perfeccionado los medios de trasmision, con sistemas ó aparatos nuevos, que aunque no todos hayan dado resultados han llevado su piedra al edificio comun, como los señores Vail, House, Hughes, Siemens, Caselli, Bonelli, Theiler, John, Gintl, Dujardin, d'Arlincourt, Queval, Gloesener, etc.

Y á los constructores y mecánicos que han sabido aprovechar las ideas, algunas veces vagas é incompletas, y sacar de ellas resultados prácticos, como, Froment, Diguey, Mouilleron, Hipp, Lippens, Henley, Chatterton, Nioval, Glass, Elliot, etc., etc.

MEDIOS PARA PRESERVAR DE LA HUMEDAD LAS CONSTRUCCIONES ABOVEDADAS A PRUEBA DE BOMBA.

La importancia del asunto ha sido causa de que el Comité de Ingenieros de Austria haya fijado su atencion en la manera mas adecuada de conservar libres de filtraciones las casamatas y demas edificios de fortificacion que han de servir para alojamientos de tropa, almacenes, hospitales, etc., etc., y en el tomo de sus comunicaciones oficiales correspondientes á 1864 hace un compendio ó ligera reseña de los procedimientos que se han aplicado á este fin, del que daremos un estracto.

El sistema en general consiste en cubrir los trasdoses de las partes abovedadas con superficies planas inclinadas y revestidas de betun ó con ladrillos de Portland, que hagan escurrir las aguas á los tubos de bajada, que siempre deben ser verticales, y á dichos planos inclinados se les cubre ó no de una capa de tierra, segun lo requiera su situacion.

El ensillamiento de los planos de vertiente era en un principio adaptado á cada bóveda de por sí, tratándose de que cada plano de una se cortase con el de su lateral segun una arista inclinada al esterior que formase una limahoya de desagüe.

En las escarpas y contraescarpas, cuyos muros de frente esceden en altura á las bóvedas, tenia lugar esta vertiente hácia el interior; pero fuese asi ó hácia el esterior se adaptaban tubos ó canales de bajada adosados á los muros.

Igual procedimiento se aplicaba á los edificios que tenian uno ó dos lados al aire libre, y si eran de poca anchura no se les cubria más que con un solo plano inclinado.

El inconveniente de este sistema estriba en la difícil union de los tubos ó canalones de bajada, para que eviten toda filtracion, aun sin tomar en cuenta el caso de que esta sea mayor, por obstruccion de sus bocas por la congelacion del agua.

Si las vertientes caen al interior se acumula tal masa de agua, que aun en el caso de ser el terreno permeable ó de tener targeas de desagüe, resulta humedad, perjudicial á los muros y más aun á sus cimientos.

En Prusia y algunos otros paises de la Confederacion Germánica, se ha hecho aplicacion del principio de hacer las bajadas de aguas en los muros interiores que sirven de sosten á las bóvedas, por tubos verticales parecidos á las chimeneas rusas que penetran 1 ½ piés en el terreno natural, cuando este es esponjoso, ó se les dá salida al esterior si no lo es.

En toda cimentacion que no se halle sobre casquijo ó arena gruesa, debe darse salida á las aguas para que no resulten depresiones ó hundimientos; pero siempre queda en pie el inconveniente de la humedad resaltante por el agua salpicada.

La boca de cada tubo de bajada consistia en un embudo rectangular de hierro de 36 pulgadas de longitud, por 26 de anchura, coronado por un fanal ó capilla, al rededor del cual, y á 3 pulgadas, se hacia un empedrado de ladrillos sentados cuidadosamente con mortero hidráulico, y el casquete ó corona de piedras cuniformes.

Este sistema une á los inconvenientes del anterior el de ser costoso y muy difícil de ejecutar con la perfeccion deseable, y de reparaciones mucho más gravosas y difíciles.

Otro de los medios aplicados ha sido el de cubrir cada conjunto de bóvedas ó edificios con un solo ensillado, en vez de hacerlo con cada uno de ellos de por sí, recogiendo las aguas de todas para darla bajada por los costados, distribuyéndola

para evitar aglomeracion por varios planos inclinados de un modo análogo al de los tejados.

Con este método se dota de resistencia suficiente á la cubierta contra los proyectiles por elevacion, sin necesidad de la capa de tierra que es sustituida por mamposteria, siempre que esta tenga de 1 ½ á 2 pies de espesor en bóvedas de 9 á 12 pies de luz y 5 en las de 18 á 20 pies de luz, con 3 de bóveda.

La inclinacion de los planos del ensillado no debe esceder de 2 á 3 pies por toesa.

Este sistema requiere un volúmen mayor en las mamposterias, que en la mayor parte de los casos no aumenta el gasto en la misma proporcion, ahorrando en cambio las canales, embudos, fanales, etc., y compensándose en parte con la supresion de las partes de muros de contencion de la capa de tierra que no son asi necesarias.

El cemento de Löwitz, adoptado y usado con aceptacion en Alemania para proporcionar la impermeabilidad, no ha justificado las esperanzas que se fundaban en su uso, pues se convierte á los pocos años en una masa triturable por la descomposicion de la brea por el agua que sale saturada de ella. El asfalto bajo la capa de tierra tampoco da los resultados que son de desear.

En vista, pues, de la ineficacia ó insuficiencia de los medios empleados, se ha obtado por la construccion de tejados, que si bien producen un aumento de coste, son económicos en definitiva, durante los largos periodos de paz, y considerados como provisionales y para desaparecer al tener lugar el armamento en guerra, deben construirse tambien los ensillados á prueba de bomba, ó de macizo de mamposterias, por lo que se declara el Comité de Fortificacion austriaco, cubriéndolos con una ligera capa de arena.

Para alcanzar el objeto deseado de la impermeabilidad, es preciso no solo tomar en cuenta la importancia y esmero en los detalles del procedimiento que se aplique, sinó calcular conve-

nientemente los espesores y enlace de muros y bóvedas, con relacion al gran peso que han de soportar, y teniendo muy en cuenta la mayor ó menor consistencia del terreno sobre que se ha de edificar, para que los asientos siendo uniformes sean los menores posibles. En el caso de ser este desigual entre las diversas partes de una obra, se traducirá en el macizo del ensillado por grietas que se producirán en él á causa de su poca flexibilidad.

Las reglas generales son: dimensiones suficientes de las bóvedas y estribos; distribucion uniforme de la carga en cuanto sea posible, cuando no, aumento de espesores bajo las mayores cargas; no aplicar bóvedas por arista ni de poca flecha; evitar complicacion en la combinacion de bóvedas y donde estas se crucen, mayor elevacion y resistencia en la que resulte central; enlace de las bóvedas con los muros de frente, para lo que no se continuarán estos por cima de ellas hasta que haya tenido lugar todo el asiento; buena calidad y permanencia de las sustancias que se empleen para la cogida de aguas.

La cal y cemento hidráulicos son los que hasta aquí han cumplido mejor con este objeto.

Para que el asiento sea uniforme y breve, propone el Comité austriaco que se carguen las bóvedas, á poco de su construccion y por espacio de seis meses, con una fuerte capa de tierra, estendida sobre otra ligera de argamasa de cemento y no proceder á la construccion del macizo de mampostería hasta obtener aquel, sirviendo entonces la tierra que ha obrado como carga, para la terminacion de los parapetos.

MATERIAL DE SITIO DE LOS INGLESES.

El Capitan de Ingenieros austriaco Julio Ringlar, que, en 1862 pasó en comision á estudiar la Exposicion de Lóndres, dió, de vuelta á su pais, un informe sobre el asunto que encabeza estas líneas, que publicado en el tomo de comunicaciones no oficiales del Comité de Fortificacion correspondiente á 1864, trataremos de dar á conocer á nuestros lectores en extracto.

El memorable sitio de Sebastopol, durante el cual las tropas de la Gran-Bretaña tuvieron que ejecutar trabajos de zapa en un terreno pedregoso, en el que se carecia del ramaje necesario para la construccion del material indispensable para los revestimientos de las obras de ataque, sugirió al Teniente de Ingenieros Elphinston la idea de aprovechar las bandas ó cintas de hierro que servian de lias para el trasporte del heno prensado, en la confeccion de cestones de zapa, como tambien los aros de hierro de los carruajes del tren que se inutilizaban, de los cajones de trasporte, conales, etc., etc., sujetándolos como ramaje.

El Coronel Chapman hizo durante dicho sitio y despues con posterioridad á él, ensayos en grande escala de este procedimiento, ya empleando el hierro solo ó para fortalecer los cestones de ramaje.

En Junio y Julio de 1855 se hicieron tambien aplicaciones en la maestranza de Ingenieros de Chatham.

Cada ceston lleva 15 estacas, entre las que se tejen las lias de hierro de 1 á 1¼ pulgadas inglesas de anchura y del grueso de los aros comunes. Se requieren, pues, 33 vueltas para dar al ceston la altura de 2 pies 9 pulgadas y 22 si el ancho de las cintas es de 1¼. De las de 1 pulgada se usaron nueve piezas de 25 pies cada una y de las de 1¼ otras tantas de á 27 pies de longitud. Los estremos de las lias se clavetearon uno á otro, ó se arrollaron á las estacas.

Para la confeccion del ceston no bastan tres hombres, pues se requiere uno más para impedir que las estacas se inclinen al interior, á lo que atiende desde dentro; dos tejen y el restante les dá las lias.

El tiempo necesario para la construccion es una hora para lias de 1 pulgada y 40 minutos para las de 1¼.

Los ideadores de esta clase de cestones les atribuyen las ventajas siguientes:

a. Facilidad en el trasporte de las lias (para lo cual pueden destejerse los cestones para rehacerlos nuevamente).

b. Prontitud de confeccion.

c. Ser esta más fácil.

d. Su fácil adquisicion donde no hay ramaje.

En los desembarcos en costas estériles puede ser de mucha utilidad este recurso, llevando á bordo los elementos necesarios.

En Chatham se construyeron cestones de base cuadrada, para dar un espesor uniforme á los parapetos revestidos, siendo el lado de ella de 2 pies, ó de 1 pie y 9 pulgadas, y la altura del ceston de 2 pies 9 pulgadas. Los de base menor no constaban más que de 12 estacas, 3 en cada arista, y los de base mayor de 16, llevando una en el medio de cada lado. Cuatro hombres terminaban cada ceston en 1 hora y ¼, ó en 2 y ¾ segun era grande ó chico.

Con anuencia del General Sir John Burgoyne, propuso el Capitan Tyler construir tambien cestones con plancha de hoja-

delata, cuya anchura fuese la altura del cestón (2 pies 9 pulgadas) y la longitud el desarrollo de la circunferencia de este. Estas planchas fueron cortadas del número 20, y llevaban tres agujeros en cada lado menor para ser atados uno á otro con alambre al ser arrolladas aquellas cilindricamente.

En 1853 fueron construidos varios que no llegaron á ir á Sebastopol por la caida de esta plaza.

Alterándose con facilidad la hoja delata á la intémperie, se hace preciso el uso de tres clases de planchas.

1. Ordinarias para períodos de corta duracion.
2. Preparadas en caliente con aceite hirviendo (para trasporte).
3. Galvanizadas (para largo uso ó almacenage).

El empaque tiene lugar estendidas las planchas. Se les puede reforzar con barras cruzadas interiormente.

Se les atribuyen tambien como ventajosas las circunstancias de facilidad en trasporte y construccion, inferioridad de peso específico, é incombustibilidad.

Los ensayos practicados en Inglaterra en 1856 han comprobado la ligereza, trasportabilidad, celeridad de construccion y resistencia.

Sus inconvenientes son:

1.° El gran ruido que hacen las planchas ó los cestones construidos, por lo que no se prestan á la zapa volante, ó cualquier otro trabajo secreto.

2.° Dificultad en los trabajos, no prestándose á ser removidos con la horquilla y requiriendo mucho cuidado su relleno por la facilidad de perder la forma y desplazarse por falta de adherencia al suelo.

El General Pasley las reformó y perfeccionó en 57 y 58, llevando por mira aumentar su estabilidad, claveteando más las lías estremas, y dándolas una mano al óleo en vez de la galvanizacion.

La parte que dé al enemigo puede ser pintada de negro y encarnado, lo que les hace invisibles aun en las noches de luna

más clara, y la de revés de blanco para que sean fácilmente distinguidos por los trabajadores.

Los cestones del Mayor Jones tienden á reunir las ventajas de los anteriores y evitar sus contras. Son de tiras galvanizadas de 3½ pies de anchura y de longitud equivalente á la circunferencia desarrollada del cestón, formando por consiguiente aros de este, que se cierran por dos botones claveteados en un extremo, que entran en el otro por medio de ojales.

Su construccion es como sigue: se cierra el primer anillo ó aro y se le coloca en el suelo, clavando entonces las estacas, en número igual á las del cestón comun, una por dentro y otra por fuera de él: el segundo aro entra por las cabezas de las estacas, cogiendo á las que el primero deja fuera, y dejando por fuera de él las que aquel encierra, y así sucesivamente, poniéndose los aros en contacto unos con otros, hasta el décimo que completa la altura necesaria. Se parece este cestón al de ramaje en el tejido y adherencia al suelo, y tiene de comun con los anteriores la ligereza, trasportabilidad, facilidad y rapidez de construccion, y es más resistente, de menos ruido y de más fácil relleno que ellos.

Algunos de los aros centrales están provistos de unos taladros para encajar en ellos la horquilla, sin separarlos de los laterales.

Los fabricantes Cottam y Alten y el Capitan de Ingenieros Morrison, partiendo como Tyler del principio de que la plancha de hojadelata es el material más adecuado, idearon dos clases de cestones, que en la práctica no corresponden y no han tenido por tanto aplicacion. Los dos primeros tomaban en vez de una dos planchas que eran dobladas dentro de un molde formando dos curvas planas, y la union de las planchas tenia lugar por medio de dobles tiras de hojadelata, que pasando por unas ranuras largas y estrechas situadas á lo largo de los bordes, eran claveteadas por un lado como bisagras y por el otro estremo quedaban sujetas por anillos que no pasaban por las ranuras.

Morrison tomaba cuatro planchas que aplicaba en forma plana en cada uno de los cuatro costados, las que se unian unas á otras, en el sitio en que debia usarse el ceston, por medio de estaquillas que, fijas en el borde de una plancha, entraban por agujeros practicados en otra y se aseguraban por clavitos pasados por un ojo en su estremo. Cada trabajador debia llevar 12 planchas.

Fácil es figurarse la confusion que resultaria de tener que escoger de noche las planchas que correspondieran y los clavitos que sufririan estravío.

De la comparacion del ceston comun inglés y del ceston modelo austriaco resulta: que el primero es igual para la zapa y para el revestimiento, pareciéndose al francés, que para zapa puede tener en la parte inferior un espesor de ramaje hasta de ½ de pulgada con un peso de 20 á 25 kilógramos (36,44 libras vienesas). La diferencia en peso entre el ceston ligero austriaco, tejido sencillamente, de 25 libras (con ramaje verde) y el inglés, 49,19 libras, es pues de 25,19 libras, resultando en la proporcion de 2 á 1 en cuanto á trasportabilidad. El ceston de hierro más ligero que el inglés de ramaje no es inferior al austriaco en cuanto á trasportabilidad y su duracion debe ser notablemente mayor que la de este.

Otra circunstancia que resalta de la comparacion de la tabla que reproducimos al final, es la del precio.

El de 2 florines 53 cruzados (unos 50 rs. vn.) para el ceston comun inglés es muy subido comparándole con el que tiene el ceston ligero de Austria. Como en Inglaterra sea muy distinta la proporcion entre el coste del ramaje y del hierro, resultando en favor de este la ventaja, y esta diferencia se haga aun más sensible en espediciones largas, se comprende que aquella nacion más que otra alguna trate de sustituir el tradicional ramaje por otra sustancia que le ofrezca ventajas.

El ceston modelo, francés, inglés y austriaco se diferencia muy poco en dimensiones, siendo respectivamente de 2 pies

ingleses, 2 pies vieneses y 0,65 metros; pero muchas personas del segundo pais dan la preferencia á los de 3 pies de altura.

Si tres hombres hacen en tres horas un ceston de ramaje á la inglesa, dos hombres bien prácticos pueden concluir uno á la austriaca en 40 minutos; y si el ceston de hierro de 3 pies de altura se construye en la mitad de tiempo que el de ramaje inglés, resulta que en cuanto á celeridad de construccion y fuerza de trabajo el ceston de zapa austriaco está con ellos en la relacion de 7 y de 4. Los de plancha de hojadelata se hacen con mucha rapidez y se trasportan muy fácilmente, pero requieren molde, ofrecen poca resistencia y á causa del ruido son inaplicables á los trabajos de ataque. Los de Jones ofrecen estos inconvenientes, ya en menor escala, pero su duracion deberá ser menor que la de los de Pasley.

Reasumiendo lo espuesto, se deduce que los de esta clase son los únicos que merezcan ser tomados en consideracion en los casos de espedicion á un pais desprovisto de ramaje, ó de rápido aprovisionamiento de una plaza.

Tambien se han practicado ensayos de revestir las caras de cañoneras con cestones de hierro, para evitar los inconvenientes del rebufo, resultando de ellos que el mejor es el de plancha perfeccionado. El segundo ceston á contar del esterior fué siempre el que más sufrió.

Otra nueva aplicacion del hierro á los trabajos de zapa consiste en la sustitucion del ceston relleno, ó del mantelete, de la cabeza de ella, por un escudo redondo, en forma de segmento parabólico, semejante á la mitad de una concha de tortuga, cortada por el eje trasversal.

No puede decirse que sea preferible á aquellos sin mediar la sancion de la esperiencia, aun cuando sea realmente de más fácil manejo y trasportabilidad.

Son de hierro homogéneo, de $\frac{1}{4}$ de pulgada de espesor y con peso de 180 libras inglesas, con bordes redondeados para poder ser empujado mejor.

Los caballos de frisa, de hierro, consisten en un tubo de 24 pulgadas de diámetro, con taladros, en los que entran barras de 6 piés de longitud, y de 5 á 6 líneas de grueso, que hacen de aspas. En su medio llevan un boton que entra por una ranura del taladro del eje y dándole una media vuelta queda sujeta la barra. Unos tapones de madera cierran el tubo-eje por ambos estremos y sirven con la cadena, anillos y gancho que contienen para unir entre sí varios.

La escala de asalto tiene los largueros semi-cilindricos, que se unen segun un plano comun para el trasporte y almacenage y se separan para constituir la escalera de ascension, cuyos peldaños entran en ellos por ranuras y se sujetan con clavijas. La longitud es de 12 pies y el diámetro del cilindro de 9 pulgadas. Dos de ellas forman una de asalto de 24 pies de altura y la union se verifica por la introduccion de la parte inferior de una, que es de forma de cuña, en la superior de la otra que es de caja.

Sus inconvenientes son: ser cortas, necesitar clavijas ó visagras, resultar muy separados los peldaños, con especialidad en la union de dos y ser esta union muy débil.

Su mejor recomendacion es la trasportabilidad.

RESUMEN comparativo de las diferentes clases de cestones de zapa ensayadas en Inglaterra.

Nombres.	*Material.*	*Forma.*	*Dimensiones.*	*Tiempo necesario para su construccion.*	*Número de trabajadores.*	*Peso.*	COSTE *Chelines.*	COSTE *Peniques.*	*Durabilidad*	OBSERVACIONES.
Ceston ordinario de zapa	Ramajes.	Redonda.	2 pies ingles. en diámetro,	3 horas.	3 hombr.	En estado fresco 60 libras inglesas.	4	11	1	En estado seco calculan los ingleses 40 libras.
Llamados cestones de zapa de Sebastopol.	Aros de hierro inglés de 1 pulgada de ancho		2 pies 9 pulgadas de alto	1 hora y media.	4	43 libras inglesas.	7	9	5	Segun otros datos serian cuatro hombres capaces de construir la segunda clase en 40 minutos.
	Idem de 1 1/4 pulgadas.			1 hora y media.	3	53 idem.	9	»	5	
	Idem de idem.	Cuadra	2 pies id. en diámetro, 2 p. 9 p. alto	1 hora y 3 cuartos.	4	59 idem.	10	1 1/2	4	Son mucho más difíciles de construir que los redondos.
Cestones de planchas, método Tyler	Planchas de hoja de plata sin preparacion.	Redonda.	Idem idem.	10 minutos.	2	22 1/2 idem	3	8 1/2	2	Tyler asegura que sus cestones pueden doblarse tambien en forma cuadrada, si se quiere; sin embargo, él mismo no lo cree conveniente, porque en este caso las planchas no pueden volverse planas (en estado apto para el trasporte) y el metal se alteraria fácilmente en los dobleces quebrantados. Los informes oficiales fijan el peso de estos cestones en 26 libras inglesas; la hoja de lata que se cita primero habrá sido por lo tanto demasiado débil.
	Idem preparadas en estado candente con óleo.						5	1	4	
	Idem galvanizadas con estaño.						6	5	5	
Cestones perfeccionados del General Pasley.	Idem reforzadas por arriba y abajo, con una mano de color al óleo.		Idem idem.	2 minutos (?) (*)	1 (?)	28 idem.	15	6	6	El tiempo y la fuerza de trabajo no han sido tomados de informes oficiales, sinó de los datos suministrados por el autor; serán muy aumentados y se les podrá suponer iguales á los de los cestones de Tyler.
Sargento mayor Jones.	Tiras galvanizadas de hoja de lata.		Idem idem.	5 minutos.	2	26 idem.	3	»	5	
Cottam y Altan.	2 planchas de hoja de lata.	Larga.	»	5 minutos.	1	25 idem	10	»	(?)	Con estas dos clases sólo se hicieron algunos ensayos aislados con ejemplares que remitieron los inventores; por cuya razon no existen datos positivos sobre su precio y durabilidad, lo cual probablemente no habrá motivo de sentir.
Capitan Morrison.	4 idem.	Cuadrada.	1 pie 6 pulgadas lado, 2 pies 8 pulg das altura.	(?)	1	21 idem.	(?)	(?)	(?)	

(*) El signo de interrogacion significa la duda de la verdad del hecho, ó tambien que se ignora el asunto.
El schelin es de unos 5 reales españoles; el schelin tiene 12 peniques ó dineros.

CONDE DE GOBLET.

LAS PLAZAS FUERTES DE LA BÉLGICA

CON RELACION

A LAS CINCO GRANDES POTENCIAS DE EUROPA.

El Teniente General Conde Goblet de Almeilla, representante de Bélgica en 1831 en las negociaciones relativas á las fortalezas de aquel pais, ha publicado en 1863 un tomo de 340 páginas, impreso en Paris en el establecimiento de Ch. Tanera, en el cual se refiere la historia de aquellas, insertando los documentos más esenciales, á lo que se creia ya facultado por los sucesos ocurridos con posterioridad, que han quitado á unas y otras todo carácter de actualidad, de reserva y de compromiso.

En una bien escrita introduccion espone las circunstancias que habian creado la negociacion en que tuvo que tomar parte, echando para ello una rápida ojeada retrospectiva sobre la historia de la Europa desde la caida del primer imperio Napoleónico, y pasa despues á la narracion y esposicion de consideraciones de la mision que le fué encomendada.

L. J. GABRIEL DE CHENIER.

HISTORIA DE LA VIDA

militar, política y administrativa del Mariscal

DAVOUT, DUQUE DE AUERSTAEDT, PRINCIPE DE ECKMUHL,

SACADA DE DOCUMENTOS OFICIALES.

El abogado consultor del Ministerio de la Guerra y miembro de varias Academias, cuyo nombre encabeza estas líneas, ha publicado en 1866 (imprenta de Cosse, Marchal y compañía, Paris), un tomo de 744 páginas para justificar á una de las mejores ilustraciones del primer imperio, á la que la envidia, el ódio, y el espíritu de partido se habian propuesto privar de su propio brillo. Nadie hasta 1815 habia osado negar las brillantes dotes militares del que á ellas debió ser Mariscal, Duque y Príncipe; nadie habia puesto en duda la elevacion y nobleza de carácter de Luis Nicolás Davout, (d'Avout, Avot, Avo, Avoutt, Avon, Avoud, Avomtt ó Avoust, segun las diversas modificaciones del dialecto ó *patois* Burguiñon); su talento, lealtad, franqueza y probidad incorruptible. A partir del regreso de la isla de Elba y durante los Cien Dias, Davout se convierte de repente, segun algunas memorias, en un hombre ordinario, sin elevacion, sin inteligencia, débil de carácter, indeciso en sus actos, vacilante en sus principios é infiel á sus creencias políticas. Esto se esplica, porque entonces aquel hombre adicto á la Francia y al Emperador, no se presta á ser instrumento ciego de ningun partido; Ministro hábil y previsor, quiere servir, como siempre, al soberano á quien la Europa coaligada agobia y que hasta él mismo se abandona: en este inmenso conflicto de intereses

encontrados, Davout quiere salvar los del país, los de la gloria adquirida, los del gran Capitan, descendido por dos veces del trono, pero todo esto sin encender la guerra civil, cuya antorcha agitaban ya los partidos. Sábio, prudente, firme en su línea de conducta, no quiere abrogarse una dictadura que no le ha sido ofrecida, ni desconocer los poderes políticos de las Cámaras que representan á la nacion y que se han apoderado de las riendas del gobierno. Esta prudencia, esta firmeza, esta conducta digna y acertada fué precisamente la que desencadenó contra él el ódio de las banderías, al que se unió la ineptitud de algunos hombres incapaces de juzgar de los sucesos y que se vengaron de él con el denigramiento.

Puede juzgarse de la estension y detalles con que el autor trata de revindicar á su defendido por la minuciosidad y constante atencion con que le sigue en los muchos y variados cargos que tuvo y que éste narra en el abultadísimo volúmen que ha dado á luz con tanto criterio y fundado todo en datos y documentos auténticamente oficiales.

encontrados, Davont quiere salvar los del país, los de la gloria adquirida, los del gran Capitan, descendido por dos veces del trono, pero todo esto sin encender la guerra civil, cuya antorcha agitaban ya los partidos. Sábio, prudente, firme en su línea de conducta, no quiere abrogarse una dictadura que no le ha sido ofrecida, ni desconocer los poderes políticos de las Cámaras que representan á la nacion y que se han apoderado de las riendas del gobierno. Esta prudencia, esta firmeza, esta conducta digna y acertada fué precisamente la que desencadenó contra él el ódio de las banderías, al que se unió la ineptitud de algunos hombres incapaces de juzgar de los sucesos y que se vengaron de él con el denigramiento.

