

MEMORIAL DE INGENIEROS Y REVISTA CIENTÍFICO-MILITAR,

PERIÓDICO QUINCENAL.

Puntos de suscripcion.

En Madrid: Biblioteca del Museo de Ingenieros.—En Provincias: Secretarías de las Comandancias Generales de Ingenieros

15 de Octubre de 1878.

Precio y condiciones.

Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los días 1.º y 15, y cada mes reparte 40 páginas de Memorias y de parte oficial.

SUMARIO.

D. Sebastian Fernandez de Medrano como escritor de fortificacion (conclusion).—Nota sobre el abasto de agua de la Habana con motivo de la introduccion de la de Vento en el acueducto de Fernando VII (continuacion).—Concurso de palomas mensajeras en Alemania.—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

DON SEBASTIAN FERNANDEZ DE MEDRANO

COMO ESCRITOR DE FORTIFICACION.

(Conclusion.)

Se ocupa á continuacion Medrano del modo de abrir brecha por la mina y de una «Invencion útil y provechosa» para abrir los Ramales de trinchera sin pérdida de gente, que consiste en un mantelete de cinco piés de alto y seis á siete de largo, formado por un cajon de tablones de chopo ó álamo blanco de dos ó tres pulgadas de grueso, relleno de *cortaduras de papel de estraza, lana ó estiércol bien atacado*. Se apoya este mantelete en una tornapunta movable (*pie de amigo*) y propone que se trabaje detras de una serie de ellos á cubierto de los fuegos de *mosquetería*, creyéndolo preferible á lo que hoy llamamos *zapa llena* «cosa que espanta mas que la obra que hazen.» Dice que este modo de abrir los *Ataques*, «aunque no es nuevo, lo es su uso y aplicacion, el qual he comunicado diversas vezes con Generales y Soldados de experiencia, y todos convienen en que es grande utilidad como reconozera el que bien lo notare.»

Al tratar en seguida *De la Defensa contra el Sitio, y Ataque de una Placa*, empieza por enumerar la *Provision que de ordinario ha de haver en los Almacenes de una Placa Real*; se ocupa luego de la *Preparacion para la Defensa de la Placa*, describe todas las operaciones de la defensa y termina con la capitulacion. Da la debida importancia á la defensa activa por medio de fuertes salidas y por trabajos de contraataque, para lo cual propone salir con *unas lenguas de Serpiente* (flechas) al pié de la esplanada para «que amañeciendo alli *Mosquetería* que enfile los ramales, se vean obligados los de á fuera á hazer otros, ó levantar aquellos, que uno y otro es ganar tiempo.» En el último periodo del sitio prescribe la defensa sucesiva, retirándose de unas obras á otras hasta los últimos atrincheramientos.

El libro quinto ó segundo tomo de *El Ingeniero*, ya hemos dicho que trata de la Geometría práctica, Trigonometría y uso de la regla de proporcion. Relacionase sólo con la fortificacion la Proposicion LXX, que es «Medir el solido de las Murallas, Fossos y Esplanada» y la parte relativa á levantamiento, copia y reduccion de planos.

La edicion de esta obra de 1700, ó sea *El Arquitecto perfecto en el Arte Militar*, se publicó en un solo tomo y presenta muy pocas diferencias con *El Ingeniero*. Se reducen éstas á que al final del libro primero añade la opinion de Silverio de Vitenbieu y en el tercero despues del capítulo

«Como se puede fabricar en agua corriente ó en las Orillas del Mar, dentro del agua», pone otros tres nuevos que son: «De como se fabrican las Cavezas» (1), «De la fabrica de los diques contra el agua» y «De la fabrica de los Coffres.» Y al final de este libro pone otro capítulo tambien nuevo «De las Plazas-baxas cubiertas á prueba de Bomba». En el quinto libro no hace más variacion que suprimir las tablas de las líneas trigonométricas naturales que tenia la edicion de 1687 «porque de estas Tablas hay muchos libros, y que aunque estén en qualquier lengua, como sean numeros todos los entenderán.»

Lo que hemos dicho creemos que basta para dar á conocer la extension y método de la obra de fortificacion de Fernandez de Medrano, que servia de texto en la Academia Militar de Bruselas, de la que dice Salas (2) que era sin duda una de las mejores de su tiempo. Vamos ahora á compararla con la que escribió primero, los *Rudimentos Geométricos y Militares*, que pueden considerarse como un ensayo, si bien su primer pensamiento fué escribir sólo la parte de geometría, decidiéndose despues á añadirle la parte relativa á *Escuadrones* (táctica) y fortificacion.

Esta obra tiene ocho libros. Los cinco primeros tratan de geometría, el sexto de gnomónica, el séptimo de escuadrones y el octavo de fortificacion moderna, y vamos á ocuparnos exclusivamente de este último. Está dividido en cuatro tratados, que son: el primero «De los Preludios de la fortificacion»; el segundo «De la Construcccion de las Plazas Regulares»; el tercero «De la Fortificacion Irregular» y el cuarto «Del Sitio de una Placa». La materia de los tres primeros es igual con corta diferencia al primer libro de *El Ingeniero*, por lo que puede decirse que en éste se limitó á reproducir lo dicho en los *Rudimentos* y á desarrollarlo por medio de sus ideas posteriores, y el tratado cuarto describe un sitio por el método antiguo.

Vemos por lo tanto que la obra *Rudimentos Geométricos y Militares* estaba exclusivamente destinada á dar á los militares en general ideas elementales de fortificacion y sobre todo la nomenclatura de las diferentes clases de obras y que *El Ingeniero* habia de servir ya para formar *ingenieros profesos*, como dice el autor.

Réstanos hablar de otra obra de fortificacion de Medrano, que es el *Breve tratado del Ataque y Defensa de una placa real*, y está reducida á dar en verso el libro cuarto de *El Ingeniero*, para facilitar su estudio, acompañándola de dos láminas que son las mismas que en esta última obra estaban firmadas por Verboom.

V.

El método de fortificacion de Medrano puede parecer á primera vista como un plagio de su célebre contemporáneo

