

# MEMORIAL DE INGENIEROS

## DEL EJÉRCITO.

### REVISTA QUINCENAL.

MADRID. — 15 DE JUNIO DE 1885.

SUMARIO. — *Saneamiento de algunos cuarteles de Pamplona*, por el comandante D. Eusebio Lizaso (continuacion). — *Muros de sostenimiento*, por el capitán D. Manuel Ruiz y Moslicó (continuacion). — *El día de San Fernando*. — *Necrología*. — *Crónica*. — *Bibliografía*, por el comandante D. J. Marvá.

#### SANEAMIENTO DE ALGUNOS CUARTELES DE PAMPLONA.

(Continuacion.)



onviene hacer observar, ántes de exponer las reflexiones é ideas que nos sugiere el detenido examen del estado anterior, que la organizacion y lo mismo la situacion de las antiguas letrinas eran idénticas en los dos pisos, principal y segundo, de este cuartel, y como en ambos el acceso desde los dormitorios y galerías tiene lugar (fig. 1.ª) por el paso *M*, parece que hallandose en iguales condiciones, su accion como agente morbífico debía sentirse á la vez y de la misma manera sobre las compañías que ocuparan los dormitorios de uno y otro piso, y que no debería tenerse en cuenta esta diferencia de pisos cuando lo que pretendemos determinar son las cualidades propias de estos locales, y las causas perjudiciales a la salud de los soldados que en ellos residen, con entera independencia de las que del exterior procedan.

No obstante, veamos si las conclusiones á que pueda conducirnos el examen de las cifras consignadas en el estado anterior, arrojan alguna luz sobre este asunto, de suyo oscuro y difícil.

Desde luego observamos que el primer batallon, acuartelado en el piso principa-

del edificio, tuvo en el hospital 3284 enfermos y 13 fallecidos, de los cuales 6 fueron de enfermedades infecciosas; mientras que el segundo, que ocupó el piso superior, no tuvo más que 1917 y 4 fallecidos, de ellos 3 por enfermedades que reconocen como causa la infeccion. De donde debe deducirse que los dormitorios del piso primero son mucho peores que los del superior, como no podía menos de suceder, porque algunos de estos dormitorios se hallan entre patios no muy grandes y sombríos, á los que apenas llega el sol, lo que ha de ser necesariamente nocivo, y otros que no se encuentran en estas condiciones tienen delante de sí las murallas; pero además las corrientes de aire no se desarrollan, por punto general, á tan poca altura, de modo que la ventilacion de estos locales, lo mismo que la evacuacion del aire viciado, tiene que ser mucho mas defectuosa que en los del piso segundo, que por esta razon tienen que ser relativamente más saludables.

Comparando ahora las cifras que acusan la enfermeria de las fracciones de tropa alojadas en los diferentes dormitorios, se vé que corresponden en orden de importancia a las que ocuparon respectivamente, en el primer piso, los dormitorios *G, L, H y F* y los *L, G, H, F*, del segundo, y al propio tiempo, que la mortalidad siguió, por regla general, una re-

lacion semejante á la de las enfermerías, pudiéndose afirmar que los dormitorios *G* y *L* son, en ambos pisos, los de peores condiciones higiénicas y más perjudiciales para la salud del soldado.

El primero de ellos, antigua iglesia del convento, se halla dividido, como se vé en la fig. 1, por varios tabiques, en porciones que comunican entre sí; el único vano existente en la pared de separacion con la galería inmediata, era la puerta de entrada, y por último su piso se encuentra á diferentes alturas en sus compartimientos, de manera que aun cuando tiene ventanas en el muro de fachada y en uno de los testeros, se comprende y se explica facilmente que en tales condiciones no podia haber una ventilacion conveniente, que ésta tenia que ser por el contrario irregular y defectuosa, sobre todo por la noche, y que lo mismo habia de suceder respecto á la evacuacion de los gases que vician el ambiente, los cuales, como es sabido, se dirigen y estacionan en las proximidades del techo.

El segundo piso, dividido á lo largo por un muro de crujía, esta enclavado entre los dos patios y separado del interior ó alto por la galería de tránsito *K*, cuyo suelo se halla algo mas elevado que el del dormitorio. Las luces que este recibe son secundarias, y en el local *L* muy escasas ó nulas, porque la galería *K* impide que lleguen directamente del patio alto; la renovacion de su ambiente era difícil y cuando tenia lugar á favor del tiro que establecia hacia el dormitorio la diferencia de su temperatura respecto de la galería, el aire de ésta, viciado ya por las emanaciones que sin cesar desprendian las letrinas, no podia ser muy saludable, ni mejorar el que alimentaba la vida del soldado dentro de aquel local.