Puede juzgarse de la estension y detalles con que el autor trata de reivindicar á su defendido por la minuciosidad y constante atencion con que le sigue en los lanchos y variados cargos que tuvo y que esta narra en el abultadísimo volúmen que ha dado á luz con tanto criterio y fundado todo en datos y documentos auténticamente oficiales.

MISCELANEA.

ARMA PUBLIC

MISCELANEA.

El periódico francés titulado *Le Moniteur de l'Armée*, en su número 55, inserta un artículo que así por el asunto sobre que versa como por la manera con que es tratado, y muy especialmente por la parte que hace referencia á nuestro país, en el glorioso período de la guerra de nuestra independencia, consideramos conveniente su reproduccion, para que sea conocido de aquellos de nuestros habituales lectores que no hayan tenido ocasion de verle; dice así, suscrito por Mr. E. Bureau:

LAS PLAZAS DE GUERRA EN EL SIGLO XIX.

Cuando grandes sucesos sorprenden la opinion pública de nuestro país en un sentido inverso al de sus previsiones ó de sus esperanzas, el efecto inmediato se traduce invariablemente por una reaccion irreflexiva contra las instituciones ó principios que eran consagrados la víspera por el tiempo y la esperiencia. Sin aguardar con la calma necesaria el período del exámen y análisis de los acontecimientos, las imaginaciones fascinadas por el prestigio y poder de los hechos realizados, se dejan arrastrar por sus primeras impresiones, exagerándolas con la turbacion, y se abandonan con increible vivacidad á la seduccion de falsas apariencias ó de las más peligrosas preocupaciones.

Tal ha sido, por ejemplo, el efecto de la última guerra entre Prusia y Austria, respecto á nuestras instituciones militares. Incrédulos durante mucho tiempo en cuanto al valor prác-

tico de la organizacion prusiana, la hemos preconizado de repente y con cierto entusiasmo el dia siguiente de Sudowa como el ideal de las instituciones en el porvenir, bajo el punto de vista económico y militar, sin reflexionar que el mismo gobierno prusiano habia renunciado, *motu propio*, desde hace cerca de seis años, al sistema, blanco de nuestras legítimas dudas, para acercarse á nuestra organizacion, á causa de la imposibilidad manifiesta de una movilizacion general, y si la Prusia ha logrado poner sobre las armas en la última campaña 600.000 hombres ha sido gracias á un esfuerzo nacional, sin ejemplo en el caso de guerra ofensiva, que entregaba á los azares de la lucha casi todo el elemento válido de la nacion (1).

Los debates que en breve tendrán lugar en el Cuerpo legislativo sobre el proyecto de reorganizacion del ejército francés, ayudarán, sin duda, á disipar las ilusiones que oscurecen la verdad de la landwehr alemana; pero lo que nos parece más difícil y aunque no menos necesario, es la rehabilitacion de las fortalezas, á las que innovadores imprudentes, arrastrados por la apreciacion errónea de las operaciones de dicha campaña, quieren negar todo valor estratégico en las guerras modernas.

Podria creerse á primera vista que aberraciones de esta naturaleza, circunscritas á las controversias ofensivas de la prensa respecto á los grandes problemas de la guerra, no ofrecen peligro, preocupando la imaginacion de sus autores; pero por el contrario, las consideramos dañosas, no para la ciencia, sino por la influencia que ejercen sobre los ánimos en los momentos de crisis, y para ello nos basta el asunto reciente de Luxembourg, en el que publicistas y escritores, reduciendo la cuestion á las mezquinas proporciones de una bicoca, ó de algunos kilómetros cuadrados de terreno que adquirir, soliviantaban apasionadamente la opinion contra la idea de una solu-

(1) 600.000 hombres para una poblacion de 19.000.000 dá la proporcion de $\frac{1}{32}$. El evantamiento en masa no puede esceder de $\frac{1}{35}$. (*N. del A.*).

cion por medio de la fuerza, y esto tratándose de restituir á nuestra frontera una plaza de guerra que á espensas del oro y la sangre de la Francia habia llegado á ser la más formidable de Europa y el orgullo de Vauban, que consideraba su pérdida como una gran calamidad.

Indudablemente que hoy es inútil el crecido número de plazas fuertes de otros tiempos; pero puede, sin embargo, asegurarse que los campos atrincherados y las grandes fortalezas están llamados á representar un papel importante en el porvenir, como consecuencia del prodigioso aumento de los ejércitos modernos. Entre las fuerzas activas y pasivas de un pais, existe, á no dudarlo, una relacion matemática; á medida que aumentan y se concentran las primeras, disminuye el sistema de las segundas, y en compensacion cada una de las que le constituyen, aumenta de valor; en otros términos: la fortificacion sigue la ley de concentracion de los ejércitos. Asi al compás de las bandas del feudalismo, á los cuerpos de ejército de la Edad media, á los ejércitos del siglo de Luis XIV y á las grandes masas de actualidad, se alzan y trasforman sucesivamente el fuerte castillo, la ciudad rodeada de murallas y torres, las plazas de Vauban, y en fin, las construcciones del siglo XIX, verdaderos campos atrincherados, como lo son Paris, Lyon, Belfort, Amberes, Maguncia, Verona, etc., lo cual es muy natural y perfectamente de acuerdo con los principios de la fortificacion, cuyo objeto constante es el equilibrio de fuerzas entre el ataque y la defensa.

El principio de las acusaciones y errores acumulados en contra de las plazas fuertes se remonta á 1814, y los sucesos de aquella infausta campaña constituyen el argumento único de nuestros adversarios. En aquella época eran aun tan vivos los recuerdos del importante papel de nuestras plazas del Nord-Este en los terribles años de 1793 y 94, que hace comprender el estupor de las poblaciones al ver pasar una invasion que las rebasa sin obstáculos, cuando veinte años atrás aquel mismo

sistema habia salvado al pais de una crisis sin ejemplo. La causa era bien sencilla; la frontera de Luis XIV no existia desde el tratado de Campo-Formio, y el Rhin formaba el límite de la Francia, y aunque defendido escasamente fué envuelto por el lado de la Suiza, que consintió la violacion de su neutralidad, y así la invasion llegó de golpe hasta la cuenca del Sena, donde fué preciso luchar con ella en campo raso. Las plazas del 92 existian aun, pero casi anuladas y desatendidas desde que se habian convertido en ciudades del interior, desprovistas de guarnicion y armamento. A haber estado prevenidas y bien armadas, ¿no quedaban ya envueltas por el movimiento del enemigo?

Lo singular es que en el momento en que en Francia se condenaba como inútil una frontera á la que por dos veces se habia debido la salvacion, la coalizacion se proponia desmembrarla á instigacion de la Prusia. ¿Puede dejarse de ver en el odioso proyecto del conde de Hardenberg un castigo riguroso imponible á una nacion considerada como peligrosa para la Europa é incorregible? Si alguna duda queda de ello, véanse los tratados definitivos de 1815, en los que el Congreso de Viena, con un conocimiento profundo de la armonía del sistema de Vauban, supo abrir en él brecha con un sencillo cambio de trazado. Su objeto no era otro que la destruccion de esta frontera, blanco del ódio y de la envidia, desde que se la creia invencible, y era menester desmantelar á la Francia para borrar el humillante recuerdo de Denain y Fleurus.

Conocida es la tenaz energía con que Luis XVIII rehusó aceptar á la Francia así anulada y qué ayuda inesperada encontró en el Emperador Alejandro: el peligro de que se salvó nuestra frontera atestigua su valor á los ojos de los estraños y es una leccion que no se debe olvidar.

Las guerras del Imperio no han contribuido menos que los hechos referidos al injusto descrédito de las plazas fuertes. En este período se habia visto á los ejércitos franceses entrar tan

rápidamente en Viena y Berlin que era muy natural deducir de ello que no habia frontera que resistiera al génio de Napoleon. Lo cierto es que este nunca encontró á su frente un sistema cualquiera de plazas de guerra, sin que por esto queramos inferir que hubiera esperimentado la misma suerte que el Príncipe de Cobourg, porque el principio de la campaña de 1792 es una obra maestra del espíritu de rutina que estamos muy lejos de citar como modelo de operacion, pero si establecer que no pudo desdeñar sistemáticamente las plazas fuertes, dignas de tal nombre, puesto que eran muy contadas y sin correlacion entre si á consecuencia de la subdivision política de la Alemania y la Italia.

Cuando por el contrario Napoleon encontró en su camino una de esas grandes plazas, que nosotros preconizamos, lejos de despreciarla considerándola indigna de sus golpes, fué como Mántua (1) motivo de sus más admirables operaciones: todo el mundo sabe que se sirvió de Génova para preparar su inmortal campaña de Marengo: en Alemania sitió é hizo prisionero en Ulma á un ejército entero y de haber sido dueño de Ratisbona hubiera quedado deshecho otro ejército austriaco y la batalla de Wagram hubiera sido ganada en los campos de Eckmühl sin pasar por la sangrienta jornada de Essling.

En España, sin hablar de los sangrientos episódios de Zaragoza, Gerona y Tarragona, etc., que recuerdan los horrores de Numancia y de Sangunto, las grandes plazas sostuvieron dignamente su papel estratégico, ejerciendo influencia decisiva sobre las operaciones. Mientras fuimos dueños de Almeida, Ciudad-Rodrigo y Badajoz fueron impotentes é inútiles los esfuerzos de los ingleses contra las Castillas, y su base misma de operaciones, es decir el Portugal, quedó á merced de nuestros ataques.

(1) La ocupacion de Verona y Legnago, durante el sitio de Mántua, y el papel importante que desempeñaron debió sugerir á los austriacos la idea del cuadrilátero. *(N. del A.)*

A la pérdida de estas plazas, que Wellington preparó durante dos años, y que costó á la Francia las sangrientas derrotas de Fuentes de Duero y Salamanca, el corazon de la Peninsula quedó al descubierto al N. y S., Madrid amenazado lo mismo que nuestras comunicaciones con los Pirineos, y sin la resistencia de Búrgos, donde se refugiaron los restos de Salamanca, la España hubiera sido perdida para nosotros desde 1812, por este solo golpe.

La enseñanza de tantos hechos pasó desapercibida para la multitud, porque la conquista de las plazas no era como en otros tiempos el objeto esclusivo de una campaña y sí únicamente un medio: por lo tanto las operaciones que se ligan con él no aparecen sinó como un preludio de los terribles dramas en que entonces se jugaban los destinos del mundo; llamaban poco la atencion de los ánimos preocupados con el desenlace y no obstante el peso que arrojaban en la balanza de los sucesos, y á pesar del glorioso reflejo que lanzaban sobre algunas plazas, el brillo modesto de estas iba á estinguirse en el fragor inmenso del trueno final.

Si las plazas no hubieran inspirado á Napoleon confianza alguna y se hubiera propuesto prescindir de ellas, se habria guardado muy bien de mantener en sus tropas ideas contrarias á su sistema.

He aquí lo que escribia en 1809, despues de Wagram, al Ministro de la Guerra, duque de Feltre:

.....»Es preciso ocuparse de una obra para la escuela de Metz: doy á esto gran importancia y el que la escriba se hará muy acreedor á mi atencion..... Creo que Carnot seria muy á propósito. El objeto debe ser hacer resaltar la importancia de la defensa de las plazas y escitar el entusiasmo en los jóvenes por medio de muchos ejemplos.»

Y en efecto, ningun gobierno desde Luis XIV se ha impuesto más costosos sacrificios para asegurar, no solo la defensa de las fronteras, sinó la de aquellos territorios que se juzgaban indis-

pensables á la seguridad de nuestro país. Mientras que se ejecutaban grandes trabajos alrededor de Strasbourg, Maguncia, Coblenza, Wesel, Taxel, Flesinga, Amberes..... para hacerlas inespugnables, se empleaban en Italia 25 millones para hacer de Alejandria (1) el centro defensivo del Pó: más allá Peschiera, Mántua, Venecia, Palmanova, Osopo eran destinadas á servir de vanguardia contra los austriacos: en 1814, cuando la invasion sorprendió nuestras fronteras, el material de nuestros arsenales guarnecia las plazas del teatro de la última campaña desde el Elba al Vístula.

El pensamiento de Napoleon era formar de Francia un gran campo atrincherado protegido por la gran línea continuá de los Alpes, del Jura y del Rhin. Este escelente frente, apoyado en la Holanda y la Italia, es decir, en el mar del Norte y en el macizo de los Alpes, reducia la defensa del territorio á la frontera del Rhin, protegida por plazas fuertes: quedada no obstante en el centro una parte débil, la del Jura entre Basilea y Ginebra, que desde Francisco I habia sido siempre fielmente cubierta por la neutralidad suiza. Por desgracia no fué así en 1814, época en que este país sirvió de camino á los aliados para entrar en Francia.

Esta rápida ojeada sobre las guerras de la Revolucion y del Imperio bastará, á no dudarlo, para fijar la opinion del lector sobre la idea de Napoleon respecto á fortalezas, y solo nos queda ya muy poco que decir de los sucesos militares de 1866.

No puede menos de llamar la atencion la imprevision que manifestó el Estado Mayor austriaco, durante la campaña, en lo que hace referencia á la Bohemia, cubierta únicamente por la parte de Silesia y Sajonia por la plaza de Koënigsgraetz y el puerto fortificado de Josephstadt á corta distancia de esta. Aun cuando las circunstancias hacian de dicha plaza el objetivo de los dos ejércitos prusianos del Elba y del Oder, nada se hizo en ella para ponerla en disposicion de resistir al ímpetu de

(1) «Esta plaza es para mi toda Italia» decia él. *(N. del A.)*

250.000 hombres, ni para prepararla como un lugar de refugio para el ejército austriaco y quedó ahogada por la invasion. Los trabajos por el contrario se acumularon, en pura pérdida, al rededor de Olmütz, en Moravia, sin duda por temer el ataque por este punto, y lo que corrobora esta creencia es la concentracion de fuerzas y establecimiento en ella del cuartel general, á más de las obras ejecutadas con anterioridad. El resultado fué quedar desguarnecida la Bohemia, haciendo ineficaces los preparativos de Olmütz y dejando al ejército á merced del éxito de una batalla.

Tal es la causa de los contratiempos de la campaña, porque sin prejuzgar el éxito definitivo de la lucha, puede creerse que la jornada de Sudowa hubiera sido menos desastrosa, si el ejército del Norte hubiera hallado el refugio de Koënigsgraetz en vez de andar 30 leguas para acogerse al de Olmütz (1) como punto único de rehacerse en el caso de una gran derrota: acaso la victoria habria favorecido á los austriacos, si estos hubieran aceptado la batalla al abrigo de las obras de un campo: para colmo de desdichas el ejército vencido halló en Olmütz un nuevo peligro, como si aun no hubiese espiado bastante los errores de su caudillo. La posicion del campo, escéntrica con relacion á las líneas de operaciones de los prusianos, le acarreó la pérdida de sus comunicaciones con el Danubio, y sin el armisticio de Nicolsburg, puede presumirse de su suerte en tal situacion.

De esta manera perdió Koënigsgraetz su importancia estratégica ante las masas enemigas, sin poder detener su avance ni servir al ejército austriaco. A juzgar por lo acontecido con Olmütz, puede deducirse que se hubiera sacado de ella mucho mayor partido, y sin embargo, su guarnicion, bloqueada y abandonada, conservó intacto el depósito confiado á su honor, haciendo flotar sobre los muros las banderas austriacas, cuando

(1) Aunque una parte del trayecto fué por ferro-carril, no aminora esto el efecto moral de tal retirada. (*N. del A.*).

estas habian ya desaparecido del resto de la Bohemia y hasta el fin de la guerra dieron sombra á los vencidos.

Si dificilmente podrá sacarse argumento alguno en contra de las plazas de guerra, despues de lo dicho sobre la campaña del 66, y antes al contrario, de todo ello se deduce con más fuerza que nunca la apremiante necesidad de los campos atrincherados y de las grandes plazas. Los aprestos de la Prusia para ella suministran un irrecusable testimonio en pró de este aserto: desde fines de Marzo las grandes plazas de Neisse, Glatz, Turgau, Magdeburg, etc., y las de órden inferior habian sido armadas y provistas de medios defensivos considerables: inmediatamente despues de la ocupacion de la Sajonia, los generales prusianos, cuyo pensamiento habia estado dominado por los sucesos de la guerra de siete años (1) y los de 1813, hicieron de la posicion de Dresde, malhadadamente abandonada por los austriacos, un formidable campo para cubrir con él á la Bohemia, Sajonia y Brandenburg, y tenia á sus ojos tal valor que se continuaron los trabajos no solo despues de Sudowa, sinó aun cuando sus ejércitos del Elba y del Oder marchaban sobre Viena.

Que echen una ojeada sobre la carta de la nueva Prusia los que aun conserven alguna duda respecto á la utilidad de las plazas y que fijen su atencion sobre el número y disposicion de los puntos estrellados; no encontrarán ménos de 40 fortalezas desde el Rhin al Niemen, una cuarta parte de ellas de primer órden, tales como Maguncia, Coblentza, Magdeburg, Qantzig, etc., todas admirablemente escalonadas á lo largo de los grandes rios de la Europa septentrional, Rhin, Weser, Elba, Oder, Vistula, á los que guardan con obras considerables en ambas orillas. A vanguardia de este conjunto, y á pocas leguas de nuestra frontera, se hallaba Luxembourg, baluarte inespugnable que cubria á Maguncia, Coblentza y linea del Rhin, y cuya pérdida

(1) Véase los artículos del *Monitor* de 21 de Diciembre de 1866 y siguientes. *(N. del A.)*

debia necesariamente producir un contratiempo sobre la línea del Rhin, razon por la que se ha manifestado la actitud amenazadora de la Prusia en la cuestion del gran ducado, y en la actualidad sus ingenieros esploran el valle del Mosela para escoger un punto que reemplace á Luxemburgo (1).

Al tratar de las plazas solo las hemos considerado bajo el punto de vista estratégico, sin tener en cuenta su importancia pasiva como puntos de depósito y almacenes. Bajo este último aspecto no nos parece presumible ninguna divergencia: no habrá ciertamente quien al negar la virtud defensiva no conceda á las plazas su legítima importancia como resguardo de víveres, municiones, arsenales, almacenes, hospitales y el material y pertrechos de un ejército ó de un pais. El debate queda, pues, reducido á la eficacia de su cooperacion en los movimientos de las masas empeñadas dentro de su esfera de accion estratégica y esperamos que nuestra tarea no sea inútil ni estéril bajo este punto de vista.

(1) La eleccion parece haberse fijado en las inmediaciones de Trarbach, la que concordaria con nuestra antigua fortaleza de Mont-Royal. (N. del A.)

ESTABLECIMIENTO DE CORCHETES

EN LOS CAMBIOS DE DIRECCION

EN LOS TRABAJOS DE UN ATAQUE METODICO.

En los trabajos de aproches que, como los de que se trata aquí, han de servir más tarde de comunicacion entre las diferentes paralelas, es necesario construir en los cambios de direccion de los ramales unos sitios protegidos, que á causa de su forma saliente se designan comunmente con el nombre de *corchetes*, y cuyo objeto es:

1.° Cubrir en lo posible los ramales primeros contra los tiros del enemigo.

2.° Obtener en la zona de los aproches oblicuos unas líneas de fuego que estén paralelas á la posicion del enemigo, y por consiguiente tengan una direccion de frente, ofreciendo una proteccion lateral á los estremos de las zapas contra cualquiera salida de la plaza. Tambien pueden aprovecharse estos *corchetes* como principios de unas paralelas que se abran más tarde, ó como puntos de union para una batería que pueda levantarse en su prolongacion.

3.° Para apostar en ellos una parte de la guardia reforzada de las trincheras.

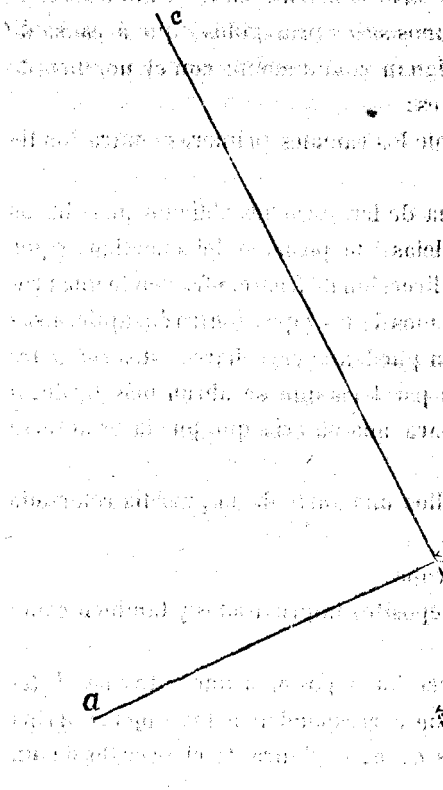
4.° Como sitios de escape.

5.° Como pequeños depósitos improvisados y tambien como ambulancias.

Para examinar la direccion y posicion que estos *corchetes* deben tener, á fin de que correspondan á los objetos arriba enumerados, suponemos *a*, *b*, *c* (figura 1) el trazado de un

ramal que se aproxima al objeto enemigo. En este caso debe observarse primero, por regla general, que el *corchete* ha de constar de una línea recta que permita hacer fuego hácia afuera, y formar luego en sus estremos una parte curva que multiplique la direccion del fuego, la cual además debe cubrir especialmente el trecho recto, en términos que no pueda enfilarse fácilmente por el enemigo. La longitud del trecho recto del *corchete* debe ser siempre de tal estension que la pieza de artillería del mayor tamaño tenga allí suficiente espacio para desviarse, para lo cual se necesitan á lo menos de 5 á 6 metros.

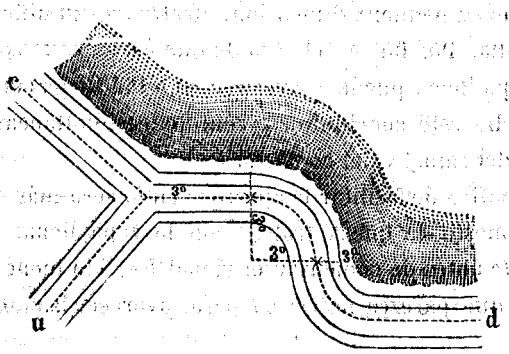
Figura 1.ª



En cuanto á la direccion de este trecho, puede hacerse:
A en la prolongacion de *b*, *c*, esto es, como *b*, *d*, ó
B paralelo al frente enemigo, como *b*, *e*, ó tambien
C en dos líneas quebradas *b f* y *f g*.

La curva de un cuarto de círculo que se aplicára al final del *corchete* bastaria, si tuviese una mediana longitud, para colocar en ella á algunos tiradores; más en consideracion á que es muy posible se tenga que levantar más adelante una batería, es conveniente suponer á esta curva con un semidiámetro tan grande que aun la pieza de artillería más larga pueda pasar por ella; en cuya consecuencia nunca debe suponerse al rádio (figura 2) calculado hasta la línea central del foso menor que de 5m,50. A este cuadrante convexo, tan inmediatamente unido, se añadiria otro cóncavo hácia fuera é igualmente de un rádio de 3º á lo menos, y no antes que al final de este se comenzaria el segundo trecho recto.

Figura 2.



El determinar el momento en que se ha de ejecutar un *corchete*, y la manera de construirlo, sea con zapa volante ó llena, son cosas que dependen de las circunstancias. Si el enemigo reitera sus salidas, entonces conviene construir el *cor-*

chete con zapa volante y al mismo tiempo con el ramal posterior *a b* (figura 1). Pero si hay motivo de emplear la zapa llena, no se hará por cierto el *corchete* antes de concluir el ramal *a b*; sin embargo, inmediatamente despues, y aun antes de empezar *b c*, para asegurar desde luego con una línea de fuego á la punta del primer ramal, cuya línea servirá principalmente, y sobre todo cuando el *corchete* se construya en direccion *b e i* ó *b f g k*, para desarrollar el fuego de frente contra el agresor. Otra ventaja ofrece el hecho de construir el *corchete* antes que el ramal *b c*, á saber: que el arranque hácia *b c* puede verificarse con mucha más facilidad, en razon á que el terreno ganado por la escavacion presta un servicio importante como espacio de manipulacion al emprender el arranque.

En la defensa pasiva será más conveniente emprender desde luego la construccion del ramal *b c* desde *b* con zapa volante y todos los trabajadores de que se pueda disponer; pero no empezando el *corchete* sinó despues de concluir el ramal *b c*, ó á lo menos no antes de haber acabado el trecho primero, y esto posteriormente con la zapa llena, cuya ejecucion podrá, á causa de su pequeña dimension, efectuarse sin dificultad durante el dia. Por fin, en el caso de que *b c* haya de construirse con la zapa llena, puede arrancarse en *b* tan luego como el primer trecho esté concluido, y continuar simultáneamente los trabajos del ramal y del *corchete*.

Con motivo de facilitar la apertura en *b*, será más ventajoso, en el supuesto de que se trabaje con la zapa llena, construir el *corchete* antes de comenzar el ramal *b c*, á lo menos hasta la longitud que parezca necesaria para favorecer la maniobra de abrir.

Con respecto á las diferentes direcciones de los *corchetes* debe observarse:

A.=*Cuando el corchete se construye en la prolongacion del ramal* b c, *como hasta el dia se ha solido hacer*; *entonces*:

1.° Será el trazado muy sencillo, y cuando solo se trata de formar un ángulo, este trabajo costará el menos tiempo posible y no será tan difícil, sobre todo de noche.

2.° La obra de la apertura se facilita mucho cuando la zapa sea llena, puesto que los zapadores que mueven el ceston relleno se colocan directamente detrás de aquel en el revés y pueden empujarle hácia delante con la mayor facilidad.

3.° Que el ramal posterior *a b* esté bien á cubierto contra los tiradores enemigos apostados delante del glácis, así como tambien contra el fuego dirigido desde los contra-aproches del enemigo, puesto que el *corchete d f d l* sirve aquí completamente de través.