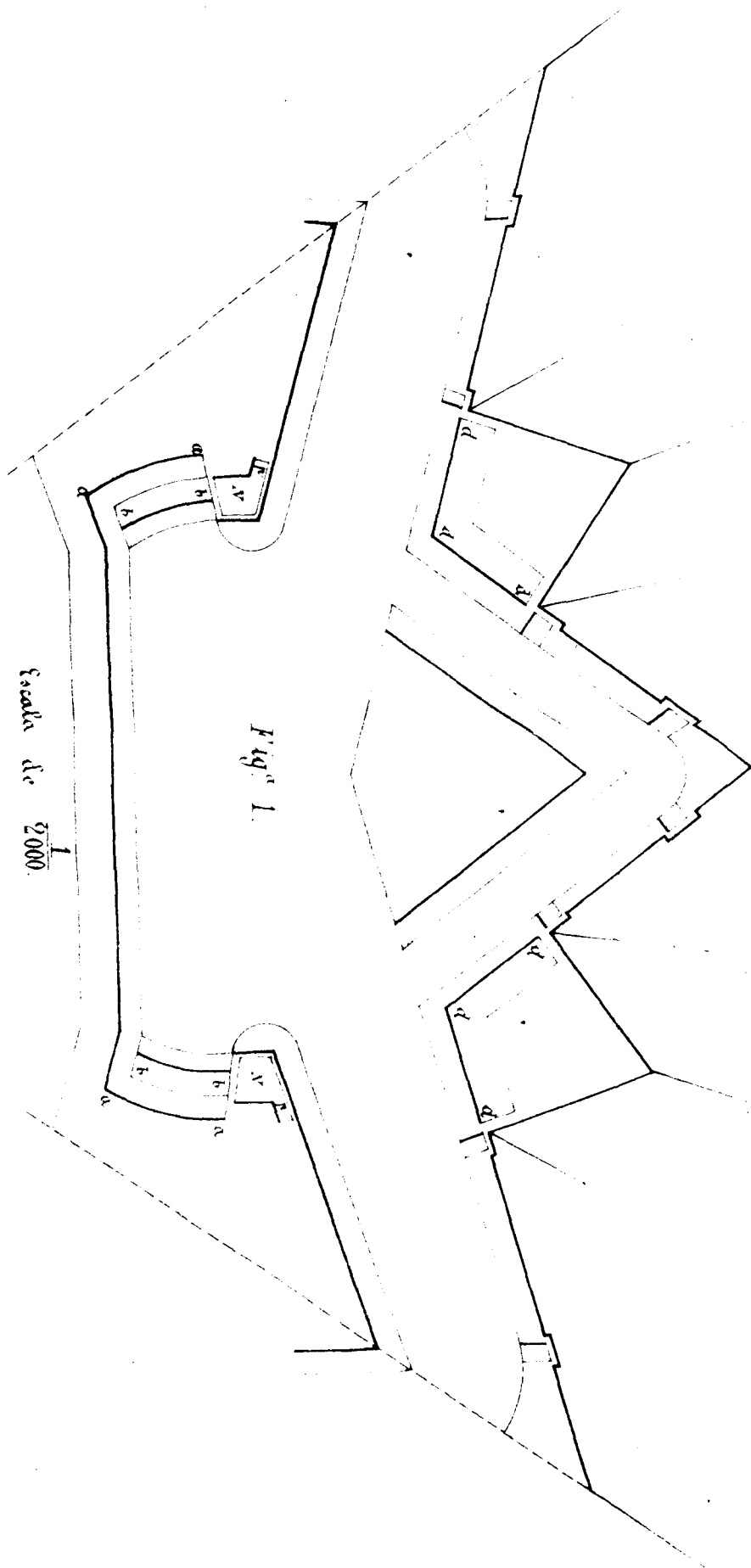
(1) Estas *cavezas* vienen á ser los *tunages* de faginas de los Países-Bajos.

(2) *Memorial histórico de la Artillería española*.—Madrid, 1891.

el Mariscal de Vauban; pero si se tiene en cuenta que este ilustre ingeniero no publicó ningun sistema de fortificar, sino que sus comentadores y discípulos dedujeron los que hoy se llaman sistemas de Vauban de lo que dejó construido en las muchas plazas que fortificó, y tambien que llevaba al extremo su eclecticismo en las dimensiones y disposiciones, puede admitirse como muy verosímil que Medrano, noticioso de algunas variaciones y obras nuevas que se aplicaban en las plazas que por aquella época se construian, tratase de combinarlas con sus ideas propias y formase un nuevo método que puede pasar por original, ó cuando ménos para que no se le acuse con razon de plagiarío. Veamos en efecto lo que él mismo nos dice:

«Como siempre la Fortificacion se
 »aya hecho á prueba, y defensa de la
 »ofensa, siendo esta aviso y despertador de la otra, respecto que luego
 »que el ingenio humano, discurre
 »una nueva invencion contra la Fortificacion, busca esta naturalmente
 »el reparo, y defensa contra ella, procurando en todos casos oponer la
 »fuerça á la fuerça; y haviendose al presente augmentado el orden de
 »atacar una Plaza, de tal modo, que no solo los ataques se han reforçado,
 »sino es que en ellos se lleva tanta maquina de piezas, y morteros, que
 »en breve arruinan las defensas, y reparos, se han visto obligados los especulativos en la Architectura Militar, á buscar flancos, que no solo
 »sean capaces de mas Mosqueteria, y Artilleria, que los que hasta aquí se han hecho; mas que queden cubiertos: de modo que no se puedan batir
 »sino es haziendoles baterias opuestas derechamente á los flancos, y no obstante esto, se procura tener en ellos algunas piezas cubiertas, y guardadas, para emplearlas en la brecha, al tiempo que el Enemigo la ocupe; y con este fin se han inventado los flancos en lineas curvas, haviendo ya fortificado con ellos, sin otras, cinco Plazas Reales, como Mobeuge, en la Provincia de Henao, Narden en Olanda, Menin y el Sasso en Flandes, y Besançon en Borgoña, pero en algunas han hecho los flancos, tan excessivamente curvos, que pocos Mosqueteros, pueden tirar á defender la cara opuesta, obstáculo que no se hallará en los que yo construyo; los quales gozan de las preeminencias referidas, y de la que quiere el Conde de Pagan, que es que el flanco caiga perpendicular, sobre la linea de defensa (salvo que aquí el Angulo es mixto) y soy de

»sentir que hasta aora, no se ha inventado Fortificacion con tantas ventajas, raçon porque aconsejo que siendo possible se prefiera á otra qualquiera, hasta tanto que el arte, y el tiempo discurren otra.»



Echando la vista sobre la figura 1 que representa un frente fortificado según el método de Medrano, se echa de ver desde luego la semejanza de forma con el que se acostumbra á presentar como primer sistema de Vauban. Hay sin embargo diferencias esenciales (1).

Es la primera, la retirada mayor que se dá á los flancos *aa* para que quede espacio donde colocar una batería baja *bb* (flanco bajo ó plaza baja) para reforzar los fuegos de flanco. Detrás del orejon hay un parapeto en forma de glácis *NN* con su través *pp* para aumentar los fuegos de fusilería. El rebellin es secillo y sin flancos, y el camino cubierto tiene traveses y en las plazas de armas entrantes los parapetos atezados *ddd*.

En cada flanco se reservan tres piezas para la defensa de la brecha, una detrás del glácis *N* y otras dos en el extremo de cada uno de los dos flancos alto y bajo.

El trazado lo hace Medrano partiendo del polígono interior y es sumamente complicado, no por las construcciones geométricas, sino por las relaciones entre unas líneas y otras que no son sencillas, sino en general fracciones de fracciones. No creemos necesario explicarlo, pues varía para cada polígono regular. El lado exterior viene á resultar de unos 360 metros, y la línea de defensa de unos 260 metros (840 piés geométricos).

