

# MEMORIAL DE INGENIEROS

## DEL EJÉRCITO.

### REVISTA QUINCENAL.

MADRID. — 15 DE MAYO DE 1885.

SUMARIO.— *Saneamiento de algunos cuarteles de Pamplona*, por el comandante D. Eusebio Lizaso.— *Muros de sostenimiento*, por el capitán D. Manuel Ruiz y Montlleó.— *Observaciones sobre la situación, construcción y armamento de las baterías de costa*, traducción de el teniente coronel D. José Montero.— *Crónica*.— *Bibliografía*.

#### SANEAMIENTO

DE ALGUNOS

#### CUARTELES DE PAMPLONA.

 A inusitada frecuencia con que periódicamente se presentaron durante los años 1881, 82 y 83 en la guarnición de Pamplona, casos de enfermedades infecciosas, muchas de las cuales tuvieron un funesto desenlace, llamó justamente la atención de la primera autoridad militar del distrito, é hizo sospechar que aun cuando aquella especie de epidemia tuviera origen en la constitución médica reinante y en causas ó agentes mórbidos generales pudiera encontrar auxiliar eficacísimo y circunstancias favorables á su mayor incremento y desarrollo en las detestables condiciones higiénicas de los cuarteles, muy particularmente los de la Merced y el Seminario, cuyos vicios de origen y gravísimos defectos, considerados como habitación y más todavía con relación á su actual destino, se habían puesto de manifiesto repetidas veces por los cuerpos de sanidad militar y de ingenieros, cuando cada uno de ellos, en la esfera profesional de su competencia, hubieron de exponer á las autoridades el juicio y concepto que estos edificios les merecían.

Un hecho que no admitía réplica confirmaba aquella sospecha, que era general

creencia en todos los militares, convirtiéndola en triste pero verdadera realidad. Los cuerpos acuartelados en estos edificios suministraban un contingente de enfermos desproporcionado á la fuerza efectiva de cada uno, y la mortalidad alcanzó en ellos cifras excesivas y muy superiores á la que representaba la ocurrida en los demás de la guarnición; denotando claramente la existencia de un foco ó causa mórbida independiente de las que determinaban la epidemia, cuyo desarrollo favorecían indudablemente.

Celoso por la salud y bienestar del soldado y deseando poner remedio á estos males que sobre ella influían de un modo tan directo y pernicioso, el excelentísimo señor capitán general dispuso que un profesor médico eminente, honra del cuerpo de sanidad militar y del ejército, D. Nicasio Landa, procediese á estudiar los dos edificios desde el punto de vista y concepto higiénico, y señalara al elevar á dicha autoridad el resultado de sus observaciones, los vicios de que adolecían, y la manera propia de aminorar sus efectos ó corregirlos si fuera posible.

Nada mejor podemos hacer que transcribir íntegros algunos párrafos del concienzudo y luminoso informe que con este motivo emitió el profesor citado, quien despues de hacer muy atinadas consideraciones acerca del vicio de origen de estos edificios, construidos para ser

habitados por comunidades religiosas, así como también respecto de la falta de volumen de aire indispensable para la vida y la defectuosa renovación de este vital elemento, se fijó especialmente en la situación, disposición y sistema de las letrinas, que califica con grandísima oportunidad de desastrosas. Dice así: «Pero el defecto capital y de más desastrosas consecuencias en estos dos cuarteles es la deplorable situación de sus letrinas,» y añade más adelante: «He calificado de desastrosas las consecuencias del actual estado de esas letrinas, porque veo en ellas la causa primordial de la insalubridad de los dos cuarteles, y porque creo que á ellas se debe en gran parte la epidemia de fiebre tifoidea que desde hace dos años sufre periódicamente la guarnición de esta plaza.»

Aduciendo en apoyo de su opinión datos estadísticos, que dán de su fundamento el más acabado y fehaciente testimonio, examina la mortalidad de la guarnición de Pamplona durante el año 1882, y hace observar que de las 115 defunciones acaecidas, 64 fueron determinadas por enfermedades infecciosas, tífus, viruelas, escarlatina, etc., es decir, un 55 por 100, quedando solamente para las enfermedades comunes el 45 por 100: con una particularidad altamente significativa y concluyente; que el 26 por 100 de las defunciones ocurridas por enfermedades infecciosas correspondió al batallón del 5.º regimiento de artillería á pié, que ocupó durante todo el citado año el cuartel del Seminario.

Estudiando después la mortalidad relativa de los diferentes cuerpos, consigna que de 10 individuos fallecidos en el mes de enero de 1883, cinco pertenecían al regimiento infantería de Navarra, acuartelado en la Merced; añadiendo que este regimiento, en el que desde enero á fin de noviembre de 1882, hallándose destacado fuera de la plaza, sólo ocurrieron 14 defunciones, tuvo 8 en los meses de diciem-

bre de 1882 y enero y febrero de 1883.

Retiriéndose el Sr. Landa al regimiento infantería de Zaragoza, que ocupó el cuartel de la Merced todo el año 1882, dice que tuvo 16 defunciones, de las cuales 8 fueron determinadas por enfermedades infecciosas, siendo el que sufrió más después del batallón de artillería.

Del informe mencionado dedúcese también otro hecho, que aunque muy natural, es por demás elocuente, á saber: que el mayor número de estancias de hospital, correspondió siempre é invariablemente, á las unidades orgánicas en las que ocurrieron más fallecimientos; observándose, al propio tiempo, que las estancias de hospital seguían una proporción inversa de las condiciones higiénicas de los cuarteles, en términos que su número decreció considerablemente al pasar un regimiento de un edificio á otro reputado como mejor en el sentido de la higiene.