4.° Que en caso de una salida no pueda el enemigo apercibir fácilmente el interior del ramal *a b*, y tendrá al efecto que adelantarse mucho.

A estas ventajas de la mencionada direccion se oponen los inconvenientes siguientes:

1.° Que no corresponde de modo alguno á la exigencia hecha en el número 2, en atencion á que no posibilita hacer un fuego de frente y por lo tanto la defensa del ramal *b c*.

2.° Que la prolongacion de *b c* no se presta bien á un punto de desviacion, porque con una pieza de artillería que se trasportase habria que dar una vuelta demasiado grande al querer introducirla en el *corchete b d*.

3.° Que no está muy á propósito para establecer medias paralelas ó baterías en su prolongacion; pues es menester construir al efecto una segunda línea, paralela á la posicion enemiga.

B. = *Cuando el corchete está colocado en una direccion paralela al frente del enemigo.*

1.° Que se posibilita el fuego de frente y se protegerán bien las puntas de las zapas contra las salidas del enemigo.

2.° Que será de fácil ejecucion el establecer medias paralelas ó baterías por medio de una sencilla prolongacion del *corchete*.

3.° Que esta direccion ofrece un medio mejor de proteger contra el fuego directo enemigo á una guardia ó depósito provisional que pudiera establecerse allí.

En cambio:

1.° Este trazado es más difícil que el de *A*.

2.° Es de más difícil ejecucion una apertura eventual con la zapa llena desde *b* á *c*, puesto que falta el mencionado espacio de manipulacion.

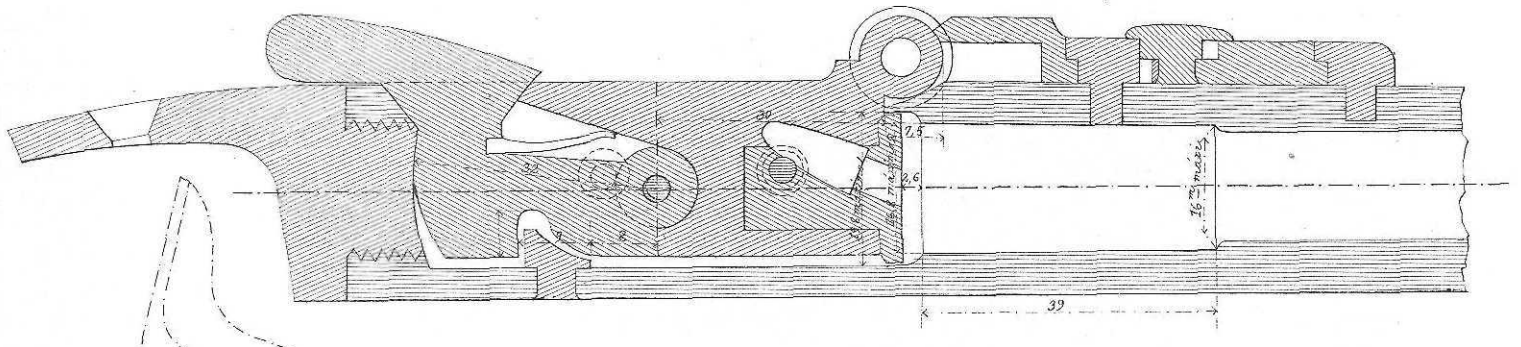
3.° No cubre tan bien esta direccion al ramal de retaguardia *a b*.

C. = *Cuando el corchete está construido en direccion quebrada* b f g k.

Este modo forma una combinacion de los dos primeramente descritos, puesto que ante todo se ejecuta el *corchete* á retaguardia en la prolongacion del ramal *b c* lo que sea necesario para formar el revés, y despues, formando el arco necesario para un tránsito cómodo, se le dá una variacion tal que esta parte del *corchete* adquiere una direccion paralela á la posicion del enemigo.

De esta manera ofreceria el *corchete* las ventajas de direccion mencionadas en *B*, aun cuando fuese en grado algo menor, pero estaria en su mayor parte libre de los referidos inconvenientes.

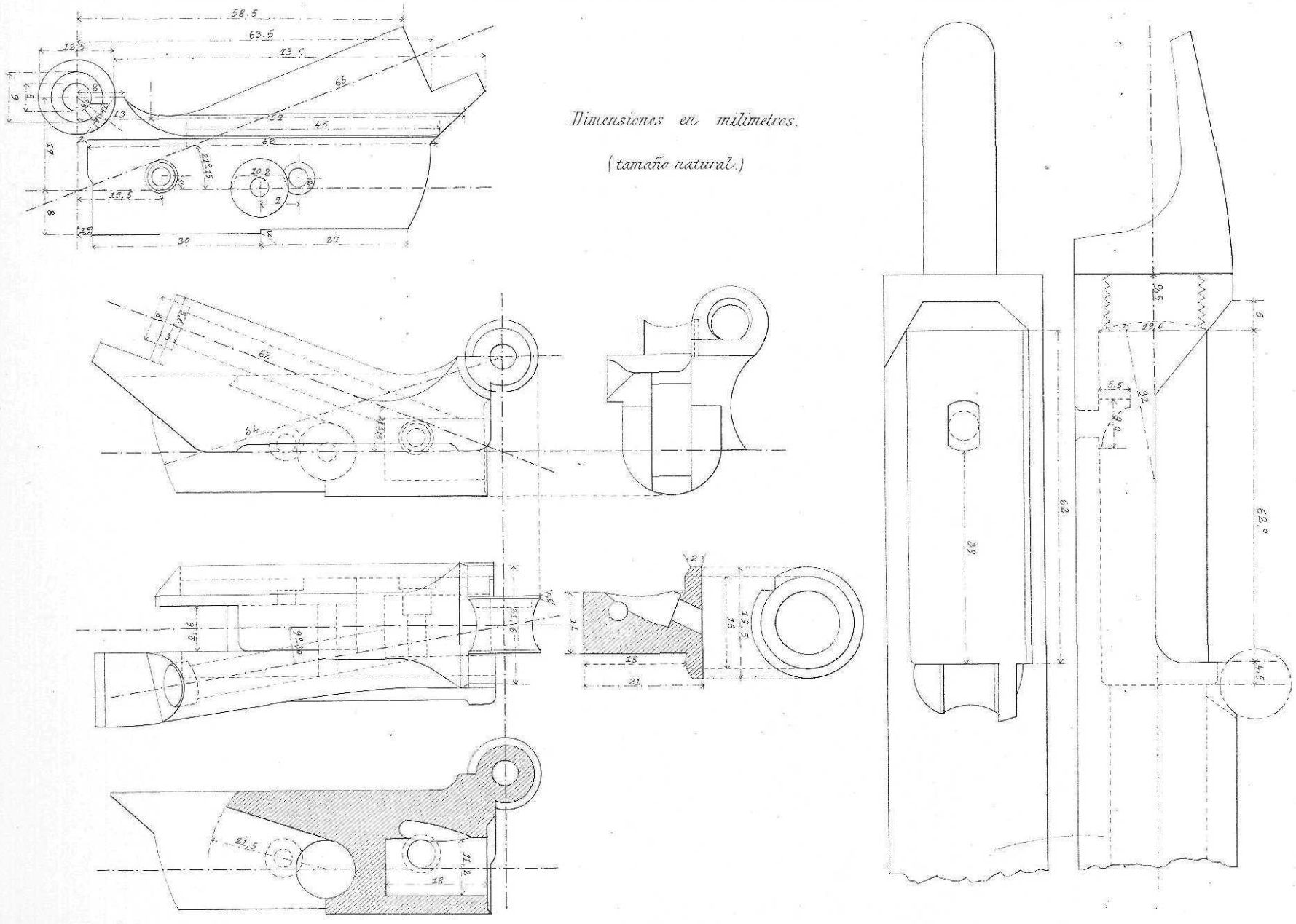
Por estas comparaciones se puede sacar la conclusion de que al avanzar con la zapa volante ó llena de 6 piés de profundidad deben construirse los *corchetes* siempre en direccion hácia *b e i*; pero con la zapa llena en direccion de *b e i* ó *b f g k*: en la de *b d f l*, empero, solo podrian ejecutarse en casos escepcionales.



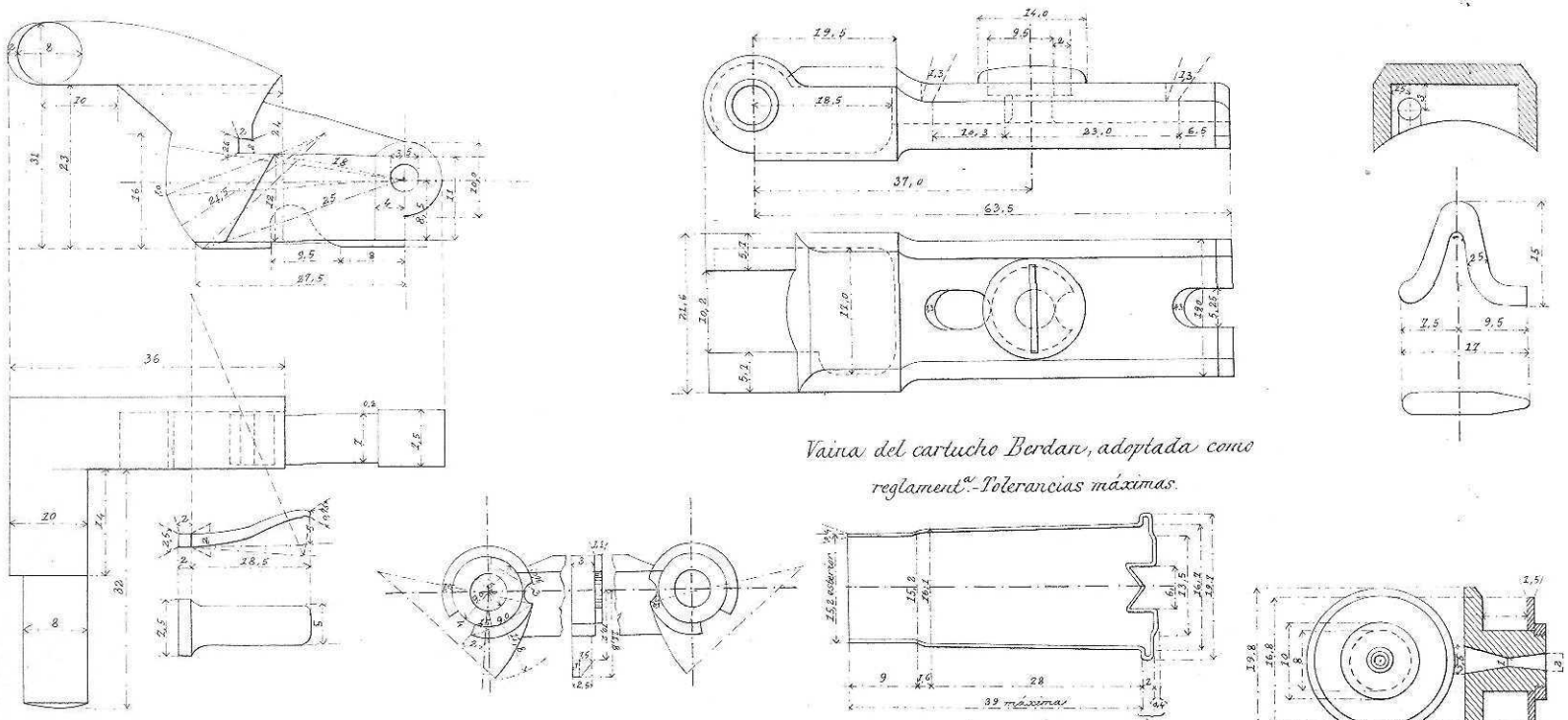
Sistema Berdan modificado, adoptado para la transformacion de la Carabina Española.

Dimensiones en milímetros. (tamaño natural)

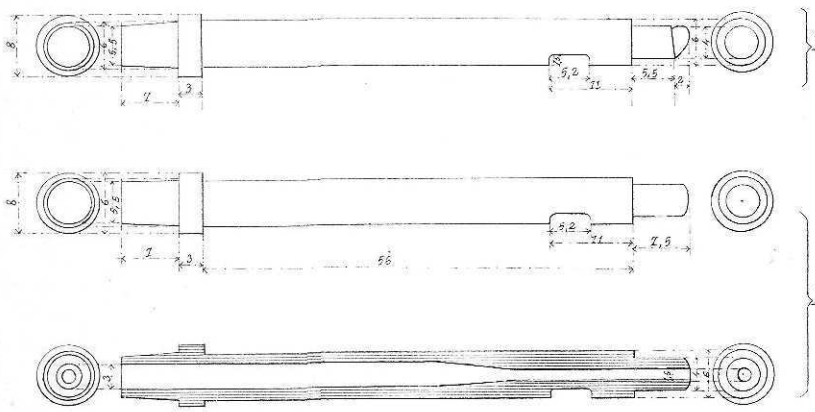
G.º por el Cdnte. de Fortific.ón J. Pajares.

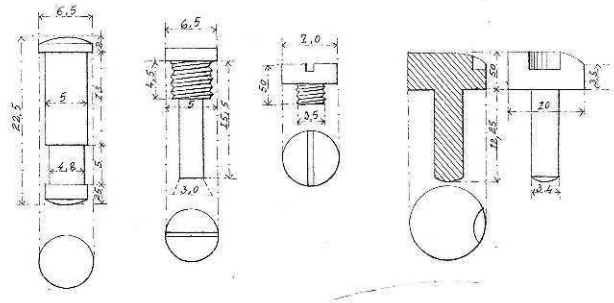


G.º por el Celador de Fortific.ⁿ J. Pajares.



Vaina del cartucho Berdan, adoptada como reglamentª.-Tolerancias máximas.





Dimensiones en milímetros. (tamaño natural)

Gº por el Coladr de Fortificº J. Pajares.

MISCELANEA.

APROBADO por Real órden de 14 de Diciembre de 1867 el modelo reglamentario para la trasformacion del armamento portátil de los modelos de 1857 y 1859 al sistema de cargar por la recámara, insertamos á continuacion las plantillas y tablas de dimensiones relativas á dicha trasformacion, publicadas por la Direccion general de Artillería.

JUEGO de plantillas para el reconocimiento de las piezas que constituyen la trasformacion de las armas modelos de 1857 y 1859 al sistema Berdan, para ser cargadas por la recámara, ó modelo de 14 de Diciembre de 1867.

		Para el obturador.
Número	1.	Seccion del plano meridiano en toda la superficie inferior.
	2.	Seccion inferior normal al eje del cañon.
	3.	Perfil del borde de la derecha.
Variada como indica la figura..	4.	Latitud del nudillo.
	5.	Seccion del plano meridiano en toda la superficie superior.
	6.	Seccion superior normal al eje del cañon.
	7.	Contorno del plano de asiento de la cabeza del punzon.
Nueva.. . .	8.	Profundidad y diámetro del fresado del plano de asiento de la cabeza del punzon.
		Para el excéntrico.
Número	1.	Longitud de la tapa del obturador.
	2.	Seccion del plano meridiano con el superior.
	3.	Longitudes máxima y mínima del manubrio.
	4.	Seccion del plano meridiano en la superficie inferior.

5.	Seccion del plano meridiano en la superficie superior, comprendida desde el nudillo al arranque del plano superior.
6.	Latitudes máxima y mínima de la parte que se aloja en el obturador.
7.	Latitud del manubrio.

Para la corredera.

Número 1.	Seccion del plano meridiano en toda la superficie superior.
2.	Latitud en la region de la caja del muelle del estractor.
3.	Seccion del plano meridiano con la superficie inferior.
4.	Latitud de las oregillas y hueco del nudillo del obturador.
5.	Seccion del plano horizontal que pasa por el eje de las oregillas con los laterales.
6.	Latitud en el estremo anterior.

Para el cañon.

Número 1.	Situacion de los pitones segun el plano meridiano del cañon.
2.	Perfil del borde de la derecha.
3.	Seccion del plano normal al eje del cañon.
4.	Longitud de la parte roscada del tornillo de recámara.
5.	Longitud de la abertura.
6.	Desde el estremo anterior de la abertura al posterior del primer piton.

Madrid, veinte y nueve de Enero de mil ochocientos sesenta y ocho.=El General Vice-Presidente interino, Miguel Gonzalez del Valle.=Es copia.=El Director general, Campuzano.

TABLA de dimensiones y tolerancias para la trasformacion de las armas modelos de 1857 y 1859 al sistema Berdan para ser cargadas por la recámara, ó modelo de 14 de Diciembre de 1867.

	CAÑON.	Dimensiones en milim. Justa.	Máxim	Mínim.
Advertencias.	1.ª—Siempre que no se observe otra cosa se supone que el arma tiene la posicion natural para disparar y á más el eje del ánima horizontal. Son por lo tanto longitudes, latitudes, profundidades ó alturas las que se toman en sentido de las correspondientes á la espresada situacion del arma.			
	2.ª—Las tolerancias que se mencionan en la presente tabla no escluye el perfecto ajuste de las piezas entre sí, ni el principio á que teórica y prácticamente debe responder el sistema.			
	3.ª—En este las piezas que realmente exigen un ajuste de verdadera precision, son: la excéntrica que debe estar en pleno contacto con el fondo de su alojamiento y con el tornillo de recámara.			
	4.ª—El plano anterior de la tapa del obturador debe precisamente ser normal al eje del cañon, pasar por el del nudillo y no distar en ningun caso más de 2 ó 3 milímetros del culote del cartucho.			
Radio.	De la curva de la superficie anterior del tornillo de recámara, cuyo centro debe estar comprendido en un círculo de 5 milímetros de rádio situado su centro en el eje del cañon.	32,0	32,5	31,5
Longitud. . .	De la parte roscada de dicho tornillo en su eje.	9,5	10,5	9,0
	Del alojamiento del obturador desde el estremo superior de la curva del tornillo de recámara al plano que pasa por su estremo anterior normal al eje del cañon. . . .	62,0	63,0	61,0
	Desde dicho plano al centro del primer piton que sujeta la corredera.	29,0	29,5	28,5
	Desde el mismo plano al centro del segundo idem.	63,0	63,5	62,5

		Dimensiones en milím.		
		Insta.	Máxim	Mínim.
	De cada uno de los espresados pitones. . . .	9,5	10,0	9,0
	De la reserva donde se aloja la virola de la tapa del obturador y culote del cartucho.	4,7	4,8	4,6
	De la reserva ó alojamiento tronco-cónico del cartucho.	39,1	39,5	39,1
Latitud. . . .	De los pitones.	5,25	5,5	5,0
Alturas. . . .	Del borde de la izquierda tomada desde la generatriz inferior del alojamiento del obturador.	18,5	19,0	18,0
	Del borde de la derecha tomada desde la misma generatriz.	10,0	10,5	10,0
Diámetro. . .	Del alojamiento del obturador y culote del cartucho.	19,8	20,0	19,8
	De la base mayor de la recámara ó alojamiento del cartucho.	16,8	17,0	16,8
	De la base menor de id. del id.	16,0	16,2	16,0
Nota.	El eje del cilindro á que corresponde la superficie anterior del tornillo de recámara es normal al plano de tiro.			
	Piton que facilita la salida del cartucho.			
Longitud. . .	Desde el punto inferior de la curva del tornillo de recámara á la cara posterior del espresado piton.	14,0	15,0	13,0
	Del espresado piton.	9,0	10,0	8,0
Alturas. . . .	Máximas de id.	5,5	6,0	5,0
	Obturador.			
Rádio.	Correspondiente á la superficie cilíndrica en la parte posterior inferior.	64,0	65,0	63,0
Longitud. . .	Del eje del taladro donde se aloja el punzon tomada desde su interseccion con el del ánima.	65,0	65,5	64,5
	De la generatriz inferior de la parte cilíndrica del obturador.	30,0	30,0	29,5
	Desde el plano que perpendicular al eje del ánima pasa por el eje del nudillo al centro del taladro para el tornillo que fija el punzon.	15,5	16,0	15,5
	Desde el eje del nudillo á la arista superior que termina la parte curva posterior. . . .	8,0	9,0	7,5
	Desde el plano que perpendicular al eje del ánima pasa por el centro del nudillo al			

		Dimensiones en millm.		
		Justa	Máxim	Minim.
	más saliente anterior del obturador. . . .	2,0	2,5	2,0
Longitud. . .	Desde id. id. al más inmediato posterior al primero.	2,5	3,0	2,5
Latitud. . . .	Total del nudillo.	10,0	10,0	10,0
	De cada uno de los rebordes laterales. . . .	0,5	0,5	0,5
Altura.. . . .	Del eje del nudillo respecto al del ánima. . .	17,0	17,5	17,0
	Desde el eje del cañon al centro del tornillo que fija el punzon.	2,5	2,5	2,5
Diámetro. . .	Máximo del nudillo.	12,5	12,5	12,0
	Diferencia entre el máximo y el mínimo en su mediania.	2,0	2,0	2,0
Longitud. . .	Del fresado en el asiento del percutor. . . .	3,0	3,2	2,8
Diámetro. . .	De dicho fresado.	8,4	8,4	8,1
Notas.	1.ª—El plano perpendicular al eje del ánima que pasa por el estremo posterior de la generatriz inferior del obturador, determina al cortar aquel el centro del taladro para el pasador del excéntrico.			
	2.ª—El que determina el estremo posterior del alojamiento del punzon, es normal al eje del mismo.			
	3.ª—Angulo que forma el eje del punzon con el del ánima proyectada en el plano vertical 21° 15′.			
	4.ª—Id. proyectado en el plano horizontal 9° 30′			
	Eje del obturador.			
Longitud. . .	Total.	22,5	23,0	22,0
	Del bástago.	20,5	21,0	20,0
Diámetro. . .	De la cabeza.	6,5	7,0	6,0
	Mayor del bástago.	5,0	5,5	4,5
	Diferencia entre el máximun y mínimo ó sea en la region que sirve de eje al estractor.	2,0	2,0	2,0
	Tapa del obturador.			
Longitud. . .	Total.	21,0	21,5	20,0
	De la parte cilíndrica de la virola..	2,0	2,5	2,0
	Del bástago que se aloja en el obturador. . .	18,0	18,5	17,0
Diámetro. . .	De la virola.	19,5	19,5	19,0
	De la base menor de la parte tronco-cónica de la virola.	16,0	16,0	15,5
	Del bástago.	11,0	11,5	10,5

		Dimensiones en milim.		
	Punzon.	Justa.	Máxim	Minim.
Longitud. . .	De la cabeza.	7,0	7,2	6,8
	Del tope.	3,0	3,2	2,8
	Del primer cuerpo.	56,0	56,2	55,8
	Del segundo cuerpo.	5,5	6,0	5,3
	Del piton que forma á su estremo contando sobre la generatriz del segundo cuerpo prolongado.	2,0	2,0	2,0
	Del rebajo para el tornillo que limita su curso, contando en la direccion del eje. . . .	5,5	6,0	5,5
	Del estremo posterior del rebajo á la anterior del primer cuerpo.	11,0	11,5	11,0
Diámetro. . .	En el estremo de la cabeza.	5,5	5,5	5,3
	En el encuentro de la cabeza con el tope. . .	6,0	6,0	6,0
	Del tope.	8,0	8,0	8,0
	Del primer cuerpo.	6,0	6,0	6,0
	Del segundo cuerpo.	4,0	4,0	4,0
Profundidad.	Del rebajo para el tornillo que limita su curso.	1,5	1,5	1,5
	Punzon hueco ó chimenea.			
	Todas las dimensiones en un todo iguales escepto la longitud del segundo cuerpo que forma una sola con la del piton y el ser taladrado como sigue.			
Longitud. . .	Del segundo cuerpo terminado en semi-esfera.	7,5	8,0	7,3
	Del taladro del primer cuerpo contando desde el estremo de la cabeza.	42,0	42,5	41,5
	Del tronco del cono que une los dos taladros.	10,0	10,5	9,5
	Del taladro menor hasta la punta.	21,5	22,0	21,0
Diámetro. . .	Del taladro mayor.	3,0	3,1	2,9
	Del taladro menor.	1,5	1,6	1,4
	Tornillo para ambos punzones.			
Longitud. . .	Total.	17,0	17,0	16,5
	De la parte roscada.	4,5	4,5	4,0
Diámetro. . .	De la cabeza.	6,5	7,0	6,0
	De la parte roscada.	5,0	5,5	4,5
	Del bástago.	3,0	3,0	3,0
	Excéntrico.			
Rádio.	De la superficie cilíndrica que resbala por el			

		Dimensiones en millm.		
		Justa.	Máxim	Minim.
	estremo más elevado de la superficie anterior del tornillo de recámara.	21,5	22,0	21,0
	De la superficie cilíndrica en contacto con el tornillo de recámara cuyo centro debe estar comprendido en un círculo de 5 milímetros de rádio situado su centro en el eje del cañon.	31,95	32,45	31,45
Longitud. . .	De la superficie cilíndrica concéntrica á la del ánima del cañon, tomada sobre la generatriz más elevada.	27,5	28,0	27,0
	Desde el eje del excéntrico á los rebordes ó resaltes anteriores que forman los rebajos laterales.	4,0	5,0	3,5
	Desde dicho eje al estremo superior de los rebordes posteriores.	18,0	19,0	17,0
	Desde id. id. al id. inferior de los mismos. .	25,0	26,0	24,0
	De la caja correspondiente á la cabeza del muelle.	2,0	2,5	2,0
	Del reborde que limita el curso del excéntrico desde su estremo anterior hasta su interseccion con el plano que une dicho reborde con la superficie en contacto con el tornillo.	22,0	23,0	21,0
	Desde la línea superior de dicho plano hasta el arranque de la superficie cilíndrica posterior del manubrio.	10,0	10,5	9,0
	Total del reborde.	36,0	37,0	35,0
	Máxima del manubrio.	10,0	10,5	9,0
	Diferencia entre la máxima y la mínima. . .	2,0	2,0	2,0
Latitud. . . .	Máxima de la parte que se aloja en el obturador.	7,0	7,5	7,0
	Diferencia de espesor entre la máxima y la mínima.	0,5	0,5	0,5
	Del plano superior.	9,5	10,0	9,0
	Total del manubrio.	32,0	33,0	31,0
	De la parte de mayor longitud del manubrio	14,0	15,0	13,0
Espesor. . . .	Del manubrio en toda su latitud.	8,0	8,5	7,0
Altura. . . .	Del punto más elevado sobre la generatriz inferior.	31,0	32,0	30,0
	Del estremo anterior de la superficie superior del excéntrico sobre la generatriz inferior del mismo.	24,0	25,0	23,0
	Sobre la misma generatriz de la superior correspondiente á la superficie en contacto con el tornillo.	16,0	17,0	16,0