Tal es el método de fortificación que describe Medrano en

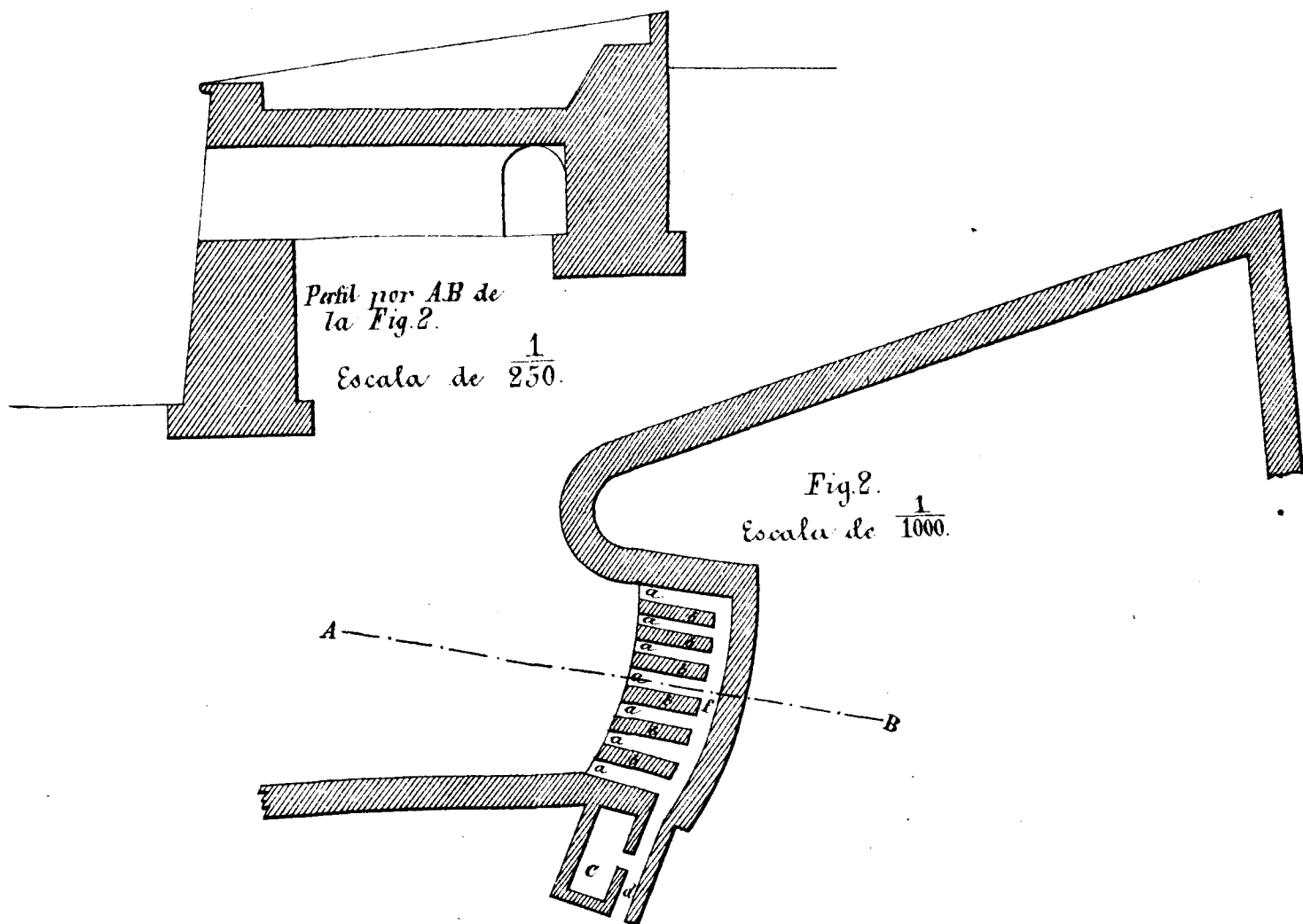
(1) En el mismo caso que el frente de Medrano están los descritos en las obras de Manesson Mallet y de Ozanam. Véase lo que sobre ellos dice Zastrow en su *Historia de la fortificación permanente*.

su obra *El Ingeniero*. Creemos que teniendo en cuenta las circunstancias dichas, puede asegurarse que no lo copió de Vauban, sino que adoptó y perfeccionó (á su parecer) las disposiciones que se seguían en algunas plazas construidas en aquellas época, y que el frente que resultó es muy semejante al que han atribuido á Vauban sus comentadores. El general de Ingenieros D. Juan Martín Cermeño creía, según aparece en carta que escribió al Marqués de la Mina y que éste extractó en sus *Máximas para la guerra*, que Medrano debía tener prioridad sobre Vauban en la invención de los flancos curvos. No creemos esta pretensión justificada, como ya hemos dicho que tampoco creemos que fuese plagio suyo, pues el mismo Medrano reconoce que antes de proponer su sistema se había construido con flancos curvos la plaza de Besanzon que consta que fué dirigida por Vauban. Apoya Cermeño su opinión en que el sistema de Vauban se publicó por primera vez en una obra anónima en francés, impresa en Amsterdam en 1689 (1), dos años después que *El Ingeniero*, que lo fué en 1687; pero es sabido que ninguna de las obras que describen el sistema de Vauban, representa fielmente sus ideas, que eran opuestas á todo lo que se pareciese á sistema (2).

Otra circunstancia nos llama también la atención en el frente de Medrano. Es esta, la no existencia de la tenaza fren-

(1) *Nouvelle maniere de fortifier les places*.—Amsterdam, 1689.—Obra atribuida por Zastrow á un certain Bernhard.

(2) Villenoissy: *Essai historique sur la Fortification*. París, 1869.—Véase en esta obra una nota sobre las memorias del ingeniero Thomassin, secretario que fué de Vauban.



te á la cortina, obra que Vauban introdujo y que consideraba como indispensable, pues la construyó en casi todas las plazas que dirigió, y permítasenos tambien de paso advertir que los ingenieros españoles del siglo pasado suprimieron la tenaza en los frentes abaluartados que construyeron; por lo ménos esto es lo que sucede en las plazas de esa época que conocemos, como la ya derruida Ciudadela de Barcelona, el castillo de Monjuich de la misma ciudad en la parte reformada en esa época y la fortaleza de San Fernando de Figueras, de donde podria deducirse la influencia que las obras é ideas de Medrano tuvieron en las construcciones de sus discípulos, que indudablemente constituyeron un núcleo considerable de los ingenieros que formaron el cuerpo en 1711.

Los flancos bajos ó *plazas bajas*, no son invencion de Medrano, pues los hay en trazados anteriores, entre otros en el de Speckle, pero se muestra muy partidario de ellos, negándose en la discusion de su segundo libro á reconocer los inconvenientes que fundadamente se les atribuyen, entre otros lo expuestos que están al tiro de las bombas, pues dice que se evitará con guardar las municiones en almacenes á prueba *embutidos* en la muralla, hacer las cureñas cortas como las que usan en los *Baxeles* y *acogiendose la gente á la boveda*.

Esta idea la desarrolla despues diciendo, que las piezas, «será acertado cavalgarlas en Cureñas de mar que ocupan menos terreno, cuestan menos, respecto que con el coste de una se podran hacer tres ó quatro, y necessitan de menos gente para su manejo, no dando su cortedad á las Bombas el objeto que las ordinarias.» Sabido es que más adelante se adoptó esta modificacion en el servicio de la artillería de plaza.