Así el regimiento infantería de Zaragoza, que según hemos dicho habitó el cuartel de la Merced el año 1882, causó 11.590 estancias.

El regimiento de Navarra en los meses de enero á junio, inclusivos, de 1883 que ocupó este mismo cuartel, causó 5201 estancias, que dán al año un total de 10.500 próximamente, según los datos estadísticos cuidadosamente recogidos por el coronel del expresado regimiento Sr. D. Ramon Gonzalez Tablas, que ha tenido la bondad de facilitárnoslos.

Y por último, el batallón de artillería acuartelado en el Seminario, tuvo en los meses de enero y febrero del mismo año 1133 estancias, que en los 12 meses harían un total de 6798; pero teniendo en cuenta que la fuerza de este batallón debe considerarse aproximadamente la mitad de uno cualquiera de los regimientos de infantería, resulta muy superior el número de sus enfermos al de las otras unidades orgánicas, en igualdad de fuerza efectiva, y queda demostrado que este número se halla en relación inversa con las

condiciones higiénicas de los edificios.

Que mejorando éstas disminuye el número de enfermos, es evidente, y lo corrobora el hecho observado en el regimiento de Zaragoza, que trasladado á la ciudadela causó solamente 894 estancias en los meses de enero y febrero de 1883, en vez de las 1931 que en igual período del año anterior le correspondieron.

A la vista de un mal tan grave, hecho patente por el irrecusable testimonio de los datos estadísticos, era un deber ineludible de humanidad y de conciencia acudir con un remedio eficaz y pronto; y para ello no bastaba variar totalmente el sistema, disposición y emplazamiento de las letrinas, sino que era preciso, indispensable en absoluto, mejorar al propio tiempo la ventilación, facilitando por medio de vanos convenientemente establecidos, la renovación del aire viciado, que de ordinario constituía la atmósfera de los dormitorios; porque aún cuando las antiguas letrinas eran, por su organización defectuosísima é inconveniente situación, un foco perenne de mefitismo y como tal peligrosísimo para la salud del soldado, en cuyo concepto la reforma de estos accesorios no podía por menos que mejorarla visiblemente, no eran ellos en realidad de verdad el único peligro que la amenazaba de continuo, pues existían otros mil, nacidos del vicio de origen de los edificios, de la reducida superficie y más reducido volumen de los locales habitados, en los que apenas si á cada plaza correspondía una superficie de 3 metros cuadrados y un volumen normal de 10 metros cúbicos, suponiendo las compañías con su fuerza ordinaria, y en fin, de lo poco activa é irregular que era la renovación del aire viciado.

El aire en su estado ó composición normal, esto es, completamente puro, es del todo indispensable para la vida, y sin la cantidad suficiente y excelente calidad de tan vital elemento, nuestro organismo languidece y muere sin remedio.

Su falta, pues, ó la alteración de sus elementos, tiene que constituir, y constituye realmente, una causa mórbida de las más perniciosas, que si acaso no determina de un modo repentino é inopinado enfermedades que pongan en inmediato peligro la existencia, la minan poco á poco, y causan, por decirlo así, una especie de intoxicación lenta, pero también continua é inevitable, que á la larga produce afecciones siempre graves y muchas veces incurables.

Ahora bien; en todo local, por espacioso que sea, donde se reúne un considerable número de personas, es sabido que el aire se impurifica y se vicia por el ácido carbónico que los pulmones exhalan al respirar, por los miasmas pútridos que despiden las secreciones humanas y por otras mil causas sobrado conocidas que llegan á formar una atmósfera mefítica y peligrosa, tanto más pronto, cuanto sea mayor la aglomeración de gente, más larga su permanencia en estos lugares y menos facilidad haya de que se renueve el ambiente.

Estas causas de mefitismo é impureza de la atmósfera, que pueden considerarse como incidentales ú ocasionales para ciertos locales á los que sólo se acude en circunstancias dadas, permaneciéndose además poco tiempo en ellos, son por el contrario constantes, casi continuas en los dormitorios de los cuarteles, donde por lo general el soldado durante el día vive, come y hace la limpieza y aseo de sus prendas y aún quizá el de su persona, viéndose obligado, por fin, á pasar ocho horas de la noche respirando sin cesar y alimentando su organismo con aquel ambiente ya viciado é impuro.

La perniciosa acción é influjo de estas causas mórbidas, no puede menos de tener su natural influencia práctica, en muy dolorosas y funestas consecuencias para el organismo humano que de continuo se halle á ellas sometido, aún en aquellos locales que cumplen los preceptos higién-

nicos y en los que no se ha omitido medio alguno de los que la ciencia proporciona al ingeniero para hacerlos inofensivos y saludables; porque es bien cierto que el mejor sistema de ventilacion no evita, ni evitar puede, que en el acto de respirar el soldado devuelva al medio en que vive, á cambio de oxígeno que consume, una cierta porcion de ácido carbónico, cuya sola presencia hace aumentar la proporcion de miasmas fisiológicos ó pútridos que el aire tiene suspendidos y disueltos en el vapor de agua y que tan eficazmente influyen en su insalubridad.