		Dimensiones en milim.		
		Justa.	Máxim	Minim.
	Sobre la misma generatriz en la region correspondiente á los primeros rebordes. . .	11,0	11,5	10,5
	Sobre la misma en la seccion normal que pasa por el estremo superior de los segundos rebordes.	12,0	12,5	11,5
	De la línea superior del plano normal á las caras laterales del excéntrico correspondiente á la cabeza del muelle sobre las generatrices inferiores de dichas caras. . . .	16,0	16,0	15,5
	De la abertura anterior de la caja correspondiente á la cabeza del muelle.	2,0	2,5	2,0
	Diferencias entre estas alturas y la mayor del fondo.	0,5	0,5	0,5
	Desde el eje sobre que gira el excéntrico á la generatriz inferior.	8,5	9,0	8,0
Diámetro. . .	Del nudillo al excéntrico.	10,0	10,5	9,5
	Del taladro correspondiente al pasador. . .	3,5	4,0	3,5
Notas.	1.ª—La superficie cilíndrica correspondiente á la parte inferior del excéntrico, se trazará como indica el dibujo.			
	2.ª—El eje del cilindro á que corresponde la superficie posterior superior del excéntrico, en contacto con el anterior del tornillo de recámara, es normal al plano de tiro.			
	Eje del excéntrico.			
Diámetro. . .	De la cabeza del eje siempre igual al del nudillo del excéntrico.	10,0	10,5	9,5
	Diferencia entre el diámetro del bástago del eje y el del taladro correspondiente al excéntrico.	0,3	0,5	0,3
Nota.	La cabeza del eje debe apoyarse en el nudillo del excéntrico afectando la forma de aquella, así como la del estremo del bástago, la del cuerpo del obturador en la region correspondiente, quedando ambos rasantes á él.	5,0	5,5	4,5
	Tornillo anexo al eje.			
Longitud. . .	Total.	5,0	5,5	4.5
	De la parte roscada.	3,0	3,5	3,0
Diámetro. . .	De la cabeza.	7,0	7,5	7,0
	De la parte roscada.	3,5	3,5	3,5

		Dimensiones en millm.		
	Muelle del excéntrico.	Justa.	Máxim	Minim.
Longitud. . .	Total.	18,5	19,0	18,0
Espesor. . . .	En el estremo libre	0,75	1,0	0,75
	En el opuesto (prescindiendo de la cabeza.) .	1,75	2,0	1,75
Latitud. . . .	De la parte libre.	4,5	5,0	4,5
Nota.	La cara inferior del muelle ha de quedar libre sin tocar al excéntrico. La diferencia entre sus espesores arriba mencionados, debe aparecer por la parte inferior del mismo.			
	Corredera.			
Longitud. . .	Desde el eje del nudillo hasta su estremo anterior.	63,5	64,0	62,5
	Desde el espresado eje al centro del taladro del boton.	37,0	37,5	36,5
	Desde dicho eje á la arista anterior esterior que limita la caja del muelle del estractor.	19,5	20,0	19,0
	Desde el mismo eje al estremo posterior ó rádio de las oregillas.	6,25	6,25	6,0
Id. interior.	Desde id. id. á la arista anterior que limita la caja del muelle del estractor.	18,5	19,0	18,5
Latitud este.r	Máxima.	21,5	22,0	21,0
	Mínima.	19,0	19,5	18,5
	De la correspondiente á la ochava superior en la region de la caja del muelle. . . .	16,0	16,5	15,5
	De la id. id. su parte anterior.	14,0	14,5	13,5
Latitud inte.r	De la caja del muelle del estractor.	17,0	17,5	17,0
Altura. . . .	En la region de la caja del muelle.	12,5	12,5	12,0
	En el estremo anterior de la corredera. . . .	9,0	9,5	8,5
	Boton de la corredera.			
Altura. . . .	Total.	7,5	8,0	7,0
	De la parte que sirve de excéntrico.	2,0	2,5	2,0
	Del bástago.	3,5	4,0	3,5
Diámetro. . .	De la cabeza.	14,0	14,5	13,5
	De la parte que sirve de excéntrica para la sujecion de la corredera á los pitones. . .	11,5	12,0	11,0
	Del bástago.	5,0	5,0	5,0
	Extractor.			
Rádio.	Del diente extractor.	11,8	12,5	11,5
	Del arco inmediato menor.	6,25	6,25	6,0

		Dimensiones en milim.		
		Justa.	Máxim	Minim.
	Esterior de la semicorona que se aloja en el nudillo del obturador.	4,5	4,5	4,5
Latitud. . .	Máxima.	4,7	5,0	4,5
	Del diente estractor.	2,5	2,5	2,5
	Muelle del extractor.			
	Diámetro del alambre.	2,5	2,5	2,0
	Embolo.			
Longitud. . .	De la primera bolandera ó sea la que sustituye al culote del cartucho.	2,4	2,4	2,4
	Del bástago.	7,5	8,0	7,0
	De la segunda bolandera.	1,0	1,5	1,0
	De la tuerca.	1,5	2,0	1,5
Diámetro. . .	De la primera bolandera.	19,8	20,0	19,8
	Del bástago.	8,5	9,0	8,0
	De la parte roscada.	7,0	7,0	6,5
Diámetro. . .	De la segunda bolandera.	16,5	16,5	16,0
	De la tuerca.	10,5	11,0	10,0
	De la base mayor del cono posterior. . . .	3,5	4,0	3,5
	De la id. id. del id. anterior.	2,0	2,5	2,0
	De la id. menor comun á ambas, iguales además en longitud.	1,0	1,5	1,0
Profundidad.	De los rebajos en la tuerca y en sentido del diámetro para el servicio de la llave. . . .	0,5	0,5	0,5

Madrid, veinte y nueve de Enero de mil ochocientos sesenta y ocho.=El Comandante, Secretario, Manuel de Azpiroz.=V.° B.°=El Teniente General, Vice-presidente, Mantilla de los Rios.=Es copia.=El Director General, Campuzano.

RELACION *que demuestra el resultado del primer sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1867, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 16 *de Abril de* 1868.

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	169	Teniente.	D. Vicente Hernandez.	Kausler. Tres cartas. Demanet: Curso de construccion.
2.°	323	Alfer. de I.ª	D. Mariano Sancho.	Tres cartas. Peclet: Calor. Muñoz: Puentes.
3.°	40	Alfer. de I.ª	D. Antonio Ortiz.	Beranger: Resistencia. Tres cartas.

Guadalajara, 16 de Abril de 1868.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte*.—V.° B.°—*Onofre Rojo*.

RELACION *que demuestra el resultado del segundo sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1867, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 16 *de Abril de* 1868.

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	416	Sold. Alum.	D. José Diaz Bustamante.	Jomini. Tres cartas.
2.°	212	Sold. Alum.	D. Alejandro Kuntz.	Valdés: Manual del Ingeniero. Muñoz: Manual de puentes. Beranger: Resistencia. Tres cartas
3.°	84	»	Depósito Topográfico de Estremadura.	Nourmand: Ornamentacion. O'Ryan Muñoz: Manual de puentes. Beranger: Resistencia. Tres cartas.

Guadalajara, 16 de Abril de 1868.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte.*—V.° B.°—*Onofre Rojo*

RELACION *que demuestra el resultado del tercer sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1867, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 16 *de Abril de* 1868.

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	325	Teniente.	D. Cárlos Reyes y Rich.	Reynaud. Tres cartas.
2.°	271	Capitan.	D. Saturnino Acellana..	Valdés: Manual del Ingeniero. Muñoz: Manual de puentes. Tres cartas.
3.°	34	Alf. Alum.	D. Ramon Martí.	Usson. Muñoz: Manual de puentes. Beranger: Resistencia. O'Ryan. Tres cartas.

Guadalajara, 16 de de Abril 1868.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte*.—V.° B.°—*Onofre Rojo*.

RELACION *que demuestra el resultado del cuarto sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1867, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 16 *de Abril de* 1868.

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	78	»	Depósito Topográfico de Granada.	Sganzin. Tres cartas.
2.°	216	Sold. Alum.	D. Florencio Limeses.	Valdés: Manual del Ingeniero. Beranger: Resistencia. Tres cartas.
3.°	57	Capitan.	D. Juan Macias.	Griegos y Romanos. Muñoz: Manual de puentes. Beranger: Resistencia. Sanchez Osorio: Profesion militar. Claudel. Tres cartas.

Guadalajara, 16 de Abril de 1868.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte.*—V.° B.°—*Onofre Rojo.*

BIBLIOGRAFIA.

APUNTES

sobre las causas que contribuyen al deterioro é inutilidad

DE ALGUNAS

MUNICIONES Y ARTIFICIOS DE GUERRA,

POR EL CAPITAN DE ESTADO MAYOR DE ARTILLERIA DE LA ARMADA

D. JUAN CLAVIJO ROYAN.

Con este título acaba de publicarse un folleto muy apreciable por más de un concepto y que no podrá menos de ser estimado por los militares.

En él están analizadas con toda claridad y precision las verdaderas causas que contribuyen al deterioro de las municiones y artificios de guerra, haciendo patente que la principal de ellas es debida á la corriente eléctrica que se desarrolla por el contacto directo ó indirecto de la pólvora con el metal, fundándose para sacar esta deduccion, no tan solo en los principios físicos y cualidades químicas de los cuerpos que constituyen dichos artificios, sinó además en el exámen de los efectos averiados por su permanencia en los almacenes, así como en las varias esperiencias que para este objeto ha hecho.

Indica despues el autor las modificaciones que conviene hacer para la mejor conservacion de las municiones de guerra, examinando en particular cada artificio y espresando detalladamente qué innovaciones ó variaciones deben introducirse en su fabricacion para impedir el desarrollo de dicha causa, y conservar aquellos en perfecto estado de servicio.

Estas modificaciones han sido tomadas en consideracion y

por Real órden de 5 de Marzo último se ha prevenido la observancia de ellas, con cuya Real órden y nota de las modificaciones que han de introducirse en la elaboracion de los artificios de guerra, termina este interesante folleto, el cual ha merecido se mande imprimir por Real órden de 3 de Abril del corriente año.

PARTE OFICIAL.

Circular del Excmo. Sr. Ingeniero general participando á los Jefes del Cuerpo el resultado del concurso de 1867 y abriendo el de 1868.

En el certámen facultativo que segun estaba préviamente anunciado habia de verificarse en esta Direccion general, con arreglo á las disposiciones establecidas, se han presentado tres memorias y ha alcanzado el premio ofrecido, el Coronel del Cuerpo D. Angel Rodriguez Arroquia, autor de la que trata sobre *La fortificacion en* 1867, que se publicará en el MEMORIAL.

Con este motivo dispondrá V..... llegue á noticia de todos los Jefes y Oficiales que sirven á sus órdenes, el resultado de este concurso, para mí tan satisfactorio, á fin de que aprecien, como yo, los nobles esfuerzos de los que contribuyen con su aplicacion é inteligencia á conservar y enaltecer la reputacion científica del Cuerpo.

Los autores de las otras dos memorias presentadas, podrán retirar los pliegos cerrados con que las acompañaron, ó declarar su nombre, en cuyo caso las mandaria examinar para resolver en su consecuencia.

Queda abierto nuevo concurso para el presente año, dejando libertad en la eleccion de los temas sobre que han de versar las memorias, si bien refiriéndose á los diferentes ramos que abraza nuestra profesion, en el concepto de que todas las que se presenten en esta Direccion general hasta 31 de Octubre del año actual, con sujecion á las reglas establecidas, optarán al premio. Hágalo V..... entender así á sus subordinados, escitan-

do su celo, para que aprovechando la ocasion de manifestar sus conocimientos en el ramo de la profesion que más hayan cultivado, contribuyan á sostener el buen nombre del Cuerpo.

Dios guarde á V .... muchos años. Madrid, 8 de Enero de 1868.=Sanz.=Sr.....

Real órden de 28 de Diciembre de 1867, dictando várias reglas para los que regresen de Filipinas antes de cumplir los plazos reglamentarios.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 28 del mes próximo pasado, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Director general de Administracion militar lo siguiente:=He dado cuenta á la Reina (q. D. g.) de la instancia que en diezisels de Octubre próximo pasado remitió V. E. á este Ministerio, promovida por el Oficial primero de Administracion militar D. Cárlos Vera y Carles, en solicitud de que se le considere cumplido en Ultramar en razon á haber regresado á España por disposicion del Capitan general de Filipinas, en virtud de lo prevenido en Real órden de veintidos de Abril último, cuando le faltaba un año próximamente para cumplir en aquellos dominios el plazo reglamentario de permanencia. Enterada S. M., considerando que la regla trece de la espresada Real órden en que se fundó dicha medida, no puede entenderse al caso en que los escedentes no hayan cumplido el plazo de residencia, lo cual corroboran las reglas primera y tercera referentes á los cuerpos de Estado Mayor y Sanidad Militar, y que por lo tanto nada se previno respecto de los que pudieran encontrarse en la situacion del esponente, porque ni ese era, como queda dicho, el espíritu de aquella disposicion, ni cabia tampoco suponer, segun su letra, que habia de interpretarse del modo que se ha verificado: considerando que si bien el artículo quinto de las instrucciones aprobadas en treinta y uno de Marzo de mil ochocientos sesenta y seis y el doce del Reglamento del primero de

igual mes del corriente año, sobre la aplicacion en Ultramar del Real decreto de ascensos militares, previenen que no podrá conservarse en ningun caso el ascenso con que pasaron los Jefes y Oficiales que regresen sin haber completado el período reglamentario, este principio, consignado en las referidas disposiciones respecto á las armas de Infantería y Caballería, no debe obstar para que por esta vez se tome en cuenta la situacion muy especial y atendible en que la providencia del Capitan general ha colocado al interesado, en quien ninguna circunstancia desfavorable concurre y que solo la de llevar más tiempo de residencia que sus demás compañeros vendria ahora á irrogarle un perjuicio de trascendencia: y considerando, por último, que son varios los que se hallan en su caso, tanto de Administracion militar como de otros cuerpos especiales, que van volviendo á España por igual motivo y que pudiendo diferir bastante las circunstancias en que efectúen el regreso, ya por el diverso carácter ó condicion del empleo que obtuvieron para ir á Ultramar, segun los cuerpos de que proceden, ya por el tiempo que llevasen de residencia, es conveniente dictar una medida general en la que se marque alguna distincion razonable en armonía con el orígen de los respectivos derechos, que concilie en lo posible todos los intereses; S. M. ha tenido á bien resolver.= Primero. Los que hubieren servido en el ejército de Filipinas más de cuatro años, contados hasta la fecha de su desembarque en Europa, conservarán el empleo con que pasaron á aquel archipiélago sin derecho á sueldo ni antigüedad hasta cumplir en España el plazo de permanencia que debieron completar en Ultramar, en el concepto de que á los de Administracion militar se les descontará de la antigüedad de su empleo en la escala de la Península, el tiempo que les faltase de residencia forzosa en aquellos dominios.=Segundo. Los que no hayan servido en ellos cuatro años se incorporarán asimismo á la escala general, perdiendo el empleo, pero conservando el derecho de ser preferidos para ocupar las primeras vacantes de Ultramar por órden

de rigurosa antigüedad, cualquiera que sea el ejército donde ocurran, con objeto de que puedan enlazar el tiempo ya devengado y costeando el Estado su pasaje; entendiéndose que los que renuncien á su pase cuando les corresponda, perderán todo derecho ulterior.=Tercero. Que se prevenga al Capitan general de Filipinas, que si al recibir esta resolucion quedasen aun por embarcar algunos Jefes y Oficiales que se hallen en iguales condiciones que el esponente, y cuyo regreso tenga ordenado, lo suspenda desde luego, ateniéndose respecto á la amortizacion de sus plazas á la verdadera inteligencia que debe darse á la Real órden de veintidos de Abril mencionada, ingresando entre tanto los interesados en la clase de escedentes ó de reemplazo en aquellas islas.=Y cuarto. Que para lo sucesivo no se entenderá en ningun caso que pueden conservar los empleos con que pasaron á Ultramar los Jefes y Oficiales de todos los cuerpos especiales que efectúen su regreso, sea cualquiera la causa que lo motive, sin haber permanecido allí los plazos reglamentarios, conforme á lo dispuesto respecto á las armas de Infantería y Caballería en el artículo quinto de la Instruccion de treinta y uno de Marzo de mil ochocientos sesenta y seis y el doce del Reglamento de primero de Marzo último.=De Real órden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Lo que comunico á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V...., muchos años. Madrid, 13 de Enero de 1868.=Sanz.=Sr.....

RELACION *que demuestra el resultado del quinto sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1867, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 1.° *de Junio de* 1868.

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	12	Teniente.	D. Emilio Cazorla.	Reynaud: Arquitectura. Antillon: Tres cartas.
2.°	149	Coronel.	D. Ildefonso Sierra.	Sganzin: Curso de construccion. Antillon: Dos cartas.
3.°	376	Subt. Alum.	D. Antonio Sanz.	Perdonet: Chemins de fer. Figuier: Grandes inventos. Espinosa: Construccion de albañilería. Antillon: Dos cartas.
4.°	303	Teniente.	D. Gregorio Codecido.	Minard: Canaux et Riviers. Idem: Hidraulique des ports de mer. Muñoz: Manual de puentes. Antillon: Dos cartas.

Guadalajara, 1.° de Junio de 1868.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte.*—V.° B.°—*Onofre Rojo.*

RELACION *que demuestra el resultado del sesto sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* **1867**, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* **1.°** *de Junio de* **1868**.

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	80	»	Depósito Topográfico de Castilla la Vieja. . . .	Sganzin: Curso de construccion. Antillon: Tres cartas.
2.°	207	Alumno.	D. Joaquin Ruiz y Ruiz.	Demanet: Curso de construccion. Antillon: Dos cartas.
3.°	328	Subt. Alum.	D. José Marbá.	Richard: Memoires des Ingenieurs. Randon: Campaña de Napoleon III. Antillon: Dos cartas.
4.°	209	»	Biblioteca de la Academia.	Dupuy: Conduccion de aguas. Arteche: Agenda militar.

Guadalajara, 1.° de Junio de 1868.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte*.—V.° B.°—*Onofre Rojo*

RELACION *que demuestra el resultado del sétimo sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1867, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 1.° *de Junio de* 1868.

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	449	»	Comandancia de Ingenieros de Cuba.	Sganzin: Curso de construccion. Antillon: Tres cartas.
2.°	297	Capitan.	D. Santiago Moreno.	Perdonet: Chemins de fer. Junquera: Fortificacion. Morin: Resistencia de materiales.
3.°	123	Sold. Alum.	D. Manuel Iriarte.	Minard: Canaux et Riviers. Idem: Hidraulique des ports de mer. Muñoz: Manual de puentes. Antillon: Dos cartas
4.°	424	Subt. Alum.	D. Felipe Gomez Pallete.	Lafuente: Historia de España. Antillon: Dos cartas.

Guadalajara, 1.° de Junio de 1868.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte.*—V.° B.°—*Onofre Rojo.*

RELACION *que demuestra el resultado del octavo sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1867, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 1.° *de Junio de* 1868.

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	303	Teniente.	D. Gregorio Codecido.	Sganzin: Curso de construccion. Antillon: Dos cartas.
2.°	406	Teniente.	D. Arturo Grau.	Minard: Canaux et Riviers. Idem: Hidraulique des ports de mer. Muñoz: Manual de puentes. Antillon: Dos cartas.
3.°	319	Sol. Alum.	D. Inocencio Quero.	Richard: Memoires des Ingeniers. Figuier: Grandes inventos. Morin: Resistencia. Antillon: Dos cartas.

Guadalajara, 1.° de Junio de 1868.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte*.—V.° B.°—*Onofre Rojo*.

Real órden de 4 de Enero de 1868, previniendo que los escedentes más modernos en todas las Escalas sean los que queden sin destino.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 4 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr:=Desde que por motivos de las economías introducidas en el ramo de guerra se ha creado en los Cuerpos especiales y de escala cerrada, la clase de Jefes y Oficiales escedentes ó de reemplazo, varias han sido las disposiciones dictadas para la adjudicacion de vacantes en los mismos. Por estas disposiciones, emanadas de propuestas hechas por los respectivos Directores, viene haciéndose de distinta manera, en cada uno de los citados Cuerpos, la referida provision; y deseando la Reina (q. D. g.) uniformar, tanto la colocacion en los empleos como en la escedencia, bajo el principio de la antigüedad, que es el que rige en absoluto para las armas generales del ejército, y de muy antiguo viene siendo para todos sus efectos la base constitutiva de los precitados institutos, así como para evitar que los que al ascender resultan más modernos obtengan colocacion, mientras que otros más antiguos en los mismos empleos permanezcan escedentes, se ha servido disponer S. M. lo siguiente:=Primero. Que en los Cuerpos de Estado Mayor, Artillería, Ingenieros, Administracion y Sanidad militar, de cada tres vacantes que ocurran se den dos al ascenso y una á la amortizacion, conforme se halla prevenido, en general.=Segundo. Que en los turnos destinados al reemplazo ocupen las vacantes los escedentes de la misma clase por órden rigurosa en su escala respectiva y cualquiera que sea su procedencia en dicha situacion de escedentes ó de reemplazo.=Tercero. Que en los turnos correspondientes al ascenso, los individuos promovidos al empleo inmediato queden escedentes en su nueva clase, entrando á ocupar número en la misma y por tanto á ocupar la vacante producida los escedentes que de dicha clase

haya, tambien por rigurosa antigüedad y cualquiera que sea la procedencia que reconozca la escedencia.=Cuarto. En las clases en que no haya escedentes los ascendidos ocuparán desde luego las vacantes respectivas.=Quinto y último. Queda sin efecto todo lo que respecto de los espresados Cuerpos se haya determinado sobre este particular y que se halle en oposicion con lo preceptuado en las reglas anteriores.=De Real órden lo digo á V. E. para su inteligencia y efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 13 de Enero de 1868.=SANZ.=Sr.....

Real órden de 4 de Enero de 1848, determinando que las notas de concepto puestas por los Inspectores en revista, no puedan variarse hasta despues de pasado un año.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, en 4 del actual, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr..=Enterada la Reina (q. D. g.) de un oficio que dirigió á este Ministerio en 2 de Julio último el Capitan general interino de Valencia D. Remigio Moltó y Diaz Berrio, en cuyo escrito participa que los Tenientes Coroneles primeros Jefes, que eran respectivamente en Octubre de 1866, de los batallones provinciales de Lorca y Játiva, ya disueltos, han variado sin justificado motivo algunas de las notas de concepto que consignó el referido General en las hojas de servicio de determinados Oficiales de dichos Cuerpos, como resultado de la revista de inspeccion que giró en la citada fecha, cumplimentando lo dispuesto en Real órden de 20 de Agosto del mismo año; y con presencia de lo manifestado acerca de este asunto en 20 de Noviembre de 1867, por la Junta examinadora de los espedientes de revistas de inspeccion, al propio tiempo que por separado se previene lo que procede para que continúe con todo el prestigio que tiene y necesita la Autoridad que dá parte del incidente

de que va hecha mencion, revestida como estaba con el doble carácter de Inspector en revista; ha tenido á bien mandar S. M. que se prevenga como medida general que las notas de concepto estampadas por los Inspectores en revista, no puedan alterarse, sea cual fuere el motivo que para justificarlo se alegue, hasta que haya trascurrido un año desde que se consignaron, y se someta á los Oficiales á una nueva revista de inspeccion, reproduciéndolas durante él los Jefes de Cuerpo en cuantas ocasiones hayan de informar las hojas de servicio de los interesados, sin perjuicio de añadir las observaciones á que hubiese lugar por actos concretos de los causantes que deban influir en la conceptuacion sucesiva.=De Real órden lo digo á V. E para su inteligencia y efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para los mismos fines.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 22 de Enero de 1868.=Sanz.=Sr....