La seguridad de la *plaza baja*, no debió parecerle más tarde tan grande, cuando en 1706 en *El Arquitecto perfecto en el Arte Militar* propone cubrirlas á prueba de bomba. La figura 2, representa esta disposicion. El espacio que ántes era la plaza baja, lo ocupa con siete bóvedas á prueba de bomba *aaa*, destinadas á una pieza cada una y sin muro de máscara ni parapeto por delante como se vé en el perfil. Una galería general *f* sirve para la comunicacion de unas con otras y se llega á ella por la poterna *d*, en la que está el almacén *c*.

«Con estas bovedas tan espaciosas (dice Medrano) se juzgará á placer la Artillería, y mas si está cavalgada sobre cureñas de mar que son las que yo apruebo en las plazas y en todo caso en este lugar, por el corto objeto de sus cureñas, y no estaran los defensores sugetos al humo, respecto ser estas troneras de ocho pies de ancho y ocho de alto, que cada una es como una portada, y lo mismo las puertas de comunicacion para la correspondencia del aire (y si á caso tuviere el curioso escrupulo dege en cada boveda contra el flanco alto un respiradero como parece (1) ni tampoco se tendrá el riesgo de que las ruynas los entierren, supuesto que por donde menos que es en la parte exterior, tienen las bovedas, como he dicho hasta 12 pies de espesor sobre sí, y quando se llega hazia el flanco alto 16» y añade luego: «y concluyo con que habiendo dado modo para guarecer en sus cuarteles galerías y las de debaxo de los Baluartes, la gente que no esta de funcion y prevenidas las bovedas en los declivios de los terraplenes, y asegurados Almacenes en los Baluartes, &c, y aora la forma de cubrir

(1) Estos respiraderos no están representados en el perfil con que hemos tratado de interpretar la idea de Medrano. En la obra de éste la figura está en perspectiva.

»las Plazas-Baxas, que no hallo otro reparo contra la lluvia de las Bombas, salvo que otro discurra en adelante otra invencion, pues cada dia se facilita mas y en particular quando se inventa nuevo modo de dominar que la naturaleza procura luego su defensa.»

Creemos haber dicho lo bastante para demostrar que el olvidado D. Sebastian Fernandez de Modrano, merece un lugar distinguido entre los escritores españoles de fortificacion, siendo digno en nuestro concepto de figurar á la cabeza de los de su siglo. No pretendemos presentarlo como un innovador, como un inventor de sistemas de la importancia, por ejemplo, de D. Félix Prósperi, pero sí como un escritor didáctico distinguido, cuyas obras contribuyéron sin duda alguna á divulgar en su tiempo las ideas sanas sobre fortificacion. Su obra maestra *El Ingeniero* ha tenido en sus diversas formas hasta siete ediciones por lo ménos, número que no alcanzaba un libro en aquel tiempo y en pocos años sin tener un valor real como útil para la enseñanza, y es probable que por aquella obra estudiáran la mayor parte de los ingenieros que formaron el cuerpo cuando se organizó en 1711.

Nuestra satisfaccion sería grande si hubiésemos conseguido hacer partícipes del convencimiento que tenemos de la importancia de Fernandez de Medrano en la historia de la enseñanza de la fortificacion, á todos los que hayan llegado á leer hasta el fin estos incorrectos renglones.

Guadalajara, 13 de Julio de 1878.

JOAQUIN DE LA LLAVE Y GARCÍA.

NOTA

SOBRE

el abasto de agua de la Habana con motivo de la introduccion de la de Vento en el acueducto de Fernando VII.

(Continuacion.)

A la carencia de las apetecibles condiciones para emprender y llevar á cabo obras de esta importancia y naturaleza, vino á unirse otra dificultad, grandísima, insuperable en el sentir de algunos, bastante por sí sola á igualar á cuantas en otros puntos se han presentado: la toma y la reunion de los manantiales de Vento. Más, habiendo desaparecido aquellos inconvenientes y obstáculos y vencida esa dificultad, como lo está, ¿qué tiene ahora la Habana, respecto de todos los pueblos cuyos abastos hemos señalado, sinó ventajas y más ventajas?

Véase, si no:

Los manantiales de Vento, inalterables, segun tradicion de siglos, en excelencia de aguas, en temperatura, en fuerza de proyeccion, en altura, en limpieza y cantidad, que es más que suficiente para la Habana, están situados á corta distancia de la ciudad; y aunque su altura relativa no es tan grande como sería de desear, es, con todo, la suficiente para llenar las condiciones principales de una buena distribucion. Una vez terminadas algunas pequeñas obras que faltan, finalizada la conduccion y realizados los proyectos del depósito y de la distribucion, tendremos entre Palatino y el Cerro 150.000 metros cúbicos de agua diarios á la altura de 35 metros sobre la más alta marea, muy superior por lo tanto á todo el asiento de la Habana. Esto sin perjuicio de introducir en el Canal, más adelante y cuando sea necesario, 12.000 metros cúbicos diarios de otros manantiales que están ya preparados para su toma, y quizás otro tanto, ó más, de algunos de que se ha prescindido por distantes ó ahora innecesarios. Un sólo depósito, cubierto y apropiado al clima, encabezaré la distribucion; y ésta, dispuesta con todas las ventajas del sistema de grandes circuitos (sin que por eso cueste más que si se hiciera por el seguido hasta aquí) llevará el agua con tanta abundancia y á tal altura, á todos los extremos

de la ciudad, que no sólo satisfará con largueza las necesidades y exigencias de los servicios públicos y privados, sinó que facilitará y hará posible la extincion de incendios, porque se podrá acumular, dominante, sobre cada punto de casi toda la extension de la Habana, cuando ménos 1.000 metros cúbicos de agua por hora. Enlazada esta distribucion con un ordenado sistema del alcantarillado, proporcionará á la Habana, con todas las ventajas consiguientes, un servicio de agua potable superior al de todas las ciudades mencionadas.

Comparémosla, en efecto, con ellas en todos los puntos principales, y evidenciaremos sus ventajas.

1.º No dependemos de las naturales y periódicas variaciones de los rios, ni de sus crecidas y enturbiamientos; ni tenemos que luchar con el emporcamiento de sus aguas, ni con los demás inconvenientes y desventajas de esas grandes corrientes, variables, bajas y descubiertas, que tantos perjuicios ocasionan á las grandes ciudades que de ellas se surten.

2.º No necesitamos esos grandes depósitos de reserva, donde el agua pierde las buenas condiciones que conserva estando en movimiento. Glasgow, Nueva-York, Madrid, Melbourne y otras grandes ciudades, han tenido que recurrir á ese medio, equivalente á surtir-se de aguas estancadas. Ni por el variable caudal de los rios, ni por escasez del propio, necesitamos ese recurso detestable, aunque único para ciertas ciudades.

3.º No tenemos necesidad de máquinas elevatorias para tomar el agua: terrible censo, sobre todo para nosotros. En Lóndres, Berlin, París, Lila, Filadelfia y otras ciudades que emplean máquinas, hay un gasto y un trabajo anual considerables para su entretenimiento y conservacion, de los que nosotros estamos exentos.

4.º Tampoco de grandes filtros, como en Berlin, Tolosa y otros puntos, en que, como las máquinas, constituyen una carga penosísima para las ciudades y un trabajo incesante y de difícil vigilancia.