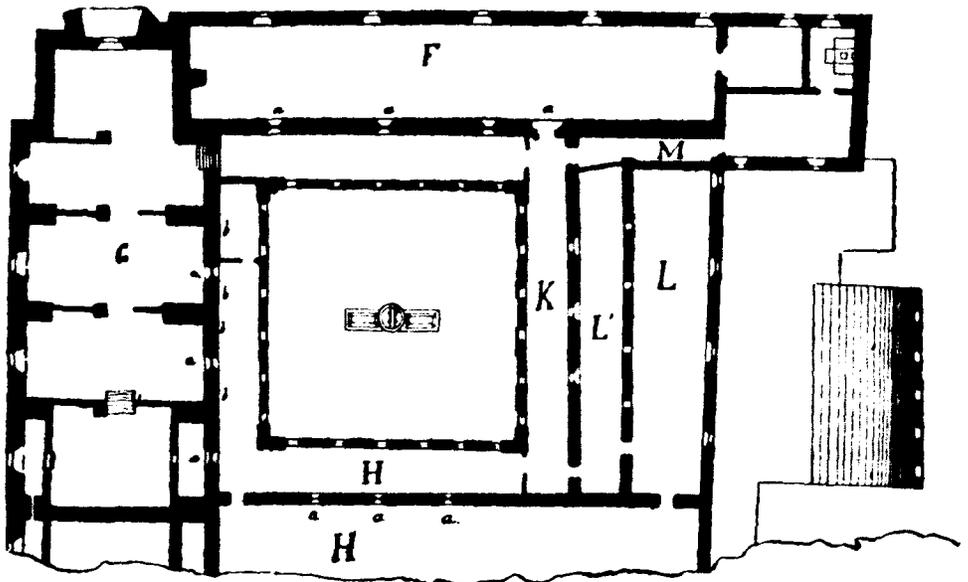
Es, en efecto, un hecho demostrado, que la mortalidad de la poblacion militar de los cuarteles, supera notablemente á la que sufre en general la poblacion civil de la misma edad, y si esto ocurre en edificios construidos expresamente y armonizados en su organizacion interior, tanto como en su capacidad y condiciones á las necesidades que deben satisfacer, júzguese del grado de importancia y de la participacion activa que corresponde á estas causas, como productoras ó determi-

nantes de ciertas enfermedades muy comunes por desgracia en la tropa, tratándose de edificios que respondiendose en su construccion á las exigencias de la vida en las comunidades religiosas que los erigieron, han sufrido en su destino tan radical y antitética variacion.

Así pues, áun cuando es imposible de todo punto precisar exactamente esta participacion y más aún el número de víctimas que deba atribuirse, especial y particularmente, á la insalubridad de la atmósfera, por causa de la aglomeracion de soldados en los reducidos y mal ventilados dormitorios de estos cuarteles, dá de ello idea suficientemente clara, en nuestro concepto, el siguiente estado, que resume los curiosos y por más de un concepto interesantes datos estadísticos, que como ya hemos dicho, ha tenido la bondad de proporcionarnos el actual coronel del regimiento de Navarra, relativos á la época en que hallándose de guarnicion en Pamplona, ocupaba aquella fuerza el cuartel de la Merced, y los dormitorios representados en la adjunta figura.

*Fig. 1.*

**Cuartel de la Merced.—Piso principal.**



Batallones.	Compañías.	Dormitorios que ocupan.	Número de enfermos.	Fallecidos por enfermedades infecciosas.	Fallecidos por enfermedades comunes.	Mortalidad total.
1.º	1.ª	G piso 1.º	853	1	3	4
	2.ª	L id.	1070	1	3	4
	3.ª	F id.	515	2	»	2
	4.ª	H id.	846	2	1	3
Totales			3284	6	7	13
2.º	1.ª	F piso 2.º	250	»	»	»
	2.ª	H id.	420	1	1	2
	3.ª	L id.	496	1	»	1
	4.ª	G id.	751	1	»	1
Totales			1917	3	1	4

EUSEBIO LIZASO.

(Se continuará.)

## MUROS DE SOSTENIMIENTO.

**L**a ciencia de las construcciones ha llegado, con relación á otras no ménos importantes, á ocupar uno de los primeros lugares en el orden progresivo de los conocimientos humanos

Fundada en principios teóricos de rigurosa exactitud, puede asegurarse que nada hay en ella confiado al azar, pues si bien es cierto que la rigidez de la teoría no es posible en todos los casos acomodarla á la práctica de una manera absoluta, la flexibilidad que necesariamente ha de darse á aquélla para conseguir este último resultado, vá siempre presidida por las invariables leyes en que se apoyan los principios fundamentales de la ciencia matemática.

Pero son tan distintas las manifestaciones de este ramo del saber, tan variados los fines á que puede aspirar, que sin ningun género de duda y con la sola consideración de dicha multitud de fines, se comprende lo difícil que es igualar el

éxito en las diversas soluciones, porque aún siendo uno mismo el punto de partida, los innumerables detalles que en cada caso pueden originarse, la complicación que llevarán consigo, dependiente de la mayor ó menor entidad de cada cuestión, serán constantemente motivo de infinita variedad en los medios y en las dificultades suscitadas para conseguir el fin propuesto.

Así se explica que, mientras se adelanta mucho en ciertas partes de la mecánica aplicada á la construcción, el retraso que en otras se observa es visible y ofrece un particular contraste con el creciente progreso de aquéllas.

Esto precisamente sucede en lo referente á muros de sostenimiento ó contención y revestimiento de tierras; sin que neguemos por ello la no escasa influencia que en semejante asunto puede ejercer lo que podríamos llamar «poca predisposición de ciertas cuestiones para ser estudiadas desde luego desde su verdadero punto de vista,» circunstancia que no por ser extraña deja de ser cierta, constituyendo además una poderosa rémora para el adelanto.