Real órden de 11 de Enero de 1868, advirtiendo que los Oficiales que abandonen sus destinos, aunque sean absueltos por el Consejo de guerra, al presentar á S. M. la sentencia para su aprobacion, se consultará si el interesado podrá ser alta.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 11 del actual, me dice lo siguiente:

«Encaminándose las Ordenanzas al importante fin de la conservacion del Ejército para que pueda cumplir la alta mision que las leyes le confian, han considerado el abandono de las filas, cometido por Oficiales, como un hecho de mayor ó menor gravedad, segun las circunstancias que le acompañan, pero siempre digno de severo castigo, por cuanto constituye un ataque á la disciplina y subordinacion, base esencial sobre que descansa la milicia. Inspirada en estos principios, y muy particularmente en las disposiciones que aquel Código contiene en los artículos 7 y 9, título 16, 25 y 26, título 17, tratado 2.º, y en el 6.º, título 7.º, tratado 8.º, la Real órden de 14 de Agosto

de 1817, previene sea despedido del servicio todo Oficial que venga á la Córte sin espreso permiso, como no sea de tránsito necesario para su destino, ó que abandone las filas, ya por escederse de los precisos límites que se le hubiesen marcado respecto del tiempo ó forma de hacer uso de la licencia que le hubiere sido legítimamente concedida, ó ya por cualquier otro motivo. Más como esta medida se ha estendido siempre sin perjuicio de someter á la apreciacion y fallo del Consejo de Guerra los hechos que hubiese además ejecutado el Oficial al abandonar su destino, se suscitaron dudas acerca de la situacion y carácter con que deberia considerarse al que despues de haber sido dado de baja en el Ejército mediante el espresado abandono, fuese aprehendido ó se presentase voluntariamente á sus Jefes para ser juzgado; y por Real órden de 31 de Marzo de 1852 se resolvió, de conformidad con el parecer del Tribunal Supremo de Guerra y Marina, que en tal caso conserve el Oficial procesado el carácter que tenia al cometer el delito que dé lugar al procedimiento, por debérsele formular bajo tal concepto los cargos que del sumario resulten, y que en su virtud sea alta en su respectivo Cuerpo, pero tan sólo en clase de encausado y con la parte de sueldo correspondiente á tal situacion, para guardarle las consideraciones debidas al empleo que disfrutaba cuando delinquió. Dedúcese, pues, de estas Reales disposiciones, fundadas como queda espresado en las Ordenanzas, que la medida, en virtud de la cual se dá de baja en el Ejército á un Oficial por abandono de su destino ó de sus banderas, debe ser firme é irrevocable como correctivo legal y necesario de aquel hecho consumado y punible, siempre que no aparezca que el abandono fué efecto preciso de un acto completamente ageno y materialmente contrario á la voluntad del Oficial.= Enterada de todo S. M., con el fin de que desaparezcan las dudas que todavía surgen en esta clase de asuntos, y de que queden á salvo los principios de subordinacion y disciplina, se ha dignado resolver :=1.° Que sin perjuicio de que se observe lo

prevenido en la Real órden de 31 de Marzo de 1852 con el esclusivo fin de someter á la correspondiente sumaria al Oficial que abandonó su destino por los hechos ó delitos que hubiese cometido, sea, despues de terminada la causa, definitiva é irrevocable la medida gubernativa anteriormente adoptada por la que se le dió de baja en el Ejército.=2.° Sin embargo de lo dispuesto en la determinacion anterior, cuando resultare probado debidamente no haber sido espontáneo el abandono del destino, sinó resultado de hechos notoriamente agenos y contrarios á la voluntad del procesado, y se sobresea libremente la sumaria mediante á no existir hecho punible ó delito que perseguir, se *consultará* á S. M. al propio tiempo que el sobreseimiento, el alta del Oficial en el Ejército.=3.° Si la causa se hubiese elevado á plenario y el Consejo absolviese libremente al Oficial por no resultar hecho ó delito que castigar ni culpabilidad alguna en el abandono de su destino, se *consultará* á S. M. al propio tiempo que aprobacion, el alta del interesado en el Ejército.=4.° Sin la resolucion espresa que recaiga en las consultas á que se refieren las determinaciones anteriores, no se considerará en ningun caso rehabilitado el Oficial que haya sido dado de baja en el Ejército por haber abandonado su destino.=De Real órden lo digo á V.ª E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 21 de Enero de 1868.=SANZ.=Sr.....

Real órden de 10 de Febrero de 1868, declarando á la Brigada Topográfica de Ingenieros, Comandancia móvil.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 30 de Setiembre último, me dijo lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=Habiendo dado cuenta á la Reina (q. D. g.)

de la comunicacion de V. E. de diez y siete de Enero último, en la cual, por las consideraciones que manifiesta, propone que la Brigada Topográfica del Cuerpo sufra una reforma, declarándose Comandancia movible, con dependencias para los gastos del material de Ingenieros de la Direccion Subinspeccion de Ingenieros del Distrito en que aquella opere, S. M., enterada así como de lo que acerca del particular han informado el Director general de Administracion militar y la Seccion de Guerra y Marina del Consejo de Estado, en vista de que estas dependencias hallan conveniente el pensamiento consultado por V. E. y que la propia Seccion suscribe asimismo la significacion hecha por el citado Director general de Administracion militar, sobre la conveniencia de que se nombrase un Oficial primero ó segundo que, desempeñando las funciones de Pagador y encargado de efectos de la Brigada, siguiera los movimientos de la misma, por cuyo medio la contabilidad de los gastos no sufria entorpecimiento alguno por la variacion de Pagador, y ménos aun respecto á la parte de encargado de efectos, porque las cuentas de esta clase deben ser anuales, se ha servido aceptar el espresado pensamiento de V. E. de declarar Comandancia movible la Brigada Topográfica; pero es su Real voluntad, que antes de plantearla definitivamente, se ponga V. E. de acuerdo con el Director general de Administracion militar, proponiendo lo más útil y acertado en lo concerniente á la debida intervencion del referido Cuerpo de Administracion militar, y al Oficial Pagador y encargado de efectos á que se refiere el mencionado Director de Administracion militar.=De Real órden, lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos correspondientes.»

En cumplimiento á lo prevenido por S. M. en la soberana resolucion preinserta, formulé, prévio acuerdo con el Director general de Administracion militar, la propuesta á que aquella se refiere en su última parte, espidiéndose en consecuencia en 10 del mes corriente la Real órden que sigue:

«Excmo. Sr.:=Enterada la Reina (q. D. g.) de la comunicacion de V. E. de veinticuatro de Enero último, en la que cumpliendo con lo prevenido en Real órden de treinta de Setiembre anterior, manifiesta y consulta lo conveniente, de acuerdo con el Director general de Administracion militar, acerca de lo referente á contabilidad, á la intervencion que ha de tener dicho Cuerpo administrativo y al Oficial Pagador y encargado de efectos, para que la Brigada Topográfica de Ingenieros funcione como Comandancia movible, con arreglo á lo dispuesto en aquella soberana resolucion, S. M., de conformidad con lo significado por V. E., se ha servido resolver:=Primero. Que por el espresado Director general de Administracion militar se nombre un Oficial primero ó segundo del citado Cuerpo, que, desempeñando las funciones de Pagador y encargado de efectos de la Brigada, siga los movimientos de la misma, con lo cual se cortarán los inconvenientes que no podrian ménos de surgir, especialmente en los cambios de residencia, si el Pagador fuese variable.=Segundo. Que al Director Subinspector de Ingenieros del Distrito á donde se traslade la Brigada en sus cambios de residencia, se pasen con oportunidad por el del que salga, copia del presupuesto de la misma y un resúmen de las relaciones mensuales de progreso y gasto hasta la fecha de la traslacion, para que bajo la inspeccion del nuevo Director Subinspector se continúe la documentacion del año económico, y que las cuentas de cada uno de los Distritos en que haya operado la Brigada durante un mismo ejercicio, solo contengan la parte de gasto correspondiente al tiempo de su permanencia en él, lo cual supone que la parte de la asignacion anual no consumida en la fecha del cese en un Distrito, se considera trasferida al á que pasa á hacer servicio, á cuya Intervencion militar deberá el Pagador presentar sus cuentas desde que empiece á funcionar en él, del mismo modo que lo habrá practicado en el antiguo.=Tercero. Los efectos de la Brigada que se han de considerar de parque, serán: los instrumentos, miras, banderolas, estuches

de matemáticas y cuantos otros efectos de moviliario ó servicio de gabinete ó campo emplea la Brigada en sus operaciones, sin consumirse hasta pasado tiempo de consideracion y despues de haber servido sin gran alteracion para varias ó muchas de aquellas.=Cuarto. Los efectos que se han de considerar como de inmediato consumo, serán todos los otros objetos que se consumen desde luego, ó que, sin volver á tener entrada en almacen, están empleándose sin interrupcion hasta su destruccion ó consumo, como los pinceles, pastillas de colores, papel, lápices, gomas, etc.=Quinto. Se entenderá que son aplicables á la citada Comandancia movible cuantas disposiciones reglamentarias rigen para las demás de Ingenieros de las plazas, en lo que hace referencia á órden administrativo y económico; y últimamente, definidas por estas prescripciones bien claramente la intervencion del referido Cuerpo de Administracion militar y las funciones del Oficial Pagador y encargado de efectos, desempeñará las de Comisario de Guerra el que de esta clase se halle en el punto en que se encuentre la Brigada; bajo el concepto de que es la voluntad de S. M., que la espresada Brigada, á fin de evitar complicaciones, no empiece á funcionar con su nuevo carácter de Comandancia movible hasta principio del año económico de mil ochocientos sesenta y ocho á mil ochocientos sesenta y nueve, para cuya época deberá estar ya nombrado el Oficial de Administracion militar que haya de ser Pagador y comunicadas las instrucciones convenientes, tanto por lo respectivo al Cuerpo de Ingenieros de su cargo, como por el citado de Administracion militar.=De Real órden lo digo á V. S. para su conocimiento y efectos correspondientes.»

Todo lo cual comunico á V..... para su conocimiento y fines consiguientes, cuando sea oportuno; es decir, cuando llegue el caso de operar la Brigada en ese Distrito.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 22 de Febrero de 1868.=Sanz.=Sr....

Real órden de 19 de Febrero de 1868, disponiendo que á los Directores Subinspectores de Ingenieros, cuando desempeñen el cargo de Gobernadores ó Capitanes generales interinos, se les facilite un caballo por los cuerpos de caballería de la plaza.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 10 del actual, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=Dada cuenta á la Reina (q. D. g.) del escrito de V. E. de cinco de Diciembre último, en el que, á consecuencia de una comunicacion dirigida á V. E. por el Brigadier Director Subinspector de Ingenieros del Distrito de Valencia D. Joaquin Terrer y Ruiz, en quien recayó el mando accidental del Gobierno Militar de dicha plaza, con motivo de haberse marchado en uso de Real licencia el General segundo Cabo, consulta V. E. si no obstante no ser el destino citado de Director Subinspector plaza montada, deberá estar preparado para presentarse desde luego en las grandes paradas montado cuando recaiga en él accidentalmente el Gobierno Militar de la plaza y provincia, como ha ocurrido recientemente con motivo del cumpleaños de S. A. R. el Príncipe de Asturias; S. M., enterada, considerando que la sucesion de mando tiene precisamente que verificarse por el órden de mayor categoría, y por consiguiente nada más fácil que el que los Generales y Brigadieres del Cuerpo de Ingenieros tengan que desempeñar respectiva é interinamente los cargos de Capitanes Generales, segundos Cabos y Gobernadores, se ha servido disponer que cuando aquellos Jefes hayan de desempeñar interinamente cualquiera de dichos cargos, se determine lo conveniente por la autoridad superior militar del Distrito en que esto tenga lugar, á fin de qué por uno de los Cuerpos de Caballería que guarnezcan la plaza, se les facilite un caballo para que puedan presentarse montados

cuando las necesidades del servicio lo requieran.=De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento y demás efectos.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 19 de Febrero de 1868.=Sanz.=Sr.....

MISCELÁNEA.

ESPERIENCIAS

SOBRE

LAS FORTIFICACIONES DE HIERRO

DE PLYMOUTH.

Una série de importantes esperimentos con artillería de hierro de diferentes estructuras de la designada para fortificaciones de tierra empezó en Shoeburyness el mártes 16 de Junio de 1868 y continuaron en los dos dias siguientes: suspendidas hasta el mártes 23 han proseguido toda la semana. Uno de los blancos fué una de las divisiones del fuerte de hierro nuevamente construido en el puerto de Plymouth detrás de la rompiente de las olas. Los cimientos del fuerte insisten sobre una roca firme á 36 pies (1) debajo de la marea baja. Su forma es oval formando una batería acasamatada de un solo órden de 18 cañones. La longitud de la batería es de 151 pies. La muralla de alrededor es enteramente de hierro, de 13 pies de altura, 15 pulgadas de espesor hácia el Sur, ó sea hácia el lado de las fortificaciones del mar, y 14 pulgadas por el lado del puerto. Este espesor resulta de tres capas de hierro superpuestas. La esterior está formada de planchas de 5 pulgadas en la parte más fuerte de la muralla, y de 4 en la más débil; son de mucha superficie y puestas en filas horizontales. Detrás de esta capa viene la de enmedio, compuesta generalmente de placas verticales de hierro de 16 ½ pulgadas de anchura y 5 de espesor, siendo su altura igual á la de la muralla; pero en las portas ésta

(1) Los pesos y medidas citados en este escrito son ingleses.

capa está formada con una plancha sólida de 7 pies de larga y 5 de ancha, en la cual se halla recortada la tronera. La tercera capa ó sea la interior está formada con planchas iguales á la anterior, pero colocadas en sentido horizontal. Así la muralla viene á ser por el frente una coraza de 5 pulgadas adosada á dos capas de planchas de igual espesor más estrechas cruzadas entre sí. La muralla está sostenida por pilares de hierro derechos espaciados 3 pies y 9 pulgadas, siendo su altura de 15 pies. Cada uno está formado de dos barras de 12 pulgadas por 5, insistiendo sobre la superficie de la muralla el costado más pequeño de estas barras.

Las diferentes partes del muro están enlazadas entre sí y á los pilares con muchos pernos de hierro construidos por el sistema Palliser y atornillados interiormente con dobles tuercas: los que atraviesan la primera capa son de 3 pulgadas de grueso y de 2 ½ los restantes. La muralla no es perfectamente vertical sinó inclinada hácia atrás 1 pie de su total altura y la parte superior está encorvada hácia el centro para que los proyectiles resbalen. Hay 18 cañoneras á 22 pies de eje á eje. La compañía de Millvall se ha encargado de la construccion. Otro fuerte semejante en la Bermuda fué contratado por Sir Jonh Brown y Compañía de Sheffield. El blanco Shoeburyness, hecho para representar una porcion de la muralla de uno de estos fuertes, es de 52 pies de longitud y recto. Las planchas de 5 pulgadas están en tres órdenes; la más baja de 4 pies y 9 pulgadas de anche y la del medio de 4 con 1 están cada una en diferente sentido, en lo cual se diferencia este blanco de el del fuerte y resulta por un lado la ventaja de no haber juntas en el punto medio de las planchas, pero por el otro hay la desventaja de la falta de continuidad en cada estremo. La hilada superior de planchas que forma curva hácia el centro ha sido notablemente modificada, parte para ganar en fuerza, parte para facilitar la curvatura. Todas las planchas del frente tienen las juntas planas para que ajusten bien. La capa del centro, que es de planchas verticales,

permanece inalterable escepto en la porta, donde hay un pequeño rebajo en toda la altura. La capa horizontal interior está considerablemente modificada por la sustitucion de tres de las planchas que están debajo de la porta, por una sola plancha de 4 pies por 2 que abraza toda la longitud de la muralla. En la forma de los pernos y en el modo de fijarlos se han hecho tambien algunas mejoras.

El blanco del fuerte de Plymouth y otras construcciones destinadas á ser cañoneadas, estaban á 100 yardas desde la embocadura del Támesis en Shoeburyness. El frente de los blancos miraba hácia el rio. Sus superficies estaban pintadas con líneas blancas en escuadra para facilitar la puntería. Las esperiencias se hicieron bajo la direccion del Comité nombrado oficialmente y otros miembros asociados. La parte material del trabajo fué confiada al Coronel Comandante de la fortaleza, ayudado por el Capitan Alderzen y un estado mayor de Oficiales prácticos. Las precauciones tomadas para mantener el órden y prevenir accidentes fueron admirables; se establecieron varios espaldones para evitar los astillazos y se obligaba á los circunstantes á refugiarse detrás en cuanto se establecia la plomada de puntería y no se daba la señal de *fuego* hasta que todos estaban á cubierto. Se disparaba el cañon por medio de la electricidad y despues se observaban los efectos. Entre los circunstantes se encontraban el Duque de Cambridge; General en Jefe Sir John Pakinton, Secretario de la Guerra; el General Frome, Director general de Ingenieros, con sus Ayudantes el Coronel Jerwis y el Coronel Inglis; Sir Jorge Dalrymple; Sir J. Grey, y el Comité de Fortificaciones, un gran número de Oficiales del Ejército y de la Armada y varios paisanos interesados en estas esperiencias. Habian sido invitados tambien muchos estranjeros de distincion, entre ellos el Duque de Aumale, el Príncipe de Joinville, el Duque de Chartres, el Conde de París y el Príncipe Eduardo de Sajonia Weimar.

Primero se hizo fuego á 200 yardas, con cinco de los más

poderosos cañones que se pudieron reunir. Cuatro eran rayados de hierro hechos en Woolwich, que pesaban 7, 12, 18 y 23 toneladas respectivamente. El de 23 toneladas tenia 12 pulgadas y lanzaba proyectiles de 600 libras: su longitud era de 15 pies y el diámetro esterior próximamente de 4 pies y 6 pulgadas que disminuye hasta 20 pulgadas cerca de la boca. La carga fué de 76 libras y daba una velocidad á las 200 yardas de 1160 pies por segundo. El proyectil exigia seis hombres para cargarlo. El cañon Rodman era de hierro fundido liso, su peso de 19 toneladas, 15 pulgadas de calibre y lanzaba balas redondas lisas de 450 libras. Su longitud venia á ser la misma que la del rayado, y el diámetro mayor 4 pies, reducido á 23 pulgadas por medio de una curva hácia la boca. La carga en América es de 60 libras, pero como sus pólvoras son $\frac{5}{6}$ inferiores en fuerza á las inglesas, se cargó solo con 50 y esta dió una velocidad á las 200 yardas de 1160 pies por segundo. Los proyectiles empleados en los cañones de Woolwich eran puntiagudos de Palliser, hechos de fundicion blanca de hierro con aletas de bronce, sujetas flojamente en las muescas. Su longitud es algo mayor que el doble del calibre. Las bombas son algo mayores, de la misma forma y metal y con cargas esplosivas que varían de $2\frac{1}{4}$ libras en las bombas menores, hasta $14\frac{1}{2}$ libras en las mayores.

En el primer dia (mártes) el blanco del fuerte de Plymouth fué cañoneado y se usó solamente el más grande de los cañones ingleses, á escepcion de los dos de Rodman. Las cargas fueron las que se conceptuaron necesarias para obtener los efectos á 500 y 1000 yardas; pero como se juzgó necesario comprobar la fuerza de resistencia del blanco contra toda la potencia de los cañones, se empleó en seguida la carga de 76 libras.

Se hicieron ocho tiros redondos, cinco de los cuales fueron dirigidos contra la parte de la derecha de la cañonera reforzada por una plancha de más de 5 pulgadas, lo que daba en este sitio un espesor total de 20 pulgadas de hierro. Los otros tres fueron

dirigidos á la parte más delgada, ó sea la de 15 pulgadas, á 200 yardas con la carga máxima.

Todos los tiros salvo el último chocaron contra el blanco en el frente de los soportes, sin producir gran efecto en la masa de hierro; pero el último proyectil chocó contra el blanco entre los apoyos y su punta, entró 2 pulgadas más allá de la cara interior y la muralla se abrió en cinco rajas de 20 pulgadas.

En el segundo dia se lanzaron tres bombas además de los proyectiles redondos con el gran cañon rayado de Woolwich, con efectos muy considerables. Cayeron justamente sobre la parte de hierro de 15 pulgadas de espesor y reventaron dentro; pero la bomba redonda del cañon número 5 no penetró en la parte más fuerte del frente debajo de la cañonera, chocó casi debajo de la porta y hácia la mitad de la distancia desde ella hasta el suelo, próximamente á 2 pies de distancia á la derecha de otro tiro redondo anterior. La bomba penetró 16 ½ pulgadas y atravesó la plancha, pero la carga hizo esplosion fuera: ocasionó solamente un agujero y grieta en la superficie, más causó mucho daño en el interior. Un trozo de la capa interior estendida horizontalmente entre este tiro y uno de los anteriores fué hecho pedazos y proyectado á retaguardia chocando con el mantelete de cables que cayó 5 pies á fuera; no hizo daño material á esta cortina de cables, pero reboló y cayó á tierra cerca del sitio de que habia sido desprendido. Un pedazo de la parte inferior de la bomba entró en la cañonera y chocó tambien con el mantelete, pero no pasó adelante, probándose así la resistencia de este contra los cascos, puesto que les impide pasar á la cañonera. El fuego contra el fuerte de Plymouth concluyó al tercer dia. Se consideró satisfactorio el resultado, pues solo una bomba reventó dentro y la guarnicion hubiera salido ilesa de los restantes tiros. Es curioso, sin embargo, observar el estado en que ha quedado el blanco despues de estas pruebas. Mirando á su frente las planchas superiores, que son curvas, están en algunos sitios desquiciadas, que-

dando al descubierto el muro, y en otros están rotas. La plancha de 5 pulgadas de refuerzo colocada en sentido vertical á la derecha de la cañonera está rota en varios pedazos, muchos de los cuales han sido arrancados y otros cuelgan á medio sujetar. En general se observan muchas grietas alrededor de la cañonera y en otros lugares aunque pocos, y en algunas de las planchas hay ligeras rizaduras; pero en general nada se nota en ellas á no ser las marcas redondas de las balas.

El mártes 7 de Julio de 1868 se renovaron las pruebas del blanco construido en Shoeburyness, que representa el sistema de fortificacion adoptado para las defensas de Plymouth. El resultado fué desfavorable, demostrando una vez más la ineficacia de los blindages de hierro, pues las tres planchas de á 5 pulgadas vinieron abajo en masa por encima de la porta. Uno de los trozos cuyo peso era próximamente de 30 quintales fué arrojado contra el mantelete de cables, doblando la barra de 3 pulgadas que le sostenia, y trozos de 1 hasta 2 ¼ quintales lo fueron á más de 100 pies de distancia.

El miércoles se hicieron nuevos disparos con las piezas rayadas de 12 y 9 pulgadas, así como con un Rodman de 15 pies. El peso de los proyectiles arrojados por tan poderosa batería fué de 1304 libras, con una inmensa velocidad. La parte de hierro de 15 pulgadas, entre la primera y segunda capa, fué completamente aplastada y dejó un hueco por el que cabia un hombre.

(*De la Ilustracion inglesa.*)

PARTE OFICIAL.

Real órden de 11 de Mayo de 1868, variando las dimensiones de las listas en las cintas de la Orden del Mérito Militar.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 11 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El tamaño señalado por el Real Decreto de 3 de Agosto de 1864, para las listas de la cinta con que ha de usarse la cruz de la Orden del Mérito Militar, ocasiona el que por sus colores pueda confundirse con la de San Hermenegildo; y á fin de que una y otra condecoracion se distingan por todos de una manera clara que no dé lugar á duda alguna, la Reina (q. D. g.) se ha servido disponer que la lista central de la cinta designada para las clases primera y cuarta de la Orden del Mérito Militar, en sus dos conceptos de mérito de guerra y por servicios especiales, sea la octava parte del ancho total, en vez de la tercera que se prefijaba para ambas en el citado Real Decreto.=De Real órden lo digo á V. E. para su inteligencia y cumplimiento.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 25 de Mayo de 1868.=Sanz.=Sr.....

Real órden de 29 de Mayo de 1868, advirtiendo que interin no justifique por medio de reconocimiento facultativo su utilidad para el servicio, no pueda ascender á Comandante un Capitan que se encuentra de reemplazo por enfermo.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 29 de Mayo último, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Director general de Infantería lo siguiente:=He dado cuenta á la Reina (q. D. g.) del oficio de V. E. fecha 25 del actual, consultando si el Capitan de Infantería D. José Herraiz y Balsá, que ocupa el número dos en la escala de su clase, y está declarado apto para el ascenso, ha de ser consultado para el empleo inmediato cuando le corresponda, ó quedar en suspenso, toda vez que siendo del Batallon Cazadores de Antequera número 16, en los ocho meses que perteneció al mismo no pudo incorporarse por el mal estado de su salud, disponiéndose por Real órden de 15 de Enero último pasára á situacion de reemplazo por el término de un año y que al terminar este plazo sufriera un reconocimiento facultativo, para en vista de su resultado determinar lo que proceda. Enterada S. M., visto que el espresado Oficial se halla imposibilitado físicamente para prestar servicio alguno; considerando que interin no llegue el caso de que sufra el reconocimiento antedicho y se le declare con la aptitud necesaria no puede ser consultado para el ascenso, puesto que en buenos principios militares no es posible admitir que obtenga mayor empleo quien no llena el de que se halla en posesion; ha tenido á bien resolver quede en suspenso el ascenso del referido Capitan hasta que justifique hallarse en disposicion de prestar el servicio que le corresponda en actividad, aplicándose por analogía al mismo, y á los demás que en lo sucesivo pudieran encontrarse en igual caso, la última parte del artículo 26 del Reglamento aprobado en 31 de Agosto de 1866.=De Real

órden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 13 de Junio de 1868.=VALDÉS.=Sr.....

Real órden de 4 de Junio de 1868, disponiendo que cuando un Oficial sea privado de alguna condecoracion, se consigne en su Hoja de servicios.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 4 del actual, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Director general de la Guardia Civil lo siguiente:=La Reina (que Dios guarde), á quien he dado cuenta de la comunicacion de V. E., fecha 16 de Abril último, en la que consulta si la circunstancia de ser privado un Jeje ú Oficial de alguna de las condecoraciones que disfrute se ha de hacer constar en su hoja de servicios en otra subdivision además de la 11.ª, donde se anota si la espresada privacion es consecuencia de Consejo de guerra; ha tenido á bien resolver que se especifique tambien en la 9.ª, á fin de que, con mayor facilidad, puedan verse en la misma todas las vicisitudes porque respecto á cruces haya pasado el individuo á que se refiera el antedicho documento.=De Real órden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y demás efectos.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 16 de Junio de 1868.=VALDÉS.=Sr.....

Real órden de 9 de Junio de 1868, declarando que el cargo de Jefe de Estudios de la Academia de Ingenieros sea desempeñado por un Brigadier Director, y que la Direccion de Canarias quede de Comandancia exenta.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 9 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=En vista de las consideraciones espuestas por V. E. á este Ministerio en su escrito de veintitres de Mayo último y de conformidad con lo que en el mismo propone V. E., la Reina (q. D. g.) ha tenido á bien determinar:=Primero. Que el cargo de Jefe de Estudios y Jefe del Establecimiento central de Guadalajara sea desempeñado en lo sucesivo por un Brigadier Director Subinspector del Cuerpo de Ingenieros.=Y segundo. Que la Direccion Subinspeccion de Ingenieros de Canarias quede reducida á Comandancia exenta; y en tal concepto ha tenido á bien nombrar para que desempeñe el cargo de Jefe de Estudios de la Academia de Ingenieros y Jefe del Establecimiento central de Guadalajara, al actual Brigadier Director Subinspector de Canarias D. Salvador Clavijo y Pló, y Comandante exento del Distrito de Canarias al Coronel del Cuerpo allí destinado D. Manuel Portillo y Portillo, pasando el actual Jefe de Estudios D. Onofre Rojo y García á la Direccion Subinspeccion de Aragon, donde existe una vacante de su clase, no llevándose á efecto estos cambios de destinos hasta que terminen los exámenes del presente curso en la Academia.=De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos que son consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 13 de Junio de 1868.=Valdés.=Sr.....