5.º La diversidad de aguas introduce en el servicio de una gran ciudad más perjuicios é inconvenientes de los que de pronto son imaginables: los cambios de agua son nocivos á la salud; la necesidad de varias distribuciones independientes complica extraordinariamente el servicio, aumenta muchísimo el gasto y dá lugar á mil fraudes y disgustos; y como estas, otras desventajas de París, Lóndres, Viena, etc. Nuestra agua es única y sola; y así servirá para la bebida, como para los demás usos domésticos y públicos. La Zanja Real, aumentada, debe quedar para los campos y para el gran parque exterior proyectado.

6.º Las aguas malas ó cargadas de sustancias nocivas, como las del Támesis y del canal del Ourcq, malas son también para los riegos de las calles y otros servicios públicos. Su evaporacion, y más en los países cálidos, llena el ambiente de sustancias perjudiciales á la salud. Nuestra agua enteramente limpia de despojos y materias orgánicas, puede usarse sin el más mínimo temor en todos los servicios públicos y domésticos: su evaporacion no deja en el suelo residuo alguno perjudicial.

7.º Su cantidad es tal, que, aún en el caso de crecer mucho la poblacion de la ciudad, no tendremos en agunos siglos que pensar en nuevas conducciones de agua, como en Viena, Lóndres, París y Nueva-York. El Canal recogerá de Vento 150.000 metros cúbicos diarios, y puede llegar á tomar sólo de manantiales, 174 ó 175.000 metros cúbicos; mas con solo los 150.000, que es cuanto por ahora puede apetecerse, hay para abastecer á una poblacion de 500.000 habitantes con la amplia dotacion de 300 litros por persona, ó para un millon con la más moderada de 150, superior á la de la mayor parte de las ciudades. Por lo demás, el Canal, si hubiese que llenarlo como el de Nueva-York, sin necesidad de refuerzo como éste, dejando un pequeño espacio arriba para evitar toda contrapresion, admite hasta 300.000 metros cúbicos diarios de agua.

8.º No hay que temer en nuestro caso lo que ha sucedido en una ciudad, donde, despues de hechas con perfeccion todas las obras, se queja el público de que no es buena el agua, cuya calidad no corresponde á su primitiva reputacion; ni que se mezcle la nuestra con los derrames de fábricas y establecimientos insalubres, como ocurrió en el Cróton; ni tampoco la introduccion y mezcla de aguas pantanosas, como en Burdeos, donde, al abrir las llaves de las ca-

sas, se encontraban en el agua las sanguijuelas de los pantanos. La situacion de los manantiales de Vento, las precauciones tomadas y obras hechas para aislar las aguas completamente en la toma y en todo su curso, y la solidez con que se ha construido el canal de conduccion, impiden absolutamente que sus aguas se mezclen con ninguna otra y que alguien pueda perjudicarlas.

9.º No hemos tenido que ir á buscar el agua á largas distancias, como en algunas ciudades que he citado, ni á provincias remotas, como se ha propuesto para Lóndres. La corta extension relativa de nuestro Canal y su buena construccion, harán insignificante el gasto de su conservacion y entretenimiento.

10.º Vencidas las serias dificultades de la toma del agua y de la primera seccion del Canal, todo lo demás ha sido, y lo que falta será, relativamente fácil y poco costoso.

11.º No hemos tenido ni tenemos necesidad de más de una presa, de más de un canal, de más de un depósito, ni de más de una distribucion; y, á pesar de ser pésimos los terrenos donde se ha establecido la toma y la primera seccion, y malos una gran parte de los atravesados por el Canal, la solidez de las obras ejecutadas y las precauciones tomadas para su defensa, aseguran su larga duracion. Por su capacidad, vemos que está preparado para el servicio actual y para los probables aumentos futuros.

12.º Se suprimirán los abusos y los costos que trae consigo el empleo de filtros y de bombas en las casas, así como otros arbitrios perjudiciales, á que conduce la poca altura, la escasez ó la mala calidad del agua; pudiendo servir de ejemplo algunas de las ciudades que hemos nombrado, así como nuestro actual abasto de la Habana.

13.º Con la pequeña excepcion de la parte alta de Jesus del Monte, no hay necesidad alguna de dividir la ciudad en zonas ó regiones, ni hacer servicio alto, medio ni bajo, como en Lyon, París, Lila, Berlin y otras ciudades; ni el de separar esos servicios de otros también aislados é independientes, como el de manufacturas, el de riegos y limpias y el de otros usos. Nuestro servicio será único, sencillo y claro: felicidad grande para nosotros, atendidos nuestros hábitos y costumbres.

14.º Y ¿qué diremos de la provision del agua por medida en cajas ó estanques; y qué del servicio intermitente, ó reducido á algunas horas del día ó de la noche, intolerable hasta en los países frios? Basta indicar estos puntos á la consideracion de los ingenieros, para que comprendan cuán ventajosa es, respecto de estos sistemas, nuestra situacion. Liverpool, entre otras ciudades inglesas, ha sido triste víctima y sigue siéndolo, de esta clase de servicio, por más que allí se haya trabajado con mayor esmero y mejor éxito que en las demás ciudades de Inglaterra para atenuar sus inconvenientes. Nuestro servicio será continuo, libre y siempre abundante; y cada vecino, dentro de límites razonables, podrá disponer de su agua cómo, cuándo y en la cantidad que necesite; lo que trae consigo otras ventajas generales á la poblacion.

15.º No nos vemos en la dura necesidad de tener que luchar con compañías empresarias, como sucedió en París y sucede en Lóndres; ni que respetar derechos reconocidos, ó intereses creados por sistemas ó contratas perjudiciales al bien público. La ciudad puede establecer su distribucion de agua con arreglo únicamente á los mejores preceptos y sin sujecion á ningun compromiso anterior.

16.º En cuanto al costo del agua y en cuanto á la dotacion por habitante, ninguna de las capitales de que hemos hecho mérito puede competir con la Habana cuando estén terminadas nuestras obras, como se vé en el cuadro que se inserta más abajo.

Todas son, como puede verse en dicho cuadro, ventajas y circunstancias favorables en la calidad, limpieza y cantidad del agua; en la seguridad y bondad de su conduccion; en la facilidad y sencillez de la distribucion, y en la economia de gastos de establecimiento, de conservacion y de servicio; sin que se hayan presentado más que dos desfavorables ó contrarias: las dificultades de la toma y de la primera seccion del Canal, ya vencidas; y la falta de medios y recursos de todo género, que también se ha ido superando hasta aquí, y que, para en adelante, como vamos á ver, está ya virtualmente vencida.