No es de extrañar, por lo tanto, que la teoría de los muros antes citados, aunque objeto de profundos estudios, desgraciadamente no haya proporcionado medios fáciles de resolver los problemas prácticos que pueden presentarse al constructor.

Un ingeniero francés, Mr. A. Gobin, ha señalado en un tratadito recientemente publicado con el título *Determinacion precisa de la estabilidad de los muros de sostenimiento y del empuje de tierras*, los errores en que las antiguas teorías incurren, y hecho un estudio completo de la cuestión bajo un punto de vista no menos recomendable por su exactitud que por su sencillez, condicion esta última muy importante en la práctica, sobre todo para el ingeniero militar, á quien pueden presentarse muchas ocasiones de

resolver estos problemas en las obras de fortificación permanente y aún en otras de tiempo de paz. Esto nos ha decidido á extractar con la mayor brevedad posible las principales ideas contenidas en dicho libro, que presenta la ventaja inmensa de sancionar con observaciones experimentales la teoría expuesta y de procurar fórmulas de marcada utilidad para la resolución de los casos prácticos más frecuentes.

Prescindir de hipótesis, atender tan solo á hechos que la experiencia dá á conocer y recurrir á los principios más elementales de la mecánica, hé aquí las ventajas esencialísimas de la teoría de Mr. Gobin.

Cuando se trata de calcular las dimensiones de un muro destinado á soportar un macizo de tierras, es preciso tener en cuenta el empuje que éstas ejercen sobre aquél para darle la resistencia conveniente é impedir su rotura; pero esto no basta, porque aún con las dimensiones propias para tal objeto pueden combinarse las fuerzas que obran en el sistema de una manera tal, que el muro resbale sobre su base, gire alrededor de su arista, en una palabra, pierda su estabilidad; es necesario pues procurarle ambas condiciones: solidéz y estabilidad. Si para obtenerlas hacemos intervenir en el cálculo los elementos que influyen en cada una de ellas por separado, y combinamos en lo posible las observaciones prácticas con los conocimientos y reglas teóricas, podremos garantizar la exactitud de los resultados que obtengámos.

En las antiguas teorías figura como elemento para la determinación del empuje, el rozamiento de las tierras contra el paramento interior del muro, y efectivamente, considerando la cuestión de una manera absolutamente teórica, la descomposición de fuerzas hace intervenir á aquélla. Pero sin sujetarse desde luego á molde tan estrecho, que ha creado el afán de plantear todos los problemas con la claridad de una figura geométrica construida con el principal objeto de buscar

una solución fácil, pero olvidando en muchos casos que á medida que se construye aquélla se anula la realidad de la práctica; tomando los hechos observados como punto de partida, pronto se comprende que el empuje de las tierras no puede depender más que de su peso y en manera alguna puede el rozamiento con el muro ser el elemento de dicha acción. Un ejemplo práctico y por lo mismo muy poderoso, ofrece Mr. Gobin en su tratado: «Colocando, dice, una capa de pintura sobre el paramento interior del muro, es evidente que en nada se debe modificar el empuje, si en nada ha variado el macizo.» Esto, demostrado experimentalmente, confirma lo expuesto ántes.

Pero si el rozamiento de las tierras que constituyen el macizo, con el muro no influye en el empuje propiamente dicho, no sucede lo mismo respecto á la estabilidad de aquél. En efecto, desde luego se comprende que un muro en semejantes condiciones no podrá girar alrededor de la arista exterior de su base, sin vencer la resistencia que opondrá á este movimiento la citada acción, que variará por otra parte, con la mayor ó menor lisura del paramento interior y con el brazo de palanca, es decir, con la anchura de la base del muro; esta última evidentemente agena al valor del empuje. Y así obtenemos una primera prueba de que no puede tener influencia el rozamiento; y aún podrá no existir esta resistencia, como sucede en el caso de que el muro resbale sobre su base por efecto tan solo del empuje.

Deduciéndose claramente de estas consideraciones la absoluta necesidad de considerar y estudiar separadamente estas dos acciones: «empuje y rozamiento,» tenemos ya como base de la nueva teoría una modificación de la antigua que, como veremos, la simplifica mucho.

### I.

Uno de los primeros inconvenientes con que se ha tropezado siempre al tratar

de establecer una teoría sobre el asunto que nos ocupa, es el no conocer la dirección del empuje. Mientras varios ingenieros han supuesto que es perpendicular á la cara interior del muro, otros admiten que es paralela al plano del talud que limita el macizo en su parte superior; de esta opinion es Mr. Rankine en su teoría y de ella se vale Mr. Lagrené al establecer el siguiente teorema en los artículos que publicó en los *Anales de puentes y calzadas* de 1881.

**Teorema.**—En un macizo indefinido de tierra, limitado en su parte superior por un plano único que forme un ángulo  $\theta$  con el horizonte, la presión total  $Q$  (fig. 1) sobre un plano vertical cualquiera  $OA$  normal á la línea de máxima pendiente del plano superior, es paralela á éste y forma, por lo tanto, un ángulo  $\theta$  con el horizonte.

Otra solución á la que conducen las

Fig. 1.