Real órden de 9 de Junio de 1868, autorizando á los Capitanes generales para conceder licencias de traslacion, dentro de sus distritos, á los Jefes de reemplazo.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 9 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan general de Castilla la Nueva lo que sigue:=He dado cuenta á la Reina (q. D. g.) de la comunicacion de V. E. fecha 3 de Mayo último, consultando á este Ministerio si en analogía con lo que se practica respecto á la concesion de licencias temporales á los Jefes y Oficiales de reemplazo, podrian tambien los Capitanes generales de Distrito conceder dentro de los suyos respectivos las traslaciones de residencia, que ninguna alteracion causan en la contabilidad de las Oficinas militares. Y S. M., considerando que los referidos Capitanes generales son la autoridad que mayores datos reune acerca de las clases de reemplazo para poder apreciar los casos en que sea ó no conveniente la concesion de aquellas peticiones, se ha dignado autorizarlos para conceder dentro de su respectivo Distrito, y segun V. E. propone, las traslaciones de residencia que por dichas clases se soliciten, remitiendo mensualmente á este Ministerio y á las Direcciones generales respectivas, relacion nominal de las concedidas, con espresion del nuevo punto de residencia de los interesados.=De Real órden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 26 de Junio de 1868.=Valdes.=Sr.....

Real órden de 15 de Junio de 1868, previniendo que á las solicitudes para obtener Hábito de las Ordenes militares se acompañe la fé de bautismo del recurrente y una certificacion de la autoridad local.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 15 del actual, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=Siendo muy frecuente el recibir en este Ministerio instancias solicitando merced de hábito en las Ordenes militares, que se hallan suscritas por personas de antecedentes completamente ignorados, y con objeto de que antes de ser tomadas en consideracion se adquieran los necesarios para acreditar la legitimidad de la firma y las favorables circunstancias del que las promueva; la Reina (q. D. g.) se ha dignado mandar que no se ponga en curso ninguna de las indicadas instancias si no cuando estén acompañadas de la fé de bautismo del recurrente debidamente legalizada, segun se halla prevenido, y de una certificacion de la autoridad local del pueblo de su residencia, en la que se esprese el concepto que merece el interesado bajo el punto de vista del objeto de su pretension.=De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos espresados.»

Lo que participo á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 23 de Junio de 1868.=Valdes.=Sr.....

Real órden de 16 de Junio de 1868, suprimiendo las casacas en los Cuerpos de Artillería, Ingenieros y Estado Mayor.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, en 16 del actual, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=Con esta fecha digo al Director general de los Cuerpos de Estado Mayor lo siguiente:=Enterada la Reina (q. D. g.) de la comunicacion de V. E. de veintiocho de Enero último, en que propone que en el Cuerpo de Estado Mayor del Ejército se adopte la levita como prenda de gala en lugar de la casaca para el servicio á caballo; y de conformidad con el parecer emitido por la Junta consultiva de Guerra acerca del particular; S. M. se ha servido disponer se suprima dicha casaca en el uniforme de los Cuerpos de Estado Mayor del Ejército, Artillería é Ingenieros, usándose una sola levita en cada Cuerpo como prenda de gala y de diario, con las demás que en cada caso propongan los Directores generales si lo considerasen necesario, para establecer alguna marcada diferencia en los actos de gala.=De Real órden lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Lo que traslado V.... para su conocimiento y cumplimiento, bajo el concepto de que en lo sucesivo no se usará por los Jefes y Oficiales del Cuerpo en todos los actos sinó la levita actual, diferenciándose únicamente el traje de gala del de diario en que para aquel se usará el pantalon de franja de plata y precisamente sombrero, y el tahalí de paño igual al de la levita.

Respecto de los Jefes y Oficiales de las secciones de tropa, la diferencia entre ambos trajes consistirá solo en que para gala se usará el plumero en el morrion, y el cinturon que ahora tienen para este servicio.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 24 de Junio de 1868.=Valdés.=Sr.....

Real órden de 30 de Junio de 1868, facultando á los Directores para que puedan proponer para mandar Cuerpo ó desempeñar comisiones á los Jefes escedentes.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 30 de Junio último, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Director general de Artillería lo siguiente:=Estando dispuesto en la última parte del artículo dieciseis del Reglamento aprobado por Real órden de treinta y uno de Agosto de mil ochocientos sesenta y seis, para la aplicacion del Real Decreto de treinta de Julio del mismo año sobre ascensos militares, que para el mando de Regimientos y Jefes principales de los Cuerpos, quede libre la eleccion del Director y que puede proponer á los que creyere más aptos de los que se hallen en situacion de reemplazo; considerando que los Jefes de Artillería, además del mando de tropa, tienen que servir otros destinos que requieren una aptitud especial y que esto mismo acontece en el Cuerpo de Ingenieros y en el de Estado Mayor del Ejército, la Reina (q. D. g.), no obstante lo prevenido por Real órden de cuatro de Enero último, sobre la provision de vacantes en los citados Cuerpos, mientras en los mismos haya escedentes, se ha servido disponer que los Directores Generales de los Cuerpos de Estado Mayor, Artillería é Ingenieros puedan proponer á los Jefes que consideren con mayor aptitud para la especialidad del destino que han de ocupar entre los que se hallen en situacion de escedentes, bien sean aquellos en los establecimientos fabriles que están á cargo del Cuerpo de Artillería, como tambien para los mandos principales en las plazas y otras comisiones facultativas anexas á los precitados Cuerpos.=De Real órden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.=Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 6 de Julio de 1868.=Valdés.=Sr.....

Real órden de 15 de Junio de 1868, sobre viudedades y orfandades.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 15 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Presidente del Tribunal Supremo de Guerra y Marina lo que sigue:=Excmo. Sr.:=Habiéndose ofrecido dudas sobre la inteligencia de los artículos del proyecto de Ley de 20 de Mayo de 1862, referentes á pensiones de orfandad y viudedad, puestos en vigor por el artículo 15 de la Ley de presupuestos de 25 de Junio de 1864, suponiéndose que en muchos casos tienen efecto retroactivo, se instruyó en este Ministerio el oportuno espediente, en que han informado estensamente el Tribunal Supremo de Guerra y Marina y el Consejo de Estado en pleno. Enterada de todo la Reina (q. D. g.): Vistas las solicitudes promovidas por varias hijas naturales, cuyos padres fallecieron antes de 1.° de Julio de 1864 en que empezó á regir la nueva Ley, y que, sin opcion á monte-pio por la antigua legislacion, piden ahora que el derecho á pension que les otorga el artículo 54 de aquella se les aplique concediéndoles las que les corresponda desde la referida fecha, fundándose en el párrafo 2.° del artículo 69 de la misma: Vistas las solicitudes promovidas por diferentes viudas y huérfanas cuyos maridos ó padres fallecieron tambien antes de regir la nueva Ley, solicitando igual gracia, fundadas en el mismo artículo 69, por considerar que sus causantes fallecieron en los casos de escepcion que marca el 51, algunos de los cuales no daban derecho por la anterior legislacion: Vistas las solicitudes de algunas pensionistas que hallándose en posesion de la pension que les corresponde con arreglo al reglamento de monte-pio, por haber fallecido sus causantes antes de 1.° de Julio de 1864, solicitan se les mejore aquellas ajustándolas á las

prescripciones de la nueva Ley, apoyándose en el citado artículo 69 y Reales órdenes aclaratorias de 12 de Noviembre de 1864 y 26 de Julio de 1865, espedidas por el Ministerio de Hacienda, y en que de no hacerles esta mejora vendrian á ser de peor condicion que las que sin derecho por la antigua legislacion, y no obstante haber muerto sus causantes antes de publicar la nueva Ley, se les otorga la pension con arreglo á ella, desde 1.° de Julio de 1864 conforme al citado artículo 69: Visto lo informado por el Tribunal Supremo de Guerra y Marina en cada uno de los espedientes de estas solicitantes: Visto el artículo 15 de las disposiciones generales de la Ley de presupuestos de 25 de Junio de 1864, que en su primera parte previene, que hasta que se publique la Ley general de clases pasivas, las viudas y huérfanos de los funcionarios públicos no incorporados actualmente á los monte-pios, tendrán derecho á pensiones del Tesoro, con sujecion á lo dispuesto en los artículos 45 al 66, 69, 70 y 75 del proyecto de Ley presentado por el Gobierno de S. M. al Congreso de los Diputados en 20 de Mayo de 1862, y en su segunda parte, que las viudas y huérfanos de los empleados que en adelante fallecieren y se hallaren incorporados á los montepios, podrán optar á la pension que por las disposiciones actuales les correspondan, ó á la que tengan derecho con arreglo á los artículos mencionados en el párrafo anterior: Vistas las Reales órdenes de 12 de Noviembre de 1864, 26 de Julio de 1865 y 5 de Junio de 1867, aclarando el texto de los artículos 54, 61 y 66 del mencionado proyecto de Ley: Considerando que el orígen de las dudas y diversidad de pareceres relativos al señalamiento de pensiones de viudedad ú orfandad y mejoras de las concedidas con anterioridad al 1.° de Julio de 1864, en que se puso en vigor la nueva Ley, consiste en la inteligencia que se ha dado á los artículos 15 de la de presupuestos de 25 de Junio de 1864, y 69 del proyecto de la de Clases pasivas de 20 de Mayo de 1862, puesto en ejecucion por aquella, suponiéndose que dichas prescripciones autorizaban para dar á la Ley en muchos

casos un efecto retroactivo que no contiene en su aplicacion: Considerando que el derecho que tienen las viudas y huérfanos para el señalamiento de sus pensiones, nace del que estuviese consignado á sus causantes al tiempo de su fallecimiento en los reglamentos de los monte-píos á que estuviesen incorporados, y que por lo mismo no puede de ninguna manera serles aplicables disposiciones posteriores, que tanto podrian mejorar como perjudicar sus derechos adquiridos: Considerando que este justo y equitativo principio se ve sostenido en la mencionada Ley, concediendo á las viudas y huérfanos de los que fallezcan despues de su publicacion la facultad de poder elegir entre las pensiones que la misma señala, ó las que les estuviesen consignadas por los reglamentos de los monte-pios á que sus causantes estuviesen incorporados, si estas les fuesen más beneficiosas que aquellas: Considerando que la trasmision de un derecho, no puede ni debe traspasar los límites que hubiese alcanzado su causante, ó disfrutado su primitivo poseedor, aun cuando las trasmisiones se verifiquen en épocas posteriores, y sean distintas en ellas los tipos reguladores: Considerando que de darse á la Ley de que se trata un efecto retroactivo que no tiene, lo mismo tendria que aplicarse en sus consecuencias para lo favorable que para lo adverso, causando una completa perturbacion en los actuales señalamientos de pensiones de viudedad y orfandad; Y considerando que aunque son varios los centros encargados de aplicar la Ley vigente de pensiones, siendo esta igual para las familias de los empleados de todas las carreras del Estado, debe presidir en todos igual criterio para su aplicacion á fin de evitar desigualdades; S. M. conforme con lo opinado por el Consejo de Estado en pleno en 8 de Abril último, y de acuerdo con el de Sres. Ministros, se ha servido resolver lo siguiente:=Primero. Las viudas y huérfanos de individuos de las diferentes carreras del Estado que hubiesen fallecido con anterioridad al 1.º de Julio de 1864, en cuya fecha empezó á regir la vigente Ley de pensiones, no tienen derecho

á otro señalamiento que el que determinasen las tarifas de los reglamentos á cuyos monte-píos estuviesen incorporados sus causantes, sea cualquiera la época en que se soliciten y obtengan dichas pensiones.=Segundo. La trasmision de estas se sujetará al tipo que se fijára en la que primitivamente se asignó al fallecimiento del causante.=Tercero. Reconociendo el artículo 54 de la referida Ley, en favor de los hijos naturales, un derecho que hasta la publicacion de la misma no se les habia concedido espresamente por ninguna de las disposiciones vigentes sobre pensiones, no procede el señalamiento de ninguna en favor de aquellos cuyos padres hubiesen fallecido con anterioridad al 1.° de Julio de 1864, en que la Ley actual de pensiones de viudedad y orfandad les concedió aquel nuevo derecho.=Cuarto. Determinando los artículos 51 y 52 de la referida Ley todos los casos de escepcion en que pueden obtenerse ó mejorarse los derechos de pension de viudedad ú orfandad, á su testo deben sujetarse los señalamientos de aquellas cuyos causantes hubiesen fallecido con posterioridad á la publicacion de dicha Ley, y atenerse las viudas y huérfanos de los muertos con anterioridad al 1.° de Julio de 1864, á las Reales disposiciones que rigieren para cada caso antes de aquella fecha.=De Real órden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 26 de Junio de 1868.=VALDÉS.=Sr.....

Real órden de 24 de Junio de 1868, sobre viudedades y orfandades.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 24 de Junio último, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al

Presidente del Tribunal Supremo de Guerra y Marina lo siguiente:=Enterada la Reina (q. D. g.) de las acordadas de ese Supremo Tribunal de 21 de Noviembre de 1867, y 17 de Enero último, al informar sobre las instancias de pension de Doña Josefa Urreiztieta y Doña María Marquez, haciendo presente las dudas que se le ofrecen acerca de si deben ó no ser beneficiados con los abonos de campaña los años de servicio que para regular las pensiones de viudedad y orfandad marca el artículo 49 de la nueva Ley; visto el artículo 11 de la misma Ley, que dice, que el tiempo de servicio abonable para las pensiones será únicamente el que los causantes hubiesen ocupado en los diferentes institutos del Ejército y Armada, sin hacer mencion de abono alguno; visto el artículo 49 citado en el que al fijar la escala de pensiones, solo se refiere á años de servicios sin espresar nada sobre abonos; y considerando que si la Ley hubiese tratado de beneficiar con los de campaña los servicios que sirven para regular las pensiones, lo hubiese consignado espresamente como lo hace al tratar de los retiros en el artículo 16 y tambien en el 15 respecto de los abonos por razon de estudios; S. M., de conformidad con lo opinado por las Secciones de Hacienda y Guerra y Marina del Consejo de Estado, ha tenido á bien disponer que para los señalamientos de pensiones de viudedad ú orfandad, solo se admita el tiempo de servicios efectivos, haciendo caso omiso de los abonos por cualquier concepto que sean.=De Real órden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 15 de Julio de 1868.=VALDÉS.=Sr.....

Real órden de 24 de Junio de 1868, sobre viudedades y orfandades.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 24 de Junio último, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Presidente del Tribunal Supremo de Guerra y Marina lo siguiente:=Enterada la Reina (q. D. g.) de la acordada de ese Supremo Tribunal de 17 de Enero último, al informar sobre la instancia de pension promovida por Doña María Marquez, viuda, madre del Médico mayor del Cuerpo de Sanidad Militar, Don José Garrido Marquez, consultando acerca de la omision que, á juicio de ese Supremo Tribunal, existe en los artículos referentes á pensiones de viudedad y orfandad, en el proyecto de Ley de 20 de Mayo de 1862, puesto en vigor por el artículo 15 de la Ley de 25 de Junio de 1864, en la parte relativa á declarar en general aquellos derechos á las madres viudas, cuyos hijos falleciesen solteros, ó sin viuda y huérfanos á quien dejar legado el mencionado derecho: Vistos los artículos que comprende el capítulo octavo del Reglamento de monte-pío militar de 1.° de Enero de 1796, en los cuales se consigna por punto general el derecho á pension en favor de las madres viudas de los que falleciesen solteros, ó que habiéndose casado no dejen al morir viuda ó huérfanos, á quien en primer término corresponde aquel derecho: Visto el artículo 53 del referido proyecto de Ley, en el que se dice, que cuando los empleados falleciesen en cualquiera de los casos de que trata el artículo 51 y no dejen ni viuda, ni huérfanos, adquieran el derecho á la pension sus madres viudas sino disfrutasen otra del Tesoro público: Visto el artículo 106 del Reglamento orgánico de las carreras civiles para la Administracion pública en Ultramar, fecha 3 de Junio de 1866, en el que se declara que las madres viudas de los empleados que sirvan en aquellos dominios, continúan

en el goce del derecho á pension de monte-pio que las estaba concedido por Real cédula de 18 de Febrero de 1784: Considerando que la citada Ley á que en el dia se sujeta el señalamiento de pensiones de monte-pio, su tendencia manifiesta es la de igualar y mejorar en lo posible los derechos y goces que estaban antes declarados en diferentes Reglamentos, respetando empero los que tuviesen adquiridos las diferentes clases incorporadas á los mencionados monte-pios, si aquellos les eran más beneficiosos: Considerando que si este es el espíritu de la referida Ley, no puede atribuirse más que á una omision involuntaria el no citarse en ella á las madres viudas por el órden que las corresponde, entre las personas que adquieren derecho á pension de monte-pio: Considerando que si la Ley concede derecho á pension á las madres viudas en los casos especiales de fallecimiento á que se refiere el artículo 51, con mayor motivo debe inferirse que la otorga en los casos generales en que sus hijos, para poder legarles aquel derecho, tenian que llenar todos los requisitos que exigian los reglamentos de los monte-pios á que se hallasen incorporados: Considerando que aun esos beneficios de pension para las madres viudas en los casos especiales á que se contrae el artículo 53 de la vigente Ley, ya les estaban anteriormente declarados por los artículos 6.° y 7.°, capítulo 8.° del reglamento de monte-pío militar de 1.° de Enero de 1796, y que por lo tanto, aquella declaracion, como la que ahora se ventila, debe reputarse no como derivada de un nuevo derecho que se otorga, sino como confirmatorio del que ya tienen reconocido: Considerando que todos estos antecedentes vienen en apoyo de la idea de que la Ley no ha querido privar del disfrute de pension á ninguna de las personas que lo tuvieren declarado, y mucho menos concederlas en unos casos y negarlas en otros, en que con anterioridad existia derecho legalmente reconocido: Considerando que sin duda fundado en este equitativo principio se ratificó en favor de las madres viudas ese derecho al goce de pension por el artícu-

lo 106 del reglamento orgánico de las carreras civiles para la Administracion de Ultramar, fecha 5 de Junio de 1866, apoyándose en que aquel derecho ya les estaba otorgado con anterioridad á la nueva Ley, por Real cédula de 18 de Febrero de 1784, en cuyo idéntico caso se encuentran las madres viudas de individuos del Ejército y Armada á quienes por el reglamento de monte-pio militar de 1.º de Enero de 1796 tambien les estaban otorgados los mismos goces: Considerando que la declaracion que ahora se haga respecto á estas últimas, debe estar en armonía con los fundamentos y precedentes en que se apoya, y tambien con el principio de respetar los derechos adquiridos que en la nueva Ley se invoca; ha tenido á bien disponer S. M., de conformidad con lo informado por las secciones de Hacienda y Guerra y Marina del Consejo de Estado en 13 de Abril último, que la declaracion hecha por el artículo 106 del Reglamento orgánico de las carreras civiles para la Administracion de Ultramar, en favor de las madres viudas de los empleados que fallezcan en aquellos dominios, se haga estensiva á las de los individuos del Ejército y Armada, á quienes por su reglamento de monte-pío les estaba ya declarado este derecho, en cuya posesion deberán continuar, ya fallezcan sus causantes en Ultramar, ó en la Península é Islas adyacentes.=De Real órden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 15 de Julio de 1868.=Valdés.=Sr.....

Real órden de 30 de Junio de 1868, sobre viudedades y orfandades.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 30 de Junio último, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Presidente del Tribunal Supremo de Guerra y Marina lo siguiente: =Enterada la Reina (q. D. g.) del informe emitido por ese Supremo Tribunal en acordada de 16 de Mayo último, á consecuencia de la Real órden espedida por este Ministerio en 22 de Noviembre anterior, en la que se le previno informase acerca de la latitud que debia darse al párrafo 3.º del artículo 50 del proyecto de Ley de 20 de Mayo de 1862, puesto en vigor por el 15 de la Ley de 25 de Junio de 1864: Visto lo que el Consejo de Estado en pleno manifestó en 25 de Octubre de 1867, con motivo de una solicitud promovida por el Comandante Secretario del Gobierno militar de esta Plaza: Visto el artículo 50 de la Ley, que declara sin derecho á pension á las familias de los militares que se casen sin obtener el empleo de Capitan, y á la de los empleados político-militares que se casen ó ingresen casados en la carrera, con sueldo menor de ochocientos escudos: Considerando que los Jefes y Oficiales empleados hoy en el Ministerio de la Guerra, Seccion de Guerra y Marina del Consejo de Estado y otras dependencias centrales, no pierden su carácter militar al ser destinados á ellas y siguen figurando en los escalafones de sus respectivas armas, por donde únicamente pueden obtener los ascensos que les correspondan, y por consiguiente, no puede referirse á estos el mencionado artículo 50 de la Ley, al hablar de carreras político-militares: Considerando que el sueldo de ochocientos y más escudos que en algunas de las citadas dependencias disfrutan por Reglamento los subalternos, en nada puede alterar la regla general

establecida de que no hay derecho á pension si los Oficiales se casan antes de obtener el empleo de Capitan, pues de admitirse esta excepcion, la misma razon habria para aplicarla á los Tenientes de las diferentes armas é institutos del Ejército que tienen señalados sueldos superiores á ochocientos escudos: Considerando que para los efectos del artículo 50 solo pueden considerarse carreras político-militares las que hoy constituyen el personal empleado en las fiscalías y Secretaría del Tribunal Supremo de Guerra y Marina y Archivo de este Ministerio, puesto que los Oficiales destinados á dichas dependencias son baja definitiva en sus armas y pasan á formar una escala especial por donde obtienen sus ascensos sucesivos con condiciones gerárquicas diferentes: Considerando que el artículo 9.º del Real Decreto de 8 de Marzo de 1864 orgánico de este Ministerio y las demás disposiciones que han declarado opcion á Monte-pio á los Auxiliares del mismo, han quedado derogadas por el artículo 70 de la Ley posterior á aquellas, en el cual se manda cesen los Monte-pios especiales de Ministerios, Oficinas militares y demás anteriormente establecidos, sujetándose los empleados de todas las carreras á la referida Ley: Considerando que el último párrafo del artículo 15 de la Ley de Presupuestos de 25 de Junio de 1864 previene que los goces pasivos vigentes no pueden alterarse sinó por medio de una Ley, y teniendo presente que la vigente de pensiones ha respetado los derechos adquiridos; la Reina (q. D. g.) ha tenido á bien resolver, como aclaracion al artículo 50 citado de la Ley vigente, lo que sigue:=Primero.=Ningun militar, cualquiera que sea el destino que sirva, mientras no sea baja en el arma á que pertenezca, no dará derecho á pension á su familia si se casa antes de obtener el empleo de Capitan.=Segundo=Tampoco darán derecho á pension á sus familias los que casados de subalternos ingresen despues en destinos dependientes de este Ministerio con sueldo de ochocientos escudos ó más, si por ellos no pierden su empleo militar, ni son bajas en sus armas ó insti-

tutos.=Tercero.=Los militares que hayan ingresado casados antes de 1.º de Julio de 1864, en que empezó á regir la Ley de pensiones, ó se hubieren casado antes de dicha fecha, perteneciendo ya á dependencias en que tuvieran otorgados goces de Monte-pios especiales, los conservarán.=De Real órden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 15 de Julio de 1868.=VALDÉS.=Sr.....

Real órden de 7 de Julio de 1868, resolviendo que las instancias de los Jefes de reemplazo sean cursadas por los Capitanes generales al Ministerio de la Guerra.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 7 del actual, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Director general de Caballería lo siguiente:=He dado cuenta á la Reina (q. D. g.) de la instancia que V. E. cursó á este Ministerio en 16 de Junio último, promovida por el 3.er Profesor Veterinario militar D. Benito Torres Manzanares, de reemplazo en Estella, solicitando trasladar su residencia en dicha situacion al pueblo de Pedroñeras, provincia de Cuenca. Y S. M., atendidas las razones por que el citado Profesor fué destinado al punto donde actualmente reside, al propio tiempo que no ha tenido á bien acceder á lo que solicita, se ha servido resolver que todas las instancias de los Jefes y Oficiales en situacion de reemplazo que deban ser cursadas á este Ministerio lo sean por conducto de los Capitanes Generales de los Distritos donde residan los interesados.=De Real órden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 21 de Julio de 1868.=Valdés.=Sr.....

Real órden de 16 de Julio de 1868, dictando varias prescripciones para el uso de licencias temporales.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 16 del actual, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=S. M. la Reina (q. D. g.) se ha servido disponer:=1.° Que así los Generales como los Jefes y Oficiales de las armas é institutos del Ejército, cuando soliciten Real licencia para atender al cuidado de su salud, ó para asuntos propios, designen precisamente el punto, poblacion ó establecimiento en que deseen disfrutarla.—2.° Que una vez en uso de la licencia, si no pasasen por la capital del Distrito ó la residencia de una autoridad militar, á la que, en cumplimiento de la Real órden de 20 de Abril del año próximo pasado, hubieren de presentarse, dén aviso al Capitan general respectivo inmediatamente de su llegada al punto donde van á establecerse.—3.° Que si dentro del plazo fijado para su licencia, quisieren trasladarse á otro punto del Distrito en que se encuentran, deberán participarlo con tres dias de anticipacion al Capitan general del mismo, que tiene facultades para autorizar estas traslaciones de residencia, dando aviso al Ministerio de haberlas negado ó concedido, así como de la época en que se verifiquen.—4.° Que si dentro tambien de ese mismo plazo desearan pasar á una localidad de Distrito diferente, lo avisen tambien con igual anticipacion para el mismo fin y conocimiento del Gobierno de S. M.—5.° Que si además la licencia hubiera de estenderse á su uso en el estranjero, los Generales, Jefes y Oficiales á quienes se concediere, deberán participar tambien por

escrito, y con tres dias de anticipacion, al Capitan general en cuyo Distrito residan aunque accidentalmente, el dia en que piensen emprender la marcha y la via por donde la hayan de ejecutar.—6.° Si por una eventualidad cualquiera no pudiesen realizar el propósito anunciado al Capitan general, le pasarán un aviso telegráfico, cuando les sea dable, y escrito cuando no, en que se esplique la causa de no ponerse en camino.—7.° En el caso de dar por concluida la licencia, sea al término legal de ella ó prematuramente, los que se hallen disfrutándola, lo comunicarán tambien á la autoridad militar respectiva en los términos mismos que para las traslaciones de residencia al estranjero, anunciándolo con ocho dias de anticipacion, cuando se encuentren fuera de España, al Capitan general del Distrito de su primitivo destino.—Y 8.° A su regreso deberán presentarse á las autoridades de quienes dependan dentro de las primeras veinticuatro horas, segun está repetidamente prevenido, como lo habrán debido hacer á su salida al punto para que se les haya otorgado la Real licencia y en los de tránsito donde se hubieren detenido y sean residencia de una autoridad militar cualquiera.=De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos correspondientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 21 de Julio de 1868.=Valdés.=Sr.....