Ciudades.	Abasto diario. Metros cúbicos	Por habitante. litros.	Costo en pesos.		NOTAS.
			TOTAL.	Por metro cúbico.	
Londres (<i>Proyecto Bramwell</i>).	72,600	18	27.500,000	379	Se calcula la poblacion en 4 millones. El capital es el nominal de la empresa. Sin casi distribucion y suponiendo efectivos los 45.000 metros cúbicos. Cuando esté hecho el tercer gran depósito.
Cádiz.	7,252	54	2.250,000	312	
Viena.	45,000	74	9.000,000	200	
Nueva-York.	360,000	360	40.000,000	111	Proyecto de Burnett. Mucho más costoso.
Brooklyn.	72,487	362	4.500,000	62	
Londres (<i>Abasto actual</i>).	550,000	145	56.000,000	106	Sin grandes depósitos. Sin la distribucion y por sólo conduccion y depósito.
Jerez.	17,000	»	1.522,033	89-53	
Amberes.	27,000	135	2.013,750	74-50	En 1871 se creia poder disponer de 11.000 metros. Gastaño despues, además, 1.800.000 pesos.
París (<i>Nueva conduccion</i>).	130,000	65	9.500,000	73	
Bruselas.	20,000	80	1.320,000	66	Modelo en su género, sobre todo en economía y buena administracion. Sin conduccion ni grandes depósitos.
Lila.	9,500	65	612,208	64-44	
Lyon.	20,000	60	1.200,000	60	Con la distribucion completa y suponiendo 300.000 habitantes.
Dijon.	6,000	240	250,000	41-66	
Berlin.	43,430	104	1.750,000	40-30	
Habana.	150,000	500	6.000,000	40	

(Se continuará).

CONCURSO DE PALOMAS MENSAJERAS EN ALEMANIA.

El MEMORIAL ha dado ya conocimiento á sus lectores, en varias ocasiones, de los ensayos hechos en el extranjero para la educacion de las palomas con objeto de emplearlas como correos en las operaciones militares. Prescindiendo de las consideraciones relativas á la utilidad de las mismas é importancia de este asunto, que en otros artículos hemos procurado hacer patentes, damos á continuacion algunas noticias tomadas de la *Revue Militaire de l'Etranger*, que creemos interesarán á nuestros lectores, pues demuestran los notables resultados que se están obteniendo en otras naciones acerca de dicha cuestion.

En Alemania, en particular, las palomas mensajeras han llamado, desde hace tiempo, la atencion del Gobierno, el cual, ya en 1871, mandaba instalar un cierto número de palomares militares bajo la direccion de Mr. Lenzen y desde entónces ha procurado fomentar las sociedades particulares, concediendo medallas á las vencedoras en los concursos. Este año se ha visto que las gestiones hechas en este sentido han dado resultado; una paloma alemana de la Sociedad *Columbia*, de Aquisgran, ha sido la que, procedente de la gran suelta verificada en Roma el 23 de Junio, ha vuelto la primera á su palomar, adelantando en 48 horas á la primera paloma belga llegada á Bruselas. He aquí como anunciaba el *Ejército* del 26 de Junio los preparativos de esta suelta de palomas, notable por el doble concepto del considerable número de ellas que se lanzaron al aire y por la enorme distancia que han tenido que atravesar por la region en que se hallan las más altas montañas de Europa:

«Ayer (23 de Junio) á las cinco de la mañana, tuvo lugar en la plaza de la Independencia, la gran suelta de palomas organizada por la Sociedad colombófila de Bélgica.

Aunque hay ejemplo de hechos de este género, es la primera vez que se verifica con tan considerable número de palomas.

Se trajeron 1116 palomas bajo la vigilancia de Mr. Brunin, redactor del periódico colombófilo de Bruselas *L'Epervier* y de Mr. Grossens, secretario de la Sociedad *Union-Progress* de la misma ciudad. Estos señores habian sido delegados por la comision organizadora del concurso aéreo para acompañar á las palomas á Roma y para marcarlas con un signo especial destinado á comprobar por duplicado la identidad de la vencedora.

Antes de su salida de Bruselas se marcaron las palomas con tinta roja con los números desde el 1101 al 2167. En Roma se volvieron á marcar con tinta azul y con los números del 1 al 1116.»

La *Norddeutsche Allgemeine Zeitung* completa de la manera siguiente, en su número de 28 de Julio, las indicaciones del periódico italiano:

«El Rey de Italia asistió con su acompañamiento, durante una hora, á la numeracion de las palomas en una sala de la estacion que con este objeto se puso á disposicion de los delegados de la Socie-

dad belga. Esta operacion no duró ménos de diez horas, hallándose la habitacion en que tuvo lugar, constantemente llena de compacta multitud.

Para la suelta, que debia verificarse en la plaza de la Independencia, se tomaron 20 peones que debian llevar los cestos al sitio designado y colocarlos en cuatro líneas á determinada distancia unos de otros. Cada uno de estos hombres á la voz: «soltad» debia levantar la tapa de dos cestos. A las cinco en punto se dió la órden. Todas las tapas se levantaron á la vez; las palomas se elevaron produciendo gran ruido con las alas, y en un segundo se hallaron todas en el aire, formaron bandada y tomaron la direccion del Noroeste. El representante de Bélgica, Mr. Van Lao, gran número de oficiales de ingenieros á cuya cabeza se encontraba el general de Sonnaz, y en fin, un público considerable asistían á este acto.

La Sociedad colombófila de Aquisgran, *Columbia*, tomó parte en este concurso con 48 palomas, como ya habíamos anunciado. A éstas se las puso en libertad el 23 de Junio á las cinco de la mañana, y segun lo hemos publicado últimamente, una de ellas volvió á su palomar en Aquisgran, el 2 de Julio á las 12 y 35 minutos de la tarde; fué, pues, la primera paloma que llegó de las que salieron de Roma. La segunda paloma alemana que hizo esta expedicion, volvió á su palomar el 13 de Julio por la tarde; llevaba el número 2146 y pertenece á Mr. Dicke, de Barmen.

La primera de las palomas belgas soltadas en Roma volvió á Bruselas el 4 de Julio á las 12 y 40 minutos de la tarde. Pertenece á Mr. Rey, de Anderlecht, cerca de Bruselas, secretario de la Sociedad *Fédération Bruxelloise*. Cuando trajeron al local de la Sociedad al animal enflaquecido y cansado, todos los socios presentes dieron ruidosas muestras de su alegría, y se participó á todos los ausentes la llegada de la vencedora en este extraordinario concurso. Las palomas belgas que volvieron despues, se presentaron en el órden siguiente: el 6 de Julio, á las 9 y 56 minutos de la mañana, una que pertenece á Mr. Laurent Delmelle, de Engis; el mismo dia, á las 11 y 5 minutos, otra de Mr. Godelaine, de Flemeille-Grande; el 7, á las 9 y 10 minutos, otra de Mr. Gubelman, de Spa, etc....

Así, pues, Alemania ha vencido á Bélgica, patria de las palomas mensajeras.

En el momento de soltarlas, el tiempo parecia completamente favorable para el vuelo de las palomas; así es que se esperaba que la vencedora podria recorrer en cuatro ó cinco dias la distancia de 190 millas que tenia que salvar.

Esta esperanza no se realizó; porque la primera paloma, la alemana, no volvió á su palomar hasta diez dias despues de la salida. Se atribuye esta lentitud al viento seco del Nordeste que soplabá con violencia en Bélgica, Francia é Italia, en aquellos dias.

El miércoles hubo en toda Italia, y principalmente en el Norte, un verdadero huracan que terminó en violenta tormenta, durante

la cual toda la comarca permaneció cubierta de nubes; las palomas debieron entonces buscar dónde guarecerse y no pudieron continuar su viaje. Desde 1.º de Julio volvió el buen tiempo en Francia y Bélgica; pudieron pues aquellas volver poco á poco á sus palomares.»