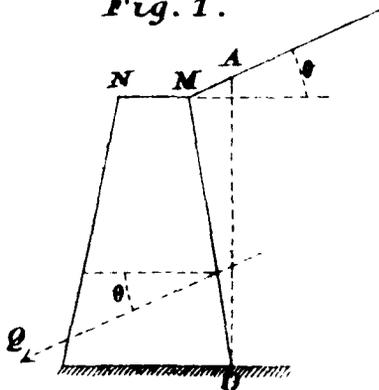
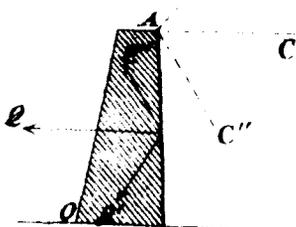


Fig. 2.



investigaciones de Mr. Gobin, y perfectamente de acuerdo con la experiencia, acusa la inexactitud del anterior teorema, muy fácil de establecer de este modo:

Sea (fig. 2) un macizo de tierra limitado en su parte superior horizontalmente á la altura del coronamiento del muro por un plano  $AC$ , y supongámos que aquél tiene su paramento interior vertical. En este caso particular, admiten todos los autores y puede demostrarse directamente como veremos, que el empuje es horizontal; llamémosle  $Q$ , y representando por  $h$  la altura del muro, el punto de aplicación de dicha fuerza distará de la arista  $O$  la magnitud  $\frac{h}{3}$ ; será pues necesario, según las condiciones de equilibrio estudiadas en mecánica, que el momento del peso del muro con relación á la citada arista sea mayor que  $Q \frac{h}{3}$  y no girará el

muro alrededor de ella perdiendo su estabilidad. Figurémonos el muro constituido por una materia tan ligera que aun atribuyéndole una base muy ancha no se verifique la condicion anterior; es decir, sea:  $Q \frac{h}{3} >$  que el momento del peso.

Si el macizo aumenta, aumentará tambien la tendencia del muro á girar; esto es evidente, como lo es que á mayor causa corresponde mayor efecto; de manera que á medida que el plano que limita superiormente el muro se incline más, agrandando el volumen de tierras, perderá aquél su estabilidad, y á pesar de esta deducción racionalmente lógica, se vé que si llega el plano á ocupar la posición  $AC'$ , en la hipótesis de ser el empuje siempre paralelo á su línea de máxima pendiente, vendrá á representarse por  $Q'$  á la derecha de  $O$ , y en vez de aumentar la tendencia del muro á la inversion contribuirá á su estabilidad, aun independientemente del peso. Esta consecuencia es absurda á todas luces.

Si el plano superior toma la posición

A  $C''$ , el empuje será  $Q''$ , y se vé que no obstante haber disminuido el volúmen de tierra, la accion de éstas sobre el muro crece y aún dá una componente tendiendo á elevarle, resultado más absurdo todavía.

Si, como queda probado, es falso el teorema citado ántes, no puede ser cierta una teoría fundada en él, razon por la que Mr. Gobin rechaza las de Lagrené y Rankine, considerando como origen del error la creencia errónea en que éstos incurren acerca de la distribucion de las presiones en el macizo.

MANUEL RUIZ Y MONTLEÓ.

(Se continuará.)

## OBSERVACIONES

SOBRE

### LA SITUACION, CONSTRUCCION Y ARMAMENTO DE BATERIAS DE COSTA.



Las siguientes indicaciones, tomadas del *Archiv für die artillerie und ingenieur officiere des deutschen reichsheeres*, referentes al bombardeo de Alejandría por las escuadras inglesas el 11 de julio de 1882, creémos serán leídas con interés, no porque ofrezcan gran novedad, sino porque son consecuencias deducidas de hechos materiales y observaciones de experiencias de guerra que, como no pueden hacerse á voluntad y cuando conviene, hay que aprovecharlas cuando se presentan. Los datos que ofrecen son muy apreciables, pues que su estudio y análisis al mismo tiempo que ratifican y sancionan los principios ya conocidos del arte de fortificar, pueden servir de guía para las modificaciones ya previstas, que los poderosos medios de ataque imponen hoy á los diversos elementos de la fortificacion.

No es nuestro propósito describir ó enumerar las fuerzas de los combatientes, sobre lo que puede leerse lo que dijo esta *Revista* en 1882 (pág. 161), ni tampoco

tratamos de hacer el estudio detallado de los medios de accion desplegados en el citado combate, ni el exámen de los efectos producidos en las escuadras inglesas y en los fuertes egipcios, ni nos ocuparemos tampoco de las consecuencias que pueden deducirse de este bombardeo relativas á los movimientos tácticos de una escuadra y á su manera más conveniente de combatir en casos análogos. Tan sólo traduciremos la parte del artículo á que nos referimos, en que su autor dá reglas y preceptos determinados, como consecuencia de las observaciones hechas durante y despues del bombardeo en la parte que se refiere á las baterías de costa. Estos preceptos, repetimos, son conocidos á todos los ingenieros y sólo los consideramos como la ratificacion que los hechos prestan á teorías hoy universalmente admitidas.

1. *Es muy importante que las baterías de costa tengan gran dominacion sobre el nivel del mar, pero no deben destacarse de un modo notable de los accidentes del terreno.*

Este principio es indiscutible: por el mayor abrigo que ofrece una batería elevada, por el superior efecto de sus fuegos y porque la distancia á que puede ser batida por los cañones de los barcos aumenta con la dominacion. La dificultad consiste en poder dar esta elevacion á las baterías de costa sin hacerlas demasiado visibles, pero debe tenerse en cuenta que lo importante es que el emplazamiento de las piezas no llegue á ser reconocido á larga distancia, aunque la masa general de la batería lo sea. Se puede citar como ejemplo, que las escarpas y parapetos de los fuertes egipcios eran todos del mismo color por estar enlucidas todas las superficies visibles con un mortero especial, por cuya razon era muy difícil el distinguir desde léjos el emplazamiento de las piezas: en cambio las casamatas del fuerte Pharos sufrieron mucho por los fuegos de la escuadra, porque las aberturas de sus cañoneras se destacaban notablemente de las mamposterías de los muros de frente.