Real órden de 20 de Julio de 1868, autorizando al Tribunal Supremo para ejercer jurisdiccion en las condenas que imponga á los Presidentes y Vocales de los Consejos de Guerra.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, en 20 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Pre-

sidente del Tribunal Supremo de Guerra y Marina lo que sigue:=Enterada la Reina (q. D. g.) del espediente instruido con motivo de haberse encargado á ese Tribunal Supremo espusiera á este Ministerio los principios de doctrina que deben seguirse acerca de las penas que han de imponerse por ese alto Cuerpo al Presidente y Vocales de los Consejos de Guerra, cuando á ellas se hubieren hecho acreedores, con arreglo al espíritu de las Ordenanzas y necesidades del Ejército, y en armonía con las disposiciones que rigen para los demás Juzgados del fuero comun, de conformidad con lo espuesto por el Consejo de Estado en pleno en su acordada de ocho del mes actual, S. M. ha tenido á bien disponer que en los casos reservados á su régia prerogativa, y en los que ese Tribunal Supremo consulta la resolucion ó fallo, proponga tambien las correcciones que, á su juicio, deban imponerse al Presidente y Vocales de los Consejos de Guerra; pero que en todos aquellos de que conoce, y en los cuales resuelve ese alto Cuerpo ejecutivamente con plena y privativa jurisdiccion, imponga sin necesidad de consulta, las correcciones que considere procedentes, en uso de sus facultades disciplinarias, y como una consecuencia inherente é inseparable de la misma jurisdiccion que en semejantes casos ejerce.=De Real órden, camunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 15 de Julio de 1868.=Valdés.=Sr.....

Real órden de 21 de Julio de 1868, permitiendo las permutas entre los escedentes y los que tienen número en las escalas de los Cuerpos facultativos.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, en 21 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Director general de los Cuerpos de Estado Mayor del Ejército y Plazas lo que sigue:=Conformándose la Reina (q. D. g.) con las razones espuestas por V. E. en su comunicacion fecha nueve del actual, en que con objeto de hacer más llevadera la situacion de los Jefes y Oficiales del Cuerpo de Estado Mayor del Ejército, que por razon de las economías realizadas en el mismo han quedado en la de escedentes, se estiende en consideraciones relativas á conciliar el bien del servicio con el individual, ha tenido á bien resolver lo siguiente:=Primero. Queda V. E. autorizado para proponer el pase á la situacion de escedente, con medio sueldo, á aquellos Jefes y Oficiales del Cuerpo de Estado Mayor del Ejército que lo soliciten, hallándose en servicio activo y considere que son acreedores á esta gracia, consultando á la vez para ocupar sus vacantes á los escedentes de su propia clase á quienes corresponda por su antigüedad y circunstancias.=Segundo. Podrá asimismo V E. conceder la continuacion en la escedencia á los que hallándose en ella lo pretendan y merezcan por sus circunstancias, proponiendo para colocacion en las vacantes que estos debieran ocupar á los escedentes de su clase que les sigan en antigüedad y reunan las condiciones establecidas.=Tercero. Estas disposiciones serán aplicadas únicamente en las diferentes clases de los Cuerpos facultativos en que haya escedentes.=De Real órden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y demás efec-

tos; bajo el concepto de que deberá V..... manifestarme inmediatamente si los Jefes y Oficiales del Cuerpo que están á sus órdenes, tanto en servicio activo como en situacion de escedentes con licencia á medio sueldo, desean ó no continuar en sus situaciones respectivas, debiendo en lo sucesivo consignar esta circunstancia mensualmente en las relaciones de existencia y ocupacion.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 28 de Julio de 1868.=Valdés.=Sr.....

BIBLIOGRAFIA.

GUERRA DE LA INDEPENDENCIA.

HISTORIA MILITAR DE ESPAÑA DE 1808 A 1814.

POR EL BRIGADIER

D. JOSE GOMEZ DE ARTECHE Y MORO.

TOMO I.

En la época de profundo desaliento que atravesamos es más que nunca necesario despertar en la clase militar ese entusiasmo ó *grande amor al oficio* como lo denomina la Ordenanza, que es orígen de todos los hechos heróicos. Si la oficialidad del ejército llega á materializarse y á sacrificarlo todo á la conveniencia, que es á lo que tiende la sociedad actual, el ejército está perdido.

Para despertar ese entusiasmo bélico, no como un arrebato apasionado y fugaz, sinó como sentimiento profundo y perseverante que sostenga el ánimo en las duras pruebas de la vida militar, nada tan á propósito como la lectura detenida de las gloriosas campañas de nuestros antepasados, que han formado siempre la parte luminosa y brillante del cuadro de la historia pátria, aun en sus épocas más calamitosas; y entre todas esas campañas, ningunas que unan la enseñanza al interés histórico como las de 1808 á 1814, por el arranque generoso de la nacion á pesar de su postracion material, por el poderío y el génio del grande hombre que fué vencido en la lucha y por su proximidad á nosotros, que nos ha hecho conocer á muchos de los que tomaron parte en aquella. Pocos son los españoles que no cuentan entre sus cercanos parientes alguno de los veteranos de

aquella época, en que, como se ha dicho con razon, *todo español fué soldado y toda la península un campo de batalla.*

Desgraciadamente no hemos tenido hasta hoy ninguna historia de la guerra de la Independencia que los militares pudieran leer con provecho ó sin cautela. Las españolas no refieren los acontecimientos militares con suficiente precision y conocimiento y las escritas por extranjeros, enemigos ó aliados nuestros en aquella contienda, están llenas de ligerezas, de falsedades ó de calumnias.

Los franceses, por lo general, irritados con su derrota, tratan de paliarla desconceptuando á los españoles y se creen menos humillados en aparecer vencidos por los ingleses, que por los nietos de los guerreros de Pavía y de San Quintin. Así es que llaman al amor á la pátria, fanatismo; al valor, ferocidad; rebeldes y brigantes á nuestros soldados y guerrilleros; y jefes de bandidos, á caudillos esclarecidos que se cubrieron de gloria, combatiendo por la independencia é instituciones de su país (1). Triste recurso, que no modificará el fallo severo y justo de los siglos venideros.

«Los historiadores apasionados de Napoleon, dice el ilustre Balmes, hablarán á la posteridad del fanatismo y crueldad de la nacion española, pintándola como un pueblo estúpido que no quiso ser feliz; referirán los mil motivos que tuvo el gran Capitan para entrometerse en los negocios de la Península y señalarán un millon de causas para explicar lo poco satisfactorio de los resultados; llegando, por supuesto, á concluir que por esto no se empañan en lo más mínimo las glorias del héroe. Pero

(1) Llega á tanto este sentimiento de orgullo mortificado y la ligereza con que se trata de volverle contra nosotros, que en una obrita muy esparcida en el ejército francés durante las guerras de Crimea y de Italia (y por otros conceptos apreciable), tratándose de las guerrillas y despues de calumniar groseramente al general Espoz y Mina, se concluye diciendo que este llegó al empleo de Capitan general haciéndose segun le convenia, realista absoluto, liberal, revolucionario y constitucional. (*Máximes, conseils et instructions sur l'art de la guerre.—4.e edition.—Paris* 1857).

No creemos necesario contestar á este desatino ¿Si confundiria el autor á Mina con el desertor francés Bessiéres?

el lector juicioso y discreto, descubrirá la verdad á pesar de todos los amaños para oscurecerla. El historiador no habrá podido menos de confesar á su modo y con mil rodeos, que Napoleon antes de comenzar la lucha y mientras las fuerzas del Marqués de la Romana le auxiliaban en el Norte, introdujo en España, con palabras de amistad, un numeroso ejército y se apoderó de las principales ciudades y fortalezas, inclusa la capital del reino; que colocó en el trono á su hermano José y que al fin José y su ejército, despues de seis años de lucha, se vieron precisados á repasar la frontera. Esto no lo habrá negado el historiador: pues bien, esto basta; píntese los pormenores como se quiera, la verdad quedará en su lugar. Hé aquí lo que dirá el sensato lector: «tú, historiador parcial, defiendes admirablemente la reputacion y buen nombre de tu héroe; pero resulta de tu misma narracion, que él ocupó el pais protestando amistad, que invadió sin título, que atacó á quien le ayudaba, que se valió de traicion para llevarse al Rey, que peleó durante seis años sin ningun provecho. De una parte estaban, pues, la buena fé del aliado, la lealtad del vasallo y el arrojo, la constancia del guerrero; de otra podian estar la pericia y el valor, pero á su lado resaltan la mala fé, la usurpacion y la esterilidad de una dilatada guerra. Hubo, pues, yerros y perfidia en la concepcion de la empresa, maldad en la ejecucion, razon y heroismo en la resistencia (1).»

Los escritores ingleses por su parte, con su orgullo nacional exagerado y un encono contra España, que cuenta más de tres siglos, no quieren concedernos sinó una mínima parte en la victoria y escribiendo con esta idea preconcebida, pretenden desacreditarnos en sus apasionadas narraciones y asientan, unos más y otros menos directamente, que el éxito de la guerra de la Península fué debido solo al ejército inglés y á su cau-

(1) *El Criterio*, capítulo XI, párrafo III. Algunas reglas para el estudio de la historia.

dillo. Pero ¿qué hubiera sido de estos sin la resistencia tenaz de los españoles?.... Si la lucha se hubiese reducido á la de dos ejércitos en un territorio neutral ó indiferente, los Mariscales franceses hubieran dado pronta cuenta de los 50.000 ingleses que, cuando más, hubo en España, los cuales no pisaron sinó la quinta parte del país y esto en el cuarto año de la guerra, puesto que despues de la campaña de Talavera evacuaron á España y no volvieron hasta 1812.

Un historiador aleman contemporáneo, aunque poco benévolo generalmente hácia nosotros, no puede menos de hacernos justicia al tratar de esta época. «Wellington, dice, despreciando esta cualidad de los españoles (el valor tenaz y perseverante que no desespera por ningun desastre) creia, despues de las desgracias de 1810, que se abatirian y tendria fin el levantamiento; pero se engañó, porque no contaba con aquel ciego entusiasmo que le proporcionó socorros perseverantes é infatigable asistencia, sin los cuales el sistema militar de contemporizacion empleado por el General inglés hubiera infaliblemente fracasado (1).»

Por lo demás, en España no se ha negado nunca el gran auxilio que á nuestra justa causa prestaron los ingleses, sin atender al motivo interesado que guió á su gobierno; á pesar de sus planes de ocupar á Cádiz y á Santoña, de su negativa á un desembarco de tropas en Cataluña ó Valencia, de que nos demolieron las líneas de Gibraltar y fuertes de la bahía de Algeciras, la importante fortaleza de la Concepcion, numerosas defensas de costa y la fábrica de china del Retiro; á pesar del saqueo é incendio de San Sebastian y de otros muchos escesos que cometieron en territorio español nuestros *caros* aliados. Su caudillo fué generosamente recompensado por la nacion y hasta en una obra española destinada á contestar á las calumnias é

(1) Gervinus: *Historia del siglo XIX desde los tratados de Viena.*—Tomo 5.°, capítulo 2.°

injurias de Napier, Londonderry, Southey y Clarke (1), á pesar de que dichos escritores no habian tenido miramientos para nosotros, se les responde con moderacion suma y se habla de los ingleses siempre con deferencia y agradecimiento, aunque tratándolos como auxiliares, pues bajo otro concepto y sin la constancia y esfuerzo de los españoles y portugueses, ó no hubiesen pasado de Torres-Vedras ó hubieran sido arrojados al mar.

Pero no es solo necesaria una buena historia militar de la guerra de la Independencia para contestar con hechos y con datos á los errores de los extranjeros. Tambien hace falta para demostrar cuán equivocada es la asercion de muchos nacionales que suponen que el ejército español nada hizo de útil para la causa de la pátria y que al paisanage armado se debieron los triunfos y el éxito feliz del levantamiento; como si en nuestra época las reuniones de hombres esforzados pudieran luchar con éxito contra tropas regulares, si no tienen quien los enseñe á combatir con arreglo á ciertos principios. El ejército nacional surtió de jefes y oficiales á los batallones y escuadrones que brotaron de todos los ámbitos de la Península y dió profesores á las diversas Academias que se fundaron y que produjeron escelentes oficiales; sus cuerpos diseminados sirvieron de núcleo á los ejércitos que formaron las provincias; sus caudillos imprimieron direccion á la guerra; su artillería compitió desde luego con la francesa y contribuyó considerablemente á la primera victoria; sus ingenieros dirigieron magistralmente las defensa de puntos fuertes, que tanto contribuyeron á la resistencia y crearon numerosas tropas del arma que cumplieron sus árduos deberes con abnegacion y habilidad (2); estos dos últimos cuerpos, que no se improvisan, proporcionaron oficiales de Estado

(1) *Defensa del honor de la nacion española contra las injustas acusaciones que le hace la rivalidad estranjera*, por D. José Canga Argüelles.—2.ª impresion.—Madrid, 1835.

(2) Desde 1812 hubo seis batallones completos y algunas compañías sueltas de Zapadores-minadores. Véase el notable *Resúmen histórico del arma de Ingenieros*

Mayor instruidos é inteligentes y por último, al ejército se debió la victoria de Bailén, que afirmó la alianza de Inglaterra y ratificó el compromiso de la nacion de perecer antes de ser francesa.

Si no hubiésemos tenido ejército nacional, ó si el que habia no hubiera respondido al grito de la pátria, la suerte de esta habria sido la de la infortunada Polonia, y su arranque sublime diera solo por resultado un sacrificio noble y heróico, pero estéril.

Para poner en claro los puntos que hemos tocado y otros varios y para dar á propios y estraños datos seguros con los que pudiesen formar un juicio exacto, nos faltaba una historia concienzuda de la España militar de 1808 á 1814, que, sin apasionamiento, expusiera los hechos bajo su verdadero punto de vista, apoyándose en los numerosos datos y documentos que encierran nuestros archivos ó que han sido publicados únicamente para tratar de sucesos aislados.

Este vacío es el que ha venido á llenar la obra del Brigadier D. José Gomez de Arteche, y que, á juzgar por el tomo publicado, será digna de la gloriosa lucha de que es objeto, elogio el más preciado que podrá hacérsele.

Comienza la obra por un erudito prólogo, debido á la pluma elegante del General D. Eduardo Fernandez San Roman, bien conocida de los militares estudiosos.

Sigue una introduccion en que el autor de la obra espone, sucinta, pero clara y atinadamente, nuestra historia militar hasta 1807, analizando las causas de por qué debió ser tal como fué la resistencia á Napoleon; notable trabajo que abraza 106 páginas y que por sí solo bastaria para poner de manifiesto las notables dotes de historiador que reune el Brigadier Arteche.

---

por el Brigadier D. Manuel Varela y Limia, publicado en 1846 por el *Memorial de Ingenieros*, aunque sin el nombre del autor, cuya modestia igualaba á sus talentos y esclarecidos servicios.

Sobre todo sus observaciones sobre la Infantería española de la edad media, no desdeñada como en las demás naciones; sus descripciones críticas de las tres grandes batallas de nuestra guerra de siete siglos, Calatañazor, las Navas de Tolosa y el Salado; de los movimientos y vicisitudes de la guerra de sucesion é influencia en ella de los guerrilleros de uno y otro bando; de las campañas contra la república francesa y sus consideraciones sobre la lucha de la Independencia y sobre las intestinas que, como parodias suyas, han sobrevenido despues, son trozos escritos con juicio tan exacto y con tanta oportunidad, que los tomaria por suyos cualquier renombrado historiador.

En el capítulo primero empieza ya el autor á narrar los acontecimientos que precedieron al conflicto de 1808 y descubre los proyectos de Napoleon sobre España, meditados de largo tiempo, pero precipitados por la imprudente proclama de Godoy, fechada en 6 de Octubre de 1806 (que sentimos no se inserte íntegra, como nota ó apéndice): espone tambien los planes de Inglaterra sobre nuestras colonias y las dos derrotas sucesivas que sufrieron sus armas en Buenos-Aires como años antes habian sido escarmentadas en Puerto-Rico y Tenerife.

El capítulo segundo relata, con datos inéditos y muy curiosos, la entrada de las tropas franco-españolas en Portugal; haciendo notar la diferente conducta que observaron con nuestros hermanos los portugueses, las divisiones españolas y sus generales, respecto de las francesas y el General en Jefe Junot; conducta que, como allí se dice, contribuyó en mucho para la union estrecha de las dos naciones peninsulares en el año siguiente.

El capítulo tercero pinta el estado é intrigas de la Córte hasta la entrada de Murat en España, los adelantos de los ejércitos franceses y la ocupacion por estos de varios puntos y plazas fuertes, sin reparar en los medios. Asombra al leer estas páginas cómo no se produjo un sangriento choque en tropas

que, aliadas entonces, se vieron frente á frente pocos meses despues; pero aun no se habia colmado la medida del sufrimiento español y la insurreccion en aquellos momentos hubiera sido prematura.

En dicho capítulo, al tratar el autor de la entrega á los franceses del castillo de Santa Engracia en Pancorbo, extraña que ningun historiador mencione este hecho: por otra parte, la fortaleza citada no aparece en el Apéndice número 11, en el que se reseña la consistencia de las que tenia España en Mayo de 1808, con Gobernador ó Comandante especial, segun el *Estado militar* de aquel año..... ¿Qué era, pues, el castillo de Pancorbo?.... ¿cómo, siendo punto fuerte importante, estaba confiado á un Comisario de Guerra y solo le guarnecia un corto destacamento al mando de un subalterno? Nos creemos obligados, como Ingenieros, á aclarar la cuestion, y vamos á hacerlo, trazando en pocas líneas la historia de dicha fortaleza.

No fué, como dice el autor (página 237), despues de la guerra con la república y aleccionado por los sucesos de ella cuando el gobierno español dispuso la fortificacion de Pancorbo, segun la propuesta de la Comision de generales nombrada en 1795: no; en lo más ardiente de dicha guerra, cuando los ejércitos republicanos acababan de invadir las provincias Vascongadas, fué cuando se dirigió una Real órden reservada al Capitan general de Castilla la Vieja (fechada en 9 de Agosto de 1794) para que pasase inmediatamente á Pancorbo, con los Ingenieros Hermosilla y Benavides y procediese á escoger una posicion en el desfiladero, para establecer un fuerte *de campaña* respetable, de formal recinto y que con moderada guarnicion fuese defendible por todos sus frentes, empezándolo desde luego y abreviando su construccion cuanto se pudiese sin perjuicio de su solidez y buena traza.

Se hizo el reconocimiento, extendiéndolo á toda la cordillera, como exigia el arte, y el 3 de Setiembre empezaban las obras del fuerte de Santa Engracia, aunque hasta el 20 del

mismo mes no se dirigió al gobierno el extenso documento ó Memoria en que se exponia el resultado del reconocimiento.

Continuaron desde entonces las obras con actividad y aun con mayor importancia de las que exigia un fuerte de campaña, porque de hecho eran más bien para una plaza de guerra permanente ó mixta. Las dificultades eran muchas, por trabajarse en terreno asperísimo y apartado de toda poblacion; el dinero no abundaba y las órdenes del gobierno eran contradictorias (aunque siempre exigiendo la pronta terminacion de los trabajos) cuando en el verano de 1795, al mismo tiempo que oficialmente se declaraban las obras de fortificacion permanente, exigiendo el aumento de vastos alojamientos, se reducia en mucho el dinero destinado á ellas, señalándoles una consignacion fija mensual, relativamente muy escasa: disposicion incomprensible, estando ya el enemigo muy próximo y que solo puede atribuirse á las probabilidades que el gobierno tenia ya de la próxima paz.

Hecha esta, se comisionó á los Generales de Artillería y de Ingenieros D. Tomás de Morla y D. Cárlos Masdeu para que propusiesen el modo de transformar en plaza de guerra permanente el castillo de Santa Engracia y sus agregados, aprovechando en lo posible lo que ya existia. El notable trabajo de esta comision se pasó al gobierno en 3 de Noviembre de 1795: se proponian en él informes, adiciones y supresiones muy acertadas y se calculaba en 26.773.883 reales vellon el importe de la transformacion. A consecuencia de este documento y en Junio del siguiente año de 1796, fué cuando se reconocieron las obras por la Comision de generales encargada del plan defensivo del reino.

Los trabajos continuaban, aunque lentamente y desde el año anterior se habian artillado las principales defensas, acopiándose bastantes municiones y efectos; pero sin duda por el informe de la Comision de generales, se mandó en 14 de Agosto de 1796, suspender provisionalmente las obras y en 28 de Setiembre siguiente, la cesacion indefinida de los trabajos y la ven-

ta de los materiales en depósito, destinándose á otros puntos los ingenieros allí empleados. Quedó únicamente en Santa Engracia un corto destacamento de la guarnicion de Búrgos y un jefe de Hacienda militar, con algunos empleados.

Sin gobernador, sin ingenieros y sin medios de vigilar la conservacion de lo existente, todo fué destruyéndose ó quedando inservible, siendo robado lo que podia tener algun valor y era manuable; de modo que vinieron á resultar casi inútiles las sumas gastadas, que ascendieron en todo el tiempo de los trabajos, á 4.586.806 reales y 26 maravedises (1).

Así encontraron los franceses al castillo de Santa Engracia y las obras que dependian de él y así se esplica el que no se contára como punto fuerte ni se le diera gran importancia á su ocupacion, á pesar de la mucha que tenia por su situácion. Los invasores repararon sus fortificaciones y le ocuparon con gran ventaja para sus ejércitos, hasta 1.° de Julio de 1813, dia en que le tomaron las tropas nacionales.

Desde entonces volvió á quedar en completo abandono y en 1823 el ejército francés mandado por el Duque de Angulema consumó su ruina, volando todas las obras que quedaban en pie (2).

Continuemos ya nuestro interrumpido relato.

Los capítulos cuarto y quinto tratan de los sucesos de Aranjuez, proclámacion de Fernando VII y viaje de la Real familia á Bayona, con observaciones nuevas y muy acertadas sobre estos sucesos.

El capítulo sexto está dedicado al memorable dia *dos de Mayo* y sus causas, describiéndose los sucesos con más fundamento que en otros autores y patentizándose la parte que tuvieron las provocaciones de Murat en aquel acontecimiento;

---

(1) Es una exageracion lo que se dice en el *Diccionario Geográfico de Madoz*, artículo *Pancorbo*, de que las obras costaron 15.000.000.

(2) Están tomadas estas noticias de la interesante *Memoria histórico-facultativa de las fortificaciones y edificios militares de Pancorbo*, escrita por el Brigadier de Ingenieros D. Bartolomé Amat, y existente en la Direccion General del arma.

que deseaba, creyendo escarmentar de una vez al pueblo madrileño é imponer por el temor á los demás de la monarquía.

Hace tambien el autor oportunas consideraciones sobre el monumento erigido á la memoria del *dos de Mayo* en el campo regado con la sangre de las víctimas; memoria que se ha procurado oscurecer, pero que no lo será nunca mientras haya en España sentimientos de independencia, porque el *dos de Mayo*, más que el recuerdo de un dia infausto, representa reunidas las glorias todas de la guerra de la Independencia, como las personificaba el venerable general Castaños; simboliza el primer grito de los pueblos contra la tiranía de Napoleon, que resonando en toda la Península y teniendo su eco en Moscow, se trasmitió á Alemania, libertó á la Europa y abrió para el gran Emperador el camino de Santa Elena.

El capítulo séptimo está dedicado á describir los ecos del *dos de Mayo* y la sublevacion casi simultánea de todas las provincias: espectáculo sublime que si desgraciadamente fué manchado con algunos escesos, porque nada perfecto hay en la tierra, estos fueron prontamente castigados y el patriotismo más puro se sobrepuso en todas partes á aquella parte podrida de la sociedad que en tiempos de revueltas se deja ver siempre, con la esperanza de medrar innoblemente.

El capítulo octavo y último del tomo, más interesante que ningun otro para los militares, hace una exposicion de los ejércitos beligerantes, con noticias interesantísimas sobre todo acerca de el nuestro, de las que solo apuntaremos el establecimiento de la artillería á caballo, ensayado en Buenos-Aires por los españoles, antes de que pensasen en ella los franceses.

Acompañan al texto doce curiosos apéndices, de ellos seis inéditos, al hablar de los cuales no podemos dejar de manifestar que en el número 9, que es un estado del ejército español y su situacion en Mayo de 1808, se ha padecido la equivocacion de poner al regimiento de Zapadores-minadores todo en Alcalá de Henares y solamente una compañía en Dinamarca

con la division del Marqués de la Romana; siendo así que las diez compañías de que constaba entonces el regimiento, tenian en dicho mes la situacion siguiente: 1.er batallon: la Plana Mayor y las compañías de Minadores y 3.ª de Zapadores, en Alcalá; 1.ª y 4.ª de Zapadores, en Portugal, y la 2.ª en Mahon; 2.º batallon: las compañías de Minadores y 1.ª de Zapadores, en Portugal; la 2.ª de Zapadores, en Cádiz; la 3.ª, en Ceuta, y la 4.ª, en el campo de Gibraltar, con la Plana Mayor: la compañía de la division de Dinamarca era provisional ó supernumeraria y sus clases y tropa se habian entresacado de las demás del regimiento.

No es esta la única equivocacion que nuestra imparcialidad nos obliga á señalar; hay otra de mucha mayor importancia para el buen nombre del Cuerpo de Ingenieros y del ejército en general. El autor supone (página 387) que el 3.er batallon de Astúrias y las tropas de Casa-Real, acantonadas en Tolosa y Hernani y que luego se internaron en Castilla, fueron los primeros cuerpos armados que se levantaron contra los franceses; pero no fué así, como resulta de documentos auténticos que tenemos á la vista y celebramos esta ocasion que se nos proporciona de relatar brevemente un hecho glorioso para el Arma en que tenemos la honra de servir, no ignorado, pero sí muy poco conocido (1) y que podrá ser tenido en cuenta para las ediciones sucesivas, que, á no dudarlo, habrán de hacerse de la obra de que tratamos.