La Sociedad *Columbia*, que se llevó los honores de la jornada, es una de las asociaciones colombófilas más importantes de Alemania. Se deben citar entre éstas también á las dos sociedades de Berlín *La Flèche* y *La Berolina*, cuyos pichones lucharán, en breve, entre Brunswick y Berlín. Todas estas sociedades hacen ejecutar todos los años á las palomas que pertenecen á sus socios, una serie de viajes de concurso, para los cuales el gobierno ofrece generalmente cierto número de premios con destino á los que lo ganen. En su número 408, *La Revue militaire* publicó el programa de los concursos fijado por *La Berolina* para 1878. Estos concursos se verificaron ya, y las noticias dadas por diferentes publicaciones alemanas proporcionan hoy medio de hacer una sucinta relacion de ellos.

(Se continuará.)

CRÓNICA.

Del *Scientific American* tomamos la siguiente noticia sobre el modo de fijar la posición de los buques:

«Mr. P. Á. de la Nux, de Haulei Kanai (Islas Sandwich) nos ha remitido el siguiente medio ingenioso de determinar la posición y la distancia de un buque á la costa.

Los faros pueden actualmente servir para hallar la posición de un buque en el mar por la inspección de la brújula, al paso que la distancia se obtiene por la altura sobre el horizonte. Mas con frecuencia la brújula no dá un resultado satisfactorio especialmente cerca de la costa, y además por la noche hay dificultad en distinguir el horizonte de tal modo que no se puede hacer la observación, y ménos si hay un islote ó punta avanzada de tierra entre el faro y el buque. Pierde pues el faro su utilidad á medida que el buque se aproxima más á la costa, y el siguiente método puede ser empleado para fijar de un modo seguro la posición y la distancia del buque al observador. *A, B, C*, son tres luces de diferente color, que para no equivocarse con la de una estrella pueden hacerse *dobles*. Están colocadas en los vértices de un triángulo y en un sitio de la costa ó de un islote, en la boca de un puerto ó de un canal, de

modo que su acción iluminante se extienda en círculos del mayor radio posible.

Es evidente, según la figura adjunta, que no pueden dar los mismos ángulos dos posiciones de un buque; por tanto la posición del buque estará prontamente determinada por el orden en que los colores de la luz sean vistos y por consiguiente el sector en que se halla el buque. La distancia de la luz indica en qué punto del sector está aquél situado y la dimensión de los ángulos formados por las líneas que van del barco á las luces dá la exacta distancia á que se halla el barco. La forma y dimensiones del triángulo formado por las luces puede ser cualquiera y arreglarse según convenga á la localidad. Tres luces son suficientes, pero pueden emplearse más, como por ejemplo, cuatro formando un cuadrilátero.

Teniendo calculadas tablas para cada sitio, según la clase, dimensión y posición de las luces, se puede, tomando el ángulo del buque con las luces, determinar instantáneamente su posición y distancia.»

Creemos que el medio expresado podrá ser de útil aplicación cuando la configuración de las costas y demás circunstancias locales permitan su establecimiento, y lo damos á conocer á nuestros lectores por parecernos, además, bastante práctico y ser susceptible la idea en que se funda, de otras aplicaciones.

Las iniciales *W, R y B*, indicadas en la figura, corresponden á los colores blanco, rojo y azul.

El procedimiento para la extinción de los fuegos de chimenea, consiste en hacer quemar cien gramos próximamente de sulfuro de carbono en el hogar de la chimenea, teniendo el cuidado de verter el sulfuro en uno ó dos platos grandes, pero poco profundos, á fin de que la combustión se produzca sobre una superficie relativamente extensa.

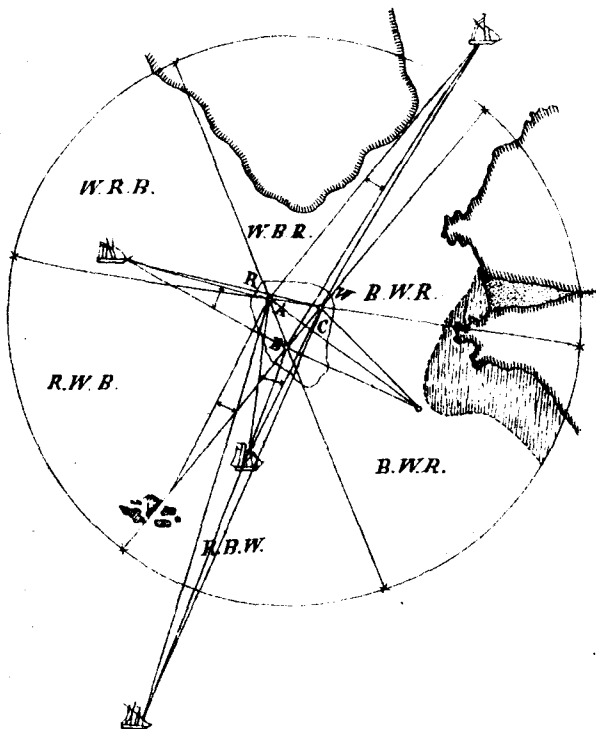
Los fuegos de chimenea, tan numerosos en las grandes ciudades y frecuentemente tan peligrosos, son á veces apagados por los bomberos con el azufre, que se quema también en los hogares de las chimeneas; pero es preciso casi siempre subir sobre el techo del edificio y tapar el orificio del tubo de la chimenea. Por otra parte, si la temperatura del hogar es muy elevada, el azufre arde difícilmente, fundiéndose y trasformándose en azufre moreno, y su combinación con el oxígeno se hace tan lentamente, que permanece con frecuencia bastante oxígeno en el aire que contiene el tubo de la chimenea, y el fuego pueda continuar.

Pero desde que Mr. Quequet tuvo la idea de emplear para extinguir los fuegos de chimenea, un cuerpo que al arder produce como el azufre ácido sulfuroso, pero en condiciones mucho más ventajosas que el azufre en polvo, se han remediado en mucho aquellos inconvenientes.

Es dicho cuerpo el sulfuro de carbono, combinación líquida de azufre y de carbono, que se vaporiza y se inflama muy fácilmente, ardiendo con rapidez y produciendo al absorber el oxígeno del aire, un gas compuesto de dos tercios de ácido sulfuroso y un tercio de ácido carbónico, impropios uno y otro para la combustión. Quemando una pequeña cantidad, cien gramos por ejemplo, se obtiene inmediatamente un abundante desprendimiento de vapor que impide el que la combustión continúe, y todo esto sin que haya necesidad de subir al techo del edificio y casi sin gastos, porque cien gramos de sulfuro de carbono cuestan en París ocho céntimos y medio de peseta.

Respecto al peligro que pudiera haber en manejar ó hacer manejar á los bomberos el sulfuro de carbono, casi no existe si se toman ciertas precauciones, muy sencillas por cierto, que practican los bomberos de la ciudad de París. Separan estos dicho líquido en porciones de á cien gramos, que colocan en frascos bastante grandes para que exista una parte sin llenar, teniendo en cuenta la gran expansión del sulfuro de carbono, que termina á la temperatura de 28°. Dichos frascos, cerrados con tapones guarnecidos de cera virgen, se guardan en un local donde jamás se encienda fuego y al abrigo del calor producido por cualquiera otro hogar próximo.