2. *Los fuertes de costa no deben ser pequeños, pero si lo son, habrán de estar situa-*

*dos de modo que varios de ellos se presten mútuo apoyo.*

El número de piezas que por término medio constituían la dotación de cada barco de la escuadra de bombardeo, no bajaba de diez: cada buque de los modernos de combate puede compararse á un fuerte acorazado y no de pequeñas dimensiones; y como cada fuerte de costa debe estar dispuesto á combatir con más de un barco, es indispensable, para que la lucha tenga probabilidades de éxito, que el fuerte sea de importancia ó que varios fuertes se sostengan mútuamente.

No se pueden dar reglas absolutas sobre la magnitud de los fuertes, pero debe admitirse la indicación hecha, siquiera como principio general.

**3.** *La verdadera importancia de los fuertes de costa consiste esencialmente en sus disposiciones de combate contra los barcos: los ataques por tierra deben mirarse como secundarios.*

La experiencia demostró en Alejandría que todos los medios y precauciones adoptados en el frente de mar de las baterías fueron insuficientes contra la potente artillería de los barcos, pero en cambio toda tentativa de desembarco para tomar algunas por la gola fué estéril, mientras no se apagó el fuego de sus piezas.

**4.** *Es indispensable que los almacenes y repuestos estén á prueba de bomba, y que la guarnición tenga abrigos seguros.*

Nada dirémos sobre este precepto admitido por todos, y solamente indicaremos que en nuestro concepto es mucho mejor tener varios repuestos pequeños que uno ó dos grandes, tanto bajo el punto de vista de la comodidad del servicio como bajo el de la seguridad.

**5.** *Delante de cada batería baja se debe establecer una masa cubridora ó cubrecaras, no solo para ocultar al enemigo la verdadera situación del parapeto, sino también para cubrir á éste en parte de los fuegos de aquél.*

Esta precaución, por más que no sea nueva, ha sido sancionada en el caso de que nos ocupamos, por el buen efecto que produjo á la defensa un muro situado delante de la escarpa de la batería del ala izquierda en el fuerte Mexs, y que cubría parte de su parapeto.

Como no es probable que las piezas de grueso calibre establecidas en las baterías bajas dispáren con ángulos de depresión, no hay inconveniente en que el cubrecaras se eleve hasta la rodillera de las cañoneras. Su separación de la batería debe ser la suficiente para que nunca lleguen á ésta los astillazos producidos por el choque de los proyectiles en los revestimientos, si existen; su espesor deberá ser el preciso para que los proyectiles no lo atraviesen.

**6.** *La altura del parapeto de una batería de costa debe ser lo ménos de 3 metros, y la de su revestimiento 2<sup>m</sup>,70.*

Es, en efecto, de absoluta necesidad que los emplazamientos de las piezas cubiertos en toda su extensión de los fuegos de los shrapnells y proyectiles de ametralladoras; mas para obtener este abrigo admitiendo 6 metros de anchura de terraplen y un ángulo de caída de los proyectiles de 10°, se necesitan lo ménos 3 metros de altura en el parapeto.

No se trata aquí de cubrir el terraplen en toda su extensión contra los proyectiles de grueso calibre, pues de las observaciones del bombardeo de Alejandría resulta: que todo proyectil de esta clase que cae en el declivio del parapeto á 2<sup>m</sup>,50 ó más de la cresta, atraviesa las tierras, destroza el revestimiento interior y penetra en la batería: felizmente tales tiros son tan raros como destructores sus efectos.

**7.** *Cada pieza debe estar separada de las demás por un través que la cubra de los fuegos de enfilada y todo el terraplen de la batería debe estar protegido por un espaldón.*

Esta prescripción, tan admitida, se confirmó mas aún en el hecho de armas que nos ocupa.

**8.** *El campo de tiro de las cañoneras debe ser lo más extenso que sea posible.*

Admitido el anterior precepto, cada pieza necesita una longitud considerable de la magistral de la obra para su instalación, y de aquí la necesidad de que las cañoneras téngan gran campo de tiro para que varias piezas puedan cruzar sus fuegos sobre un punto no muy distante. Por otra parte, si el parapeto es muy elevado, las cañoneras resultan muy profundas, las aberturas que ofrecerá el talud exterior serán de grandes dimensiones y consiguientemente muy

visibles, sin contar con el grave inconveniente de que el parapeto á su inmediacion ofrecerá poca resistencia á la penetracion de los proyectiles, sin que sea de ningun modo admisible tratar de aumentar dicha resistencia revistiendo de mampostería las caras de las cañoneras. Cabe sin embargo adoptar algunas precauciones, que más bien podrán llamarse paliativos, para que estas enormes aberturas sean ménos perceptibles y por lo tanto ménos perjudiciales, como procurar que no se destaquen sobre mamposterías blancas ni se proyecten sobre fondos claros, que el matiz de sus caras no desdiga mucho del talud exterior del parapeto, y otras medidas, sobre las que no pueden darse reglas fijas y que se adoptarán en vista de las circunstancias de la localidad.

Por lo demás, como no es probable que los cañones de grueso calibre tiren por depression, salvo excepciones muy contadas, no hay inconveniente en que los pisos de las cañoneras sean horizontales y aún mejor que tengan cierta inclinacion sobre el horizonte en contrapendiente, con lo que las aberturas exteriores se disminuirán y se harán ménos visibles desde léjos.