La primera fuerza del ejército que en cuerpo, organizada y unánime se declaró abiertamente contra los franceses, fué la del regimiento Real de Zapadores-minadores, existente en Alcalá de Henares; á pesar de encontrarse á cinco leguas escasas

---

(1) Del notable acontecimiento que vá á referirse habló el Brigadier Varela y Limia, en su *Resúmen histórico del Arma de Ingenieros*, ya citado (página 131). Además el hoy Teniente Coronel de Ingenieros D. Juan Quiroga publicó en 1836 una oda, con el siguiente título: *A las banderas del regimiento Real de Zapadores-minadores, primer Cuerpo que, en Mayo de* 1808, *se levantó contra Francia.*

del grueso del ejército francés, del cual habia llegado ya á Alcalá, en fines de Abril, un Comisario encargado de revistar los edificios militares y almacenes, habiendo pedido tambien el gobierno una nota de la existencia que habia en la caja del regimiento.

Dicha fuerza, que se componia de dos compañías del 1.er batallon (las restantes ya hemos dicho en dónde se hallaban) y 400 quintos que acababan de concluir su instruccion, adoptó y llevó á cabo su patriótica resolucion, unánime en oficiales y tropa en la tarde y noche del 23 de Mayo, en cuyo mismo dia se verificó el levantamiento en las provincias que más se adelantaron; si bien el proyecto estaba concebido y preparado dias antes.

Salieron de Alcalá en la citada noche, formados en columna, desplegando al viento la bandera del 1.er batallon y conducidos por el Sargento mayor de Ingenieros, Jefe del mismo, D. José Veguer y seis oficiales subalternos (1), uno de los cuales era el Subteniente de Ingenieros D. Salvador Manzanares, tan célebre más tarde.

Lleváronse consigo todo el armamento, vestuario y municiones que habia en almacenes y la caja del regimiento, cuya existenia era de más de 1.500.000 rs., á pesar de haberse entregado aquella tarde á todos los individuos de tropa presentes, no solo sus alcances, sinó tambien sus fondos de masita.

Dirigiéronse á la sierra de Cuenca y el dia 25, encontrándose en Almonacid de Zorita, recibieron un pliego del Inspector general interino del Cuerpo, exhortándoles á retroceder, pintándoles el descontento de Murat y prometiéndoles interponer su influjo para que les indultase; pero tan ignominiosa oferta fué rechazada por aclamacion y se continuó la marcha.

El 29, en el pueblo de Valdecolmenas recibieron la noticia

(1) Los Capitanes de las compañías se hallaban el uno agregado al ejército de Portugal y el otro disfrutando licencia por enfermo.

del alzamiento de Valencia, con la proclama de la Junta, que fué leida á la tropa al frente de banderas y acogida con frenético entusiasmo. Al siguiente dia, que lo era de San Fernando, se hizo cantar un *Te-Deum* en el pueblo de Villar del Horno y la columna hizo tres descargas, en honor de su soberano, entre las aclamaciones de *¡viva la nacion! ¡viva Fernando VII!*

El 1.° de Junio supieron, en Villora, el levantamiento de Aragon, pero en marcha ya para Valencia, continuaron hácia esta ciudad, en donde entraron triunfalmente el 7, en medio de las aclamaciones de los valencianos, siendo arengados por el Capitan General del Distrito y por el Teniente General Conde de Cervellon y mereciendo la distincion de que este último solicitára y obtuviera, como un preciado honor, el entrar en Valencia mandando la 1.ª compañía.

La existencia en la caja del regimiento ingresó religiosamente en la Tesorería del ejército de Valencia y la Junta suprema de esta ciudad, en el siguiente dia, 8 de Junio, dió las gracias por su patriotismo á los heróicos Zapadores-minadores, un grado á los oficiales y un premio de diez duros á cada soldado, cabo y sargento; instituyendo además para todos un escudo de distincion, que despues se confundió con la condecoracion creada en 16 de Mayo de 1816, para recompensar la lealtad de los que, con el inspector general interino y otros Oficiales del Cuerpo, se fugaron de Madrid para unirse á las tropas nacionales. Denominóse por esto dicha cruz, *de la fuga de los Zapadores*, pero debe lamentarse el que se confundiera con ella el honroso escudo creado por la Junta, pues ni fué fuga la marcha ordenada de la fuerza de Alcalá, ni puede haber comparacion, tanto por sus dificultades, como por las ventajas que de su éxito resultan, entre la evasion de indivíduos aislados y la de una columna de tropas, por reducida que sea.

Con la fuerza procedente de Alcalá formó la Junta de Valencia un batallon de Zapadores-minadores, compuesto de cuatro compañías, que pronto acudió á cubrirse de gloria en las de-

fensas de Zaragoza (1). Esta rectificacion de un acontecimiento particular, en nada rebaja el mérito de la obra del Sr. Brigadier Arteche, pues ningun historiador puede vanagloriarse de haber reunido los suficientes documentos para no dejar de ocuparse ni de uno solo de los sucesos aislados de la época de que trate.

Demasiado extenso ya este artículo, solo diremos para terminarle: que si los tomos siguientes (que ansiamos ver publicados) de la *Historia militar de la guerra de la Independencia* se parecen al primero, la obra constituirá un monumento de gloria para la nacion y sobre todo para el ejército; que deberia procurarse que la leyeran detenidamente sus oficiales, ya facilitando su adquisicion con el pago á plazos de su importe, ya haciendo que los regimientos y demás centros militares adquiriesen un cierto número de ejemplares; y por último, que desearíamos tambien que el gobierno mandase hacer ó patrocinase una traduccion francesa de la importante obra que nos ocupa, la cual dada á la prensa en París tendria segura venta; pues no basta que los españoles conozcamos la razon que nos asiste para despreciar casi todo lo que, en mengua nuestra y refiriéndose á la guerra de la Independencia, se ha escrito y aun se escribe hoy (2); es preciso que la reparacion se propale por el mundo civilizado, como lo fué la ofensa, y que se ponga pronto al fácil alcance de todos los amigos de la justicia y de la verdad.

---

(1) Estas noticias están tomadas del diario de operaciones de las compañías que salieron de Alcalá en la noche del 23 de Mayo de 1808, escrito por el Subteniente de Ingenieros D. Mariano Albo, uno de los oficiales de aquellas; documento oficial que existe en la Direccion General de Ingenieros.

(2) El Coronel Brialmont, del Estado Mayor belga, en una obra titulada: *Etudes sur l'organisation des armées* y publicada en el pasado año de 1867, para demostrar el poco valor de los ejércitos formados con paisanos armados, copia, con lamentable ligereza, todo lo que han inventado ó exagerado de nosotros los escritores ingleses y Thiers, sin tener para nada en cuenta lo que se les ha contestado con pruebas y sin citar más autoridad española que la de Toreno, aunque rara vez, y solo cuando conviene mucho al tema que se habia propuesto.

RELACION *que demuestra el resultado del noveno sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1867, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 28 *de Setiembre de* 1868.

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	127	Teniente.	D. Joaquin Aguado.	Un estuche de matemáticas extra-superior aleman.
2.°	445	Alf. Alum.	D. Manuel Marsella.	Un gemelo de campo.
3.°	50	»	Biblioteca del Museo.	Un estuche de cartera ó bolsillo superior de Baraban. Muñoz: Manual de puentes. Claudel: Formules et tables.
4.°	124	Capitan.	D. Hipólito Roji..	Un estuche de cartera ó bolsillo superior de Baraban. Douglas: Puentes militares. Wartelet: Diccionario militar.

Guadalajara, 28 de Setiembre de 1868.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte*.—V.° B.°—*Clavijo*.

RELACION *que demuestra el resultado del décimo sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1867, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 28 *de Setiembre de* 1868.

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	11	Ten. Coronl.	D. Ramon Tavira.	Un estuche de matemáticas extra-superior aleman.
2.°	457	Sol. Alum.	D. Antonio Saco.	Un gemelo de campo.
3.°	218	Idem.	D. Manuel Matheu..	Una escuadra de reflexion que sirve para medir. Fallot: Arte militar
4.°	237	Idem.	D. Lorenzo Gallego..	Un compás de reduccion de movimiento lento. Wartelet: Diccionario militar. Muñoz: Manual de puentes.

Guadalajara, 28 de Setiembre de 1868.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte.*—V.° B.°—*Clavijo.*

RELACION *que demuestra el resultado del undécimo sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1867, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 28 *de Setiembre de* 1868.

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	71	»	Depósito Topográfico de Valencia.	Planimetro de Amsler. Jacquinot: Arte militar. Muñoz: Manual de puentes.
2.°	565	Sold. Alum.	D. Antonio Pelaez.	Un estuche superior de bolsillo, de Baraban. Douglas: Puentes militares. Wartelet: Diccionario militar.
3.°	116	»	Señores Oficiales y Biblioteca de Cuba.	Un gemelo de campo de segunda.
4.°	253	Ten. Coronl.	D. Salustiano Sanz.	Un compás de reduccion. Wartelet: Arte militar. Muñoz: Manual de puentes.

Guadalajara, 28 de Setiembre de 1868.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte.*—V.° B.°—*Clavijo*

RELACION *que demuestra el resultado del duodécimo sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1867, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 28 *de Setiembre de* 1868.

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	168	Ten. Coronl.	D. Guillermo Kirkpatrick.	Un estuche superior de bolsillo, de Baraban. Claudel: Formules et tables. Muñoz: Manual de puentes.
2.°	444	»	Comandancia de Ingenieros de Cuba.	Un estuche superior de bolsillo, de Baraban. Wartelet: Diccionario militar. Douglas: Puentes militares.
3.°	68	»	Depósito Topográfico de Cataluña.	Un anteojo gemelo de segunda. Un estuche superior de bolsillo, de Baraban.
4.°	400	Subt. Alum.	D. Manuel Marchamalo.	Jouart: Aplicacion á la Topografía. Wartelet: Diccionario militar.

Guadalajara, 28 de Setiembre de 1868.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte.*—V.° B.°—*Clavijo.*

Real órden de 27 de Julio de 1868, prohibiendo á los Alumnos de las Academias la repeticion de un exámen, y autorizándolos para que dirijan por sí mismos los recursos que tengan precision de hacer, escepto en el de separacion del servicio, que deberá ir autorizado del consentimiento paterno.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 27 del actual, me dice lo sigue:

«Excmo. Sr.:=Habiendo dirigido á este Ministerio el Director general de Artillería una instancia en que el Coronel del Cuerpo de su cargo D. Tomás Reina, padre del Alférez alumno del propio nombre en la Escuela de dicho Cuerpo, que ha sido reprobado en fin del curso actual, solicita la gracia de que se le permita á su espresado hijo repetir el exámen por las consideraciones que aduce en aquella; S. M., enterada de los estremos que abraza dicha instancia y en su deseo de armonizar en cuanto lo permita la índole de cada uno de los Establecimientos de esta clase la organizacion y servicio de todos, así como los deberes y derechos de los individuos que los constituyen: Considerando conveniente que se establezca un mismo proceder para todos los citados establecimientos, en lo referente á las solicitudes que deban producir los Alumnos de los mismos, que á la par que sea el más regular y conforme con la presentacion propia que tienen aquellos y los Cadetes desde su ingreso en el servicio, les proporcionen otras ventajas y eviten los inconvenientes que ofrece el que lo verifiquen sus padres: Considerando que por atenuantes que sean las circunstancias del caso de que se trata y de otros, todos han de fundarse indispensablemente en falta de aplicacion ó de aptitud más ó menos grande, y nunca en poca salud ú otras causas agenas á la voluntad del individuo, y que por consiguiente los reglamentos no autorizan ni pueden autorizar la repeticion de un exámen que se ha verificado por completo y con todos los requisitos legales y

suficientes para garantizar por parte del Establecimiento un buen resultado: Considerando que esto solo basta para deducir que las reclamaciones de este género nunca pueden fundarse en derecho alguno, sinó en una gracia especial y que esta clase de gracias, ya se otorguen á todos, ya se limiten á determinados individuos, redundan en notable perjuicio de los buenos Alumnos, producen en el Establecimiento un efecto contraproducente por difundir el desaliento y la inmoralidad, sin llenar su objeto la totalidad casi de los agraciados, menguando además la importancia del tribunal de exámen, se ha servido disponer:=Primero. Que en lo sucesivo los recursos que tengan que hacer los Alféreces Alumnos y los Alumnos de todas las Academias, así como los Cadetes de cualquiera procedencia, lo verifiquen precisamente por sí mismos, acompañando tan solo á la instancia el consentimiento de sus padres, tutores ó encargados cuando pidiesen la separacion del servicio: quedando prohibido á estos todo recurso en dicho concepto, así como el cursar los que hicieren.=Y segundo. Que no ha lugar á lo que se solicita en la instancia de que se trata, prohibiendo como medida general que se hagan reclamaciones en este concepto, y que en todo lo referente á exámenes, así como en lo demás prescrito en el Reglamento del Establecimiento de enseñanza del Cuerpo de su cargo, se arregle V. E. estrictamente á lo que en el mismo se previene.—De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos correspondientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 31 de Junio de 1868.=Valdés.=Sr.....

Real órden de 13 de Agosto de 1868, concediendo uso de baston de mando á los Asesores de Artillería é Ingenieros.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 13 del que rige, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=He dado cuenta á la Reina (q. D. g.) de la comunicacion de V. E. de veintiocho de Febrero último, en que hace presente la peticion del Asesor del Juzgado de Artillería é Ingenieros del Distrito de Galicia, sobre que se haga estensivo á los de su clase el uso del baston de mando y medalla otorgada á los Auditores de Guerra: Enterada S. M. y de conformidad con lo informado por el Tribunal Supremo de Guerra y Marina; se ha servido autorizar el uso del baston de mando á los referidos Asesores de Artillería é Ingenieros.=De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos correspondientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 18 de Agosto de 1868.=VALDES.=Sr.....

Real órden de 18 de Agosto de 1868, fijando el término de 4 meses para que puedan volver de Ultramar á la Península, por cuenta del Estado, las familias de los Jefes y Oficiales.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 18 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Director general de Administracion militar lo que sigue:=La Reina (q. D. g.) se ha enterado de una instancia que dirigió á este Ministerio el Capitan general de Canarias en 25 de Mayo último,

promovida por Doña Magdalena Mac-Mahon, viuda del Coronel de Artillería D. Francisco Tovaz y Hoppe, en solicitud de que por cuenta del Estado se la trasporte con su familia desde Canarias á Cádiz; S. M., en vista del favorable informe de V. E. emitido en escrito de 15 de Julio próximo pasado, y considerando equitativa la peticion de la recurrente por ser este el espíritu de la Real órden de 26 de Julio de 1866, ha tenido á bien acceder á su solicitud. Al propio tiempo, y deseando establecer una limitacion para que puedan hacer uso de esta ventaja las viudas y familias de los que fallezcan en Canarias y las islas Baleares, S. M. se ha servido fijar el término de cuatro meses que marca la Real órden de 22 de Julio de 1864, para que puedan regresar por cuenta del Estado las familias de los Jefes y Oficiales de las diversas armas é institutos del Ejército, en el caso de que no hubieren podido hacerlo á la Península acompañadas del cabeza de familia.=De Real órden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 26 de Agosto de 1868.=VALDES.=Sr.....

BIBLIOGRAFIA.

GUIA DEL OFICIAL EN CAMPAÑA

por

DON JOSE ALMIRANTE

CORONEL DE INGENIEROS.[1]

Este libro, que acaba de publicarse, además de ser de utilidad incontestable, está llamado á sostener la merecida reputacion de su autor como escritor militar distinguido.

Es mucho más de lo que su título indica, pues se hallan en él hábilmente condensados todos los preceptos, reglas y advertencias que constituyen la vasta profesion militar en su sentido más lato, y que deben ser familiares á los Oficiales de todas las armas que traten de distinguirse; materias, por otra parte, que esparcidas en numerosos y distintos volúmenes sería difícil y costoso el estudiar y sobre todo recordar breve y oportunamente.

Caracterizan este importante trabajo del Coronel Almirante, un conocimiento profundo del asunto, esquisito órden en la esposicion de las diferentes y variadas materias que abraza, y una exactitud admirable en el empleo de las voces y definiciones que fijan y precisan el complicado tecnicismo militar, haciendo agradable la lectura el estilo claro y ameno con que está redactado este libro, que presenta además una correccion de lenguaje poco comun en obras militares, demostrando claramente

[1] Consta de 500 páginas con 60 figuras, y se vende á 20 rs. en las Direcciones Generales y en las principales librerías.

las grandes dotes científicas y literarias del autor de este, más bien que *Guia*, notabilísimo compendio del Arte de la Guerra.

Para que los lectores del *Memorial* no crean apasionado nuestro juicio, trascribimos á continuacion algunos párrafos de las *consideraciones* con que encabeza el capítulo titulado *Fortificacion de Campaña*, no porque sea ésta la mejor parte de la obra, sinó porque es la inmediatamente propia de nuestro instituto:

«Ordinariamente se dice que la *fortificacion* tiene solamente por objeto: «cubrir y flanquear;» ó bien «ver sin ser visto y y herir sin ser herido;» ó, en fin, «defender á pocos de muchos.» Todo esto es limitado, exíguo. Por *fortificacion*—en toda su latitud—debe entenderse: «la mejora, preparacion ó modificacion del *terreno* para la *guerra*, que produzca, no solo embarazo, entorpecimiento, retardo y aniquilamiento en la fuerza enemiga, sino ventaja, holgura y acrecentamiento en la propia.»

»Admitida, con toda su abstracta vaguedad, esta definicion ámplia y fecunda, se ve que la *fortificacion* juega lo mismo hombre contra hombre, que ejército contra ejército, que nacion contra nacion. El círculo del significado técnico debe comprender, desde la *cortadura* que hacen en minutos unos cuantos gastadores en vados, puentes ó desfiladeros, hasta los profundos fosos y robustas murallas de las *grandes plazas de guerra* en que se invierten siglos, talentos y tesoros. Esta *fortificacion en grande*, llamada *permanente*, está en todos los países, por lo complejo y costoso de su teoría y práctica, á cargo exclusivo de un cuerpo especial, que en todos ellos se distingue por la modestia excesiva que acompaña á su profundo saber. Quizá de aquí provenga que, no divulgándose y popularizándose en las filas y en la sociedad misma ciertos principios generales, despojados de su escabrosa tecnología, el oficial de las armas generales, aun con alta graduacion y larga esperiencia, y el

hombre político al llegar á ser hombre de estado, mantengan cierto recelo sistemático, cierto alejamiento de los más usuales y socorridos elementos del *arte de fortificar*. Fácil es demostrar todo lo que ese desden, y antagonismo en algunos, tiene de infundado y perjudicial.

»Admitido que la fortificacion «en toda su generalidad» tiene por objeto y fundamento «modificar ventajosamente el terreno» y dada á esta última palabra la significacion extensa del capítulo XVI, se ve que no puede existir sin la geostratégia, llamando así á la estrategia aplicada al suelo, sin la topografía, sin el conocimiento «anterior y razonado» de su estructura, de sus formas generales y locales, de su relieve y accidentes. Pero si el *terreno* constituye la base ó, por decirlo así, la materia primera ¿qué es la *fortificacion* sinó la *ciencia de las posiciones*, base tambien y principio del *arte de la táctica?* Efectivamente: la *fortificacion* y *la táctica* se enlazan sin confundirse; se engranan sin entorpecerse; se completan mútuamente; marchan, crecen, juegan con el mismo fin, en el mismo teatro, con reglas casi idénticas por lo análogas.

»Esta íntima y fecunda conexion, á pesar de ser tan clara como la luz y tan antigua como la guerra, dista bastante de estar universalmente reconocida. Y quizá estribe mucho, en el sentido variable que las palabras tienen cuanto más usuales y repetidas son. *Posicion* en la guerra ¿es otra cosa—como atrás se dijo—que el terreno *tácticamente* escogido para aumentar «el efecto de las armas ó el valer de los hombres;» para dar mayor vigor, incremento y energía á lo que llamamos abstractamente *fuerza?* Mientras que esta *posicion natural*, es decir, este *terreno*, la mano del hombre no lo modifique, terreno se queda mas ó menos utilizable, segun lo hizo la naturaleza; pero en cuanto suceda lo contrario, sea con sujecion á reglas, á instinto ó á lo que se quiera, la *posicion*, el nuevo *terreno artificial* se convierte de hecho en *fortificacion.*»

. . . . . .

«Hay mas. De los tres elementos constitutivos de la guerra, que son los *hombres*, las *armas* con que se baten y el *terreno* sobre que maniobran, los dos últimos, como materiales, son susceptibles de arte; pero adviértase bien que en el momento en que el terreno sale de manos de la naturaleza ó del hombre civil, para entrar en las del «hombre de guerra;» y éste, con sus *obras de fortificacion*, aumenta y multiplica su valor y condiciones *tácticas*, esto es, ofensivas y defensivas; el tal *terreno* podrá hacer veces de *arma*: ofrecerá un *arma nueva*; pues no cabe duda que una *tala*, un *foso*, un *muro*, que detiene largo tiempo al enemigo bajo el fuego mortífero de un batallon, es en rigor el fuego mismo de ese batallon «multiplicado» por dos, por cuatro, por diez; por un coeficiente ó multiplicador variable, que son los minutos ó el tiempo en que obra á mansalva, sobre el enemigo á quien detiene. Pudiera decirse que dispone de un arma nueva, ó mas perfecta, ó mas mortífera: ó en fin, que «acrecienta y multiplica el valer y *efecto* de las suyas ordinarias.»

»He aquí, pues, cómo la *fortificacion* tiene ó puede tener su mas vasto, importante y esencial significado de *arma*. El de *arte* solo conviene á la reunion de reglas dictadas por la observacion y el raciocinio, y á veces desgraciadamente tambien por la preocupacion, la rutina y hasta por el capricho.

»Al oficial de fila se le recomienda en el capítulo III que para estudiar con provecho el arma en que sirve conozca ciertas propiedades generales y tácticas de las otras *dos*: y por lo dicho aquí, debe entenderse de las otras *tres*. Positivamente: dejando al ingeniero que cultive con ayuda de otras ciencias su estudio especial y profundo de la *fortificacion* como *arte*, el oficial de las armas generales no puede prescindir de tocarlo como *arma*, que debe conocer y saber usar. Porque si la *fortificacion* es *arma* necesita quien la maneje. La *fortificacion* sin *defensa* bien se ve que es incomprensible: sería el cañon sin artillero que lo sirva, la lanza sin jinete que la enristre. Si la fortificacion—esto

es, el terreno preparado con arte—requiere para convertirse en «elemento activo de guerra» la intervencion del hombre armado, es decir, de las *otras armas*, irremisiblemente tiene que sufrir entre sus condiciones técnicas y estratégicas las que le imponga la *táctica* árbitra y reguladora de los movimientos de los hombres, de la eleccion y juego de sus armas, de la eleccion y aprovechamiento del *terreno* mas favorable á ellos y á ellas.»

. . . . . .

«La fortificacion—hay que confesarlo—sufre hoy las oscilaciones é incertidumbres de otros varios ramos del *arte de la guerra*. El exagerado empeño que antes se ponia en «construir» hoy se pone en «demoler.» Desde las guerras napoleónicas, que se ha dado en llamar nuevas, por oposicion á las viejas ó anteriores de *sitios* y *puestos*, empezó á cundir, entre los que todo lo acogen sin exámen, un cisma peligroso. Algunos profetas, derribando los viejos ídolos, quieren hacer ver en lo que antes era «escudo,» ahora techumbre que aplasta; en lo que antaño, y siempre, robustecia y amparaba, hoy lo que «enerva y embaraza;» en los muros torreados que sirvieron de cuna á algunos pueblos (como España), de reparo á muchos y de salvacion á «todos,» quieren hacer ver, repetimos, á los ejércitos tumbas entreabiertas, que los han de tragar sin esperanza ni gloria.

»Lo singular es, que de los modernos adelantos de la *táctica* y de la *guerra*, y de la flexibilidad con que á ellos deba plegarse la *fortificacion* no sale, si se raciocina con criterio, ni el desmantelamiento atolondrado, que algunos proponen contra la *permanente*, ni la proscripcion que otros decretan contra la *pasajera*.»

. . . . . .

«Repetimos—por temor de que se interpreten nuestras palabras—que el oficial de las armas generales ni puede, ni debe convertirse en ingeniero: y tan lejos estamos de pretender

abrumarle con pesados in-fólios, que recomendaríamos, si tuviéramos autoridad, la expulsion de las bibliotecas, de cierta fortificacion puramente *teórica*, que vive, ó quiere vivir por sí sola, sin dependencia, ni conexion con la *estrategia*, ni con la *táctica*, ni con la *topografía*, ni con la *guerra*, ni con la *política*: fortificacion cultivada antiguamente por hombres del estado civil y hasta del eclesiástico, que no presupone terrenos que la sustenten, ni soldados que la defiendan, ni ejércitos y pueblos con quien combinarse.

»La fortificacion, tal como queda definida, puede ser *móvil*, *ofensiva*, por estraña que parezca esta palabra. ¿Qué son, sinó, las humildes *trincheras* que se desenvuelven, culebrean, embisten y concluyen por tomar una *plaza fuerte* que prefiere estarse quieta?

»La fortificacion, singularmente la de *campaña*, no es impracticable por costosa; no implica ideas absolutas de «defensa y conservacion,» ni acude siempre en auxilio de la «inferioridad numérica ó moral,» ni tampoco corrige la flojedad ó la cobardía. Las malas tropas, tan malas ó peores son detrás de *parapetos* que en campo raso. En la guerra nada hay absoluto: ni la «destruccion,» ni la «conservacion.» El que ataca procura «conservarse y cubrirse:» el que se defiende «se conserva ofendiendo.» Estas dos ideas gemelas de *ataque* y *defensa* son, como se ha dicho, inseparables, correlativas, solidarias: y á entrambas responde simultáneamente la *fortificacion* bien entendida.»

FIN DE LA MISCELANEA.