En cuanto á si los vapores que producidos por la combustión que salen por el tubo de huecos de la chimenea, pueden ejercer efectos deletéreos ó por lo ménos incomodidad en las casas inme-



diatas, basta decir que los citados vapores son los mismos que produce la combustion del azufre, y que sus efectos son ménos perjudiciales que los del humo ordinario.

La revista *Annales du Génie civil*, de quien tomamos estas noticias, añade que los bomberos de París han extinguido quemando el sulfuro de carbono, los siguientes incendios:

Mes de Enero de 1878.	32 de 51
Mes de Febrero de 1878.	81 de 103
Mes de Marzo de 1878.	138 de 165
	251 319

Dichas 251 extinciones de incendios han sido casi instantáneas, y sin necesidad de subir á los tejados ni de causar el menor daño en las habitaciones.

El Capitan C. A. M'Evoy, de Lóndres, acaba de proponer una nueva aplicacion del teléfono, la cual por su originalidad merece fijar la atencion. Se sabe que en la defensa de las costas por los torpedos fijos es muy difícil asegurarse del estado en que se encuentran estos aparatos, y que los medios que se emplean con tal objeto no sólo son insuficientes, sino tambien muy delicados en su aplicacion. El referido oficial, para comprobar que un torpedo no se ha ido á fondo por cualquier motivo, y que los hilos eléctricos que deben producir la explosion se hallan en buen estado, coloca en el torpedo un teléfono ordinario y un pequeño tambor, en cuyo interior se ponen algunos granos de metal. Mientras el torpedo flota y es agitado por las olas, los granos de metal moviéndose sobre la membrana del tambor producen un ruido que el teléfono trasmite á tierra por medio del hilo mismo del torpedo. Por el contrario, si el torpedo se va á fondo y reposa inmóvil en él ó si el hilo conductor sufre una averia, no se trasmite el ruido y el vigilante queda advertido de la novedad por este silencio. Semejante ingeniosa idea nos parece susceptible de muchas aplicaciones.

El número del *Bulletin de la Réunion des Officiers* de 28 de Setiembre último, publica la continuacion de un trabajo ya extenso de Mr. Bornecque, titulado *Etude historique sur la fortification improvisée*. Este escrito sumamente notable, se ocupa en el artículo correspondiente á dicho número, del empleo de la fortificacion improvisada en nuestra última guerra civil; y por eso ha llamado nuestra atencion, no pudiendo ménos de observar varias de la inexactitudes en que incurre.

Hace notar el autor el gran empleo que se ha hecho en dicha guerra de la fortificacion, hasta el punto de que, en el teatro de las campañas del Norte, rara será la accion en que no hayan tomado parte tropas atrincheradas ó que no haya tenido por objeto la toma ó socorro de plazas fuertes ó posiciones fortificadas.

Pero incúrrase en una grave inexactitud al suponer que las acciones de los dias 25, 26 y 27 de Abril de 1874 tuvieron por objeto la toma de Estella, cuando es sabido que dichos combates fueron los que libertaron á Bilbao del sitio que le habian puesto los carlistas. La batalla de Oteiza (Agosto 1874), no se terminó tampoco ante las posiciones que habian detenido al General Concha, pues éste habia atacado y visto rechazadas sus tropas por el Norte de Estella en las posiciones de Monte Muru, y aquella se verificó al pié de Monte Esquinza, que las tropas del General Concha habian ocupado sin resistencia en Junio de 1874.

Habla luego el autor de las modificaciones introducidas por los hermanos Garin (1) en la trinchera de batalla; pero nos permitiremos observar que estas modificaciones no pueden aplicarse más que en país montañoso en que el terreno es muy duro, lo que permite estrechar y profundizar la trinchera; pero perdiendo al mismo tiempo el carácter de atrincheramiento rápido, pues exige en general bastante tiempo para su construccion y medios especiales, habiéndose llegado hasta emplear el barreno para romper los bancos de roca. Las posiciones carlistas han sido todas fortificadas con mucho tiempo por medio de la fortificacion llamada de *posicion*

y no pueden considerarse como ejemplos de fortificacion *improvisada*.

Cita tambien Mr. Bornecque las fortificaciones rápidas construidas alrededor de Olot cuando el ejército del General Martinez Campos ocupó dicha villa, centro del poder carlista en Cataluña. Cierta es que se construyeron algunas trincheras y baterías rápidas en las cimas de Montolivet y Montsacopa y que se atrincheró el caserío de Batet; pero tales trabajos no se consideraron como suficientes, ni fueron los definitivos, sino que se procedió inmediatamente á construir en aquellas alturas defensas de mayor importancia, con carácter casi de fuertes permanentes.

A pesar de las inexactitudes en que ha incurrido, debe agradecerse á Mr. Bornecque que se haya ocupado de nuestra última guerra civil, en la que hay que aprender mucho más de lo que afectan creer varios escritores militares extranjeros.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la primera quincena del mes de Octubre de 1878.

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		

BAJA.

T.C. > C.*U. D. Secundino Pajares y la Roca, falleció en Puerto-Principe (Isla de Cuba) el. } 5 Set.

GRADOS EN EL EJÉRCITO.

De Coronel.

T.C.U. D. Alejandro Bellon y Torres, por servicios de campaña prestados en la Isla de Cuba. } Real órden 26 Set.

De Teniente Coronel.

C.*U. D. Julian Chacely Garcia, por servicios de campaña prestados en la Isla de Cuba. } Real órden 25 Set.

CONDECORACIONES.

Orden del Mérito Militar.

Cruz roja de 3.ª clase.

B.ª Excmo. Sr. D. Andrés Lopez de Vega, en vez de la de segunda clase que obtuvo siendo Coronel, por órden de 25 de Noviembre de 1869. } Real órden 9 Oct.

Cruz blanca de 3.ª clase.

B.ª Excmo. Sr. D. Andrés Lopez de Vega, en vez de la de segunda clase que obtuvo siendo Coronel, por órden de 31 de Marzo de 1869. } Real órden 9 Oct.
 B.ª Excmo. Sr. D. Andrés Lopez de Vega, en vez de la de segunda clase que obtuvo siendo Coronel, por órden de 14 de Marzo de 1871. }

REGRESADOS DE ULTRAMAR.

T.C. > C.*U. D. Julian Chacel y Garcia, desembarcó en Santander procedente de Cuba, el } 18 Set.

LICENCIAS.

C.* C.* D. Manuel Cano y Leon, cuatro meses por enfermo para la Peninsula. . . . } Real órden 26 Set.
 C.ª C.* Sr. D. Luis Urzaiz y Cuesta, un mes por enfermo para Pítero (Navarra). . } Real órden 30 Set.
 B.ª Excmo. Sr. D. Francisco Ortiz y Ustariz, dos meses de próroga á la que disfruta por enfermo. } Real órden 10 Oct.

ACADEMIA.

BAJA.

Alumno. . . . D. Bartolomé Aldeanueva, separado de la Academia á peticion propia. . . } 2 Oct.

(1) Uno solo de estos señores, oficiales del Cuerpo retirados, sirvió en las filas carlistas.