**9.** *Deben tomarse algunas precauciones para precaver las sorpresas que pudieran intentarse contra las baterías, conduciendo en embarcaciones menores algunas fuerzas de desembarco.*

Contra tales ataques, generalmente nocturnos, pueden emplearse cañones lisos y en general piezas ligeras y ametralladoras, situadas en puntos apropiados y que no estén expuestos al fuego de los barcos. Fácil será en todo caso ocultar al enemigo la existencia de estas piezas de modo que solo pueda percibir las en el momento en que entren en accion, en cuyo caso la oscuridad y el temor de causar daños á sus propias embarcaciones no le permitirán batirlas. Podrian tambien estos elementos de defensa mantenerse durante el dia á cubierto en parajes convenientes, para ser colocados en posicion al empezar la noche, cuando ya la defensa del fuerte queda por lo general á cargo de la infantería.

**10.** *Se deben procurar abrigos con blindajes ligeros para preservar á los sirvientes de las baterías de los tiros de shrapnells, que son muy mortíferos.*

No hay que aclarar nada respecto á este precepto tan evidente.

**11.** *Todo revestimiento expuesto á los proyectiles no debe ser por ningun concepto de mampostería de piedra ni de ladrillo.*

Los egipcios sostienen que sus principales pérdidas en muertos y heridos fueron causadas por los astillazos de las mamposterías, y el aspecto de los revestimientos de las baterías justificaba este aserto. No hay mampostería que resista al choque de los enormes proyectiles que hoy se usan y sólo sirve para multiplicar sus efectos. Los revestimientos sólo deben emplearse cuando sea indispensable reducir ó suprimir los taludes de las tierras, y aún en este caso deberán formarse de un material que no produzca los daños que obligan á prescindir de los revestimientos de mampostería.

Por la misma razon no deberían emplearse casamatas cuando puedan penetrar en ellas proyectiles de grueso calibre.

**12.** *Los pivotes de giro de las piezas deben situarse muy adelante, y el fondo ó suelo de las cañoneras debe casi tocar al brocal del cañon en su posicion horizontal.*

La primera prevencion tiene por objeto disminuir la amplitud de la cañonera para un campo de tiro dado, y la segunda reducir su profundidad al mínimo. Ciertamente que la colocacion de la boca de la pieza inmediata al fondo de la cañonera, será causa de que éste sufra algun deterioro con los propios disparos, pero este daño se reparará fácilmente por la noche.

**13.** *Los relevos para el servicio de las piezas deben estar siempre dispuestos é inmediatos á ellas.*

Esto es indispensable, no sólo para cubrir las bajas que ocurran, sino porque el servicio de las piezas pesadas es muy penoso y los sirvientes necesitan frecuentes descansos. Generalmente se consideran necesarios tres relevos: dos para reemplazarse de hora en hora y el tercero para reponer las bajas de los otros dos.

**14.** *Es indispensable que las piezas tengan movimientos laterales rápidos, para lo cual deben modificarse convenientemente los afustes.*

Los medios empleados actualmente para dar movimientos laterales á las piezas de gran calibre, son lentos y poco adecuados

para apuntar á los barcos que se mueven con gran velocidad. Tal vez sea posible obtener movimientos rápidos por medio de compresores hidráulicos ú otra fuerza, cuyo regulador se encuentre á la mano del sirviente que dirige la puntería.

**15. Deben disponerse emplazamientos para fuegos curvos en los fuertes de costa.**

Para este objeto se emplearán con preferencia morteros de 13 pulgadas; diez de éstos constituyen ya una batería respetable que deberá situarse á la inmediación de las baterías de cañones, pero nunca detrás de ellas. Cuando un barco obligado por el fuego de los cañones se haya alejado para ponerse fuera del alcance eficaz de aquéllos, podrán los morteros prestar buen servicio impidiéndole detener su marcha y echar el ancla, y obligándole á mantenerse constantemente en movimiento; con lo cual sus tiros perderán en certeza, y por lo tanto serán de menores resultados.

Los egipcios no usaron sus morteros en la defensa de Alejandria, principalmente tal vez á causa de su colocacion, que generalmente era detrás de las baterías de cañones, circunstancia que hacía imposible el fuego simultáneo de éstos y de aquéllos.

Tales son los puntos del artículo mencionado al principio, que hemos juzgado interesante dar á conocer.

Coruña, 24 de abril de 1885.

JOSÉ MONTERO.

**CRÓNICA.**



En el recién publicado *Anuario de la real academia de ciencias exactas, físicas y naturales*, correspondiente á 1885, y en la noticia de los informes emitidos en el año anterior sobre asuntos y libros varios, se lee (pág. 147) lo siguiente:

«Por la sencillez de la exposicion y abundancia de materias que comprende, por su índole especial y poco comun, y su utilidad notoria en muchos casos, acordó tambien la academia en la sesion del 2 de mayo, informar en buen sentido un libro del capitán de ingenieros D. José Marvá, titulado: *Traccion en vias férreas*; consagrado á la instruccion de los individuos de la clase militar, de todas categorías, que en tiempos de

guerra puedan tener precipitadamente que dedicarse al servicio y utilizacion de los ferrocarriles, tan diferente de los demás servicios que de ordinario practican; dividido en dos tomos ó partes, y enriquecido de un atlas bien ejecutado, de bastante número de láminas.»

Lo que tenemos mucho gusto en consignar para satisfaccion de nuestro amigo y colaborador, y de otros compañeros que no hayan podido leer el citado *Anuario*.

La *Asociacion filantrópica del cuerpo de ingenieros* presentaba en fin de marzo último el siguiente estado de fondos:

	Psetas. Cts.
Existencia en 31 de diciembre anterior. . . . .	10.380'14
Recaudado en el 3. <sup>er</sup> trimestre..	2.783'25
Id. de meses atrasados. . . . .	1.196'50
Por la cuota de entrada del capitán D. Carlos de las Heras.	50'00
<i>Suma.</i> . . . . .	14.409'89
Por la cuota funeraria correspondiente al capitán D. Juan Alvarez Sotomayor. . . . .	2.000'00
Existencia en 31 de marzo de 1885. . . . .	12.409'89

En el *Mittheilungen über gegenstände des artillerie und genie Wesens*, leemos lo siguiente:

«Mr. J. W. Giltay refiere el siguiente experimento, digno de ser conocido.

En el circuito inductor de la bobina de un micrófono Ader se intercaláron tres elementos Bunsen. De cada uno de los extremos del hilo inducido de dicha bobina se hizo partir un alambre conductor, y ambos llegaban hasta una habitacion próxima á la del micrófono. Uno de ellos se puso en comunicacion con una pila Leclanchè de 12 elementos, y una persona que tenía en su mano derecha el extremo de este alambre aplicó la mano izquierda, enguantada y cerrada, al oido de otra persona cuya mano derecha cogió el extremo del otro conductor. Los silbidos producidos delante del micrófono los oyó perfectamente la segunda

de las personas indicadas; el canto se oyó también, pero las palabras apenas llegaron á oírse. Giltay cree, sin embargo, que continuando esta clase de experiencias no sería difícil llegar á una disposición tal que permitiera entender también las palabras con toda claridad.»

La real academia de la historia ha nombrado individuo correspondiente en Guadaluajara á nuestro compañero y colaborador el comandante, capitán D. Carlos Banús, profesor de la academia; á consecuencia del exámen hecho de su obra *Estudios de arte é historia militar*, de que dimos cuenta en el número de 1.º de enero último.

Felicitamos al comandante Banús y al cuerpo por tan honorífica distinción.

Se han hecho experiencias en Francia, acerca del endurecimiento del cemento Portland, despues de haberlo purgado enteramente de el agua y del ácido carbónico que contenía. Se formaron con el cemento algunos cubos, que se mantuvieron unos al aire libre y otros sumergidos en agua, y en diversas épocas fueron aplastados, determinándose las cargas que exigieron y analizándose los residuos, bajo el punto de vista de la combinación del agua y del ácido carbónico.

Las observaciones demostraron que la carga para el aplastamiento tenía que aumentarse en relacion con la cantidad del agua de hidratacion, de modo que la resistencia de los morteros de cemento es mayor cuando están sumergidos, que al aire libre.

Se ha observado en las maderas que han de estar enterradas, que cuando se colocan en el mismo sentido que tenían en el árbol, es decir, en la dirección de su crecimiento, duran mucho ménos que cuando se entierran en sentido inverso; lo que se explica porque la marcha de la podredumbre tiende á seguir la dirección de la sávia en los tubos capilares. Trozos de encina del mismo árbol enterrados en las dos direcciones, se encontraron á los 12 años podridos completamente los que tenían la posición misma del árbol, y sanos del todo los enterrados en sentido inverso.

Con fijarse en esto, puede aumentarse mucho la duración de las maderas enterradas.

## BIBLIOGRAFÍA.

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

**Baudron** (Em.), ancien agent des études et de la construction du canal de Suez, chef de section des travaux neufs au chemin de fer du Nord, etc.: *Tracé des chemins de fer, routes, canaux, tramways, etc.*—*Études préliminaires.*—*Études définitives.*—*Récherche et choix des matériaux de construction et de ballastage.*—Paris.—1 vol.—4.º—253 páginas, con 4 láminas y 95 figuras intercaladas en el texto.—10 pesetas.

**Beaumont** (L. de): *Les curiosités de la science.* Préface par Camille Flammarion.—Paris.—1 vol.—4.º—206 páginas y 16 grabados.—3,50 pesetas.

**Blume**, colonel commandant le régiment de fusiliers de Magdebourg, n.º 36: *Stratégie.*—Paris, 1884.—1 vol.—4.º—319 páginas.—7,50 pesetas.

**Boileau** (P.), ancien élève de l'école polytechnique, officier supérieur d'artillerie en retraite, etc.: *Notions nouvelles d'hydraulique, concernant principalement les tuyaux de conduite, les canaux et les rivières.*—Deuxième édition, revue et augmentée par l'auteur.—Versailles, 1881.—1 vol.—Folio.—224 páginas y una lámina.—8,50 pesetas.

**Clerc** (Ch.), capitaine au 139º régiment d'infanterie: *Les Alpes françaises.*—*Études de géologie militaire.*—Paris, 1882.—1 vol.—4.º—224 páginas, 30 grabados y un mapa.—5,25 pesetas.

**Chauvelays** (M. J. de la), membre de l'académie de Dijon, etc.: *L'art militaire chez les romains.*—*Nouvelles observations critiques sur l'art militaire chez les romains pour faire suite à celles du chevalier Folard et du colonel Guischart, avec une lettre du général Davoust, duc d'Auerstæd.*—Paris, 1884.—1 vol.—4.º—321 páginas.—6,50 pesetas.

MADRID:

En la imprenta del Memorial de Ingenieros

M DCCC LXXX V