Es indudable, pues, que en el caso concreto á que nos referimos, una parte no pequeña de las afecciones de todo género que la tropa habia sufrido, y de los fallecimientos que estas determinaron, se

debía pura y exclusivamente á la insalubridad de los dormitorios, porque tratándose de unidades ó fracciones de tropa con igual fuerza efectiva, y cuyos individuos, de igual edad y con la robustez reconocidamente necesaria para soportar las rudezas de la vida militar, estaban en fin sujetos al mismo régimen y á la influencia de agentes mórbidos idénticos, sólo podia atribuirse á la falta de condiciones higiénicas de los dormitorios, la enorme desproporcion que revelan las cifras que hemos consignado y, en una palabra, admitiendo que habia en aquellos locales cierta facultad morbífica que les era propia y peculiar, en la cual tomaban origen ó se desarrollaban y activaban su accion nociva, los gérmenes de aquellas afecciones.

Merece especial mencion el hecho, á primera vista extraño, de que en los dormitorios *F* y *H*, en los que aparece menor el número de estancias de hospital, se revelase no obstante un aumento en la mortalidad por enfermedades infecciosas, lo que sólo se explica, en nuestro concepto, por hallarse en ellos el soldado sometido más directamente y con mayor continuidad á la influencia y accion nociva de los gases miasmáticos que las letrinas exhalaban, de manera que aun cuando intrínsecamente fueran estos dormitorios mas sanos y de mejores condiciones, la intoxicacion mas activa y continua que aquellos gases producian, pudiera ser la causa y razon del aumento que se observaba en la mortalidad por enfermedades infecciosas.

Ahora bien, si tomamos como términos de comparacion las cifras que representan las hospitalidades, los fallecimientos por enfermedades infecciosas y la mortalidad del 2.º batallon, vemos que las correspondientes del 1.º guardan con aquellas la misma relacion que los números 1,70, 2 y 3 con la unidad; si estos números quiza no representaban muy exactamente los resultados y funestos efectos á que diéramos lugar la falta de higiene en este

edificio, revelaban, eso sí y muy claro, toda la importancia y preponderante influencia de aquélla en ellos, é imponían como ineludible deber la necesidad de atenderla y mejorarla, sin limitaciones de ninguna especie; pues una sola vida salvada, vale infinitamente más que todos los sacrificios pecuniarios que el Erario público pudiera imponerse.

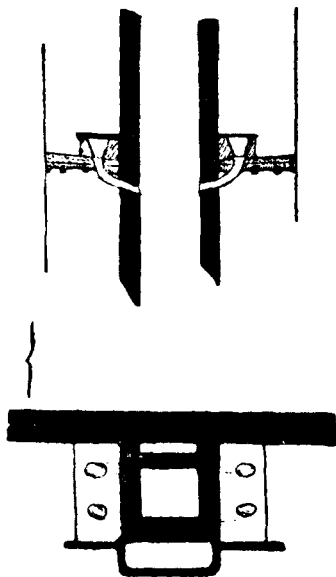
Pero el planteamiento de todas estas reformas implicaba necesariamente gastos considerables á que en manera alguna era posible subvenir con la reducida asignación del entretenimiento ordinario; y como por muchas de ellas, además, se introducían variaciones de distribución, imposibles de llevar á efecto sin que las precediese un proyecto y la aprobación de éste por una real orden, procedióse á redactar los de aquéllas que tenían más importancia y requerían gastos mayores, emprendiendo solamente desde luego los trabajos ú obras que por su naturaleza podían considerarse comprendidas en entretenimiento y sufragarse su coste con la asignación que la comandancia tiene para este objeto.

Fueron por consiguiente objeto de la primera reforma las letrinas del ala S. E. del cuartel grande de la ciudadela, quedando organizadas y dispuestas como indica con claridad suficiente en corte y planta la figura 2.

Apoyadas en vigas de hierro doble T como bases del entramado de los pisos, se voltearon bovedillas de ladrillo por tabla y sobre ellas se tendieron tortadas de hormigon hidráulico de espesor conveniente, cuya cara superior recibió un enlucido grueso, con mortero compuesto en partes iguales de arena y cemento de Portland, que se dispuso en varios planos inclinados, de manera que sus líneas de intersección en gotera vinieran á concurrir á un platillo de bronce con agujeros, que cierra la boca del tubo ó caño situado entre cada dos asientos, para recoger los líquidos de las letrinas y condu-

cirlos al interior de la chimenea. Esta es de fábrica de ladrillo con mortero hidráulico, enlucida interiormente en toda su altura con el mismo material, y al exte-

*Fig. 2.*



rior hasta unos 0<sup>m</sup>,85 sobre el suelo: se halla separada del muro de los dormitorios por un espacio vacío de 0<sup>m</sup>,25 × 0<sup>m</sup>,70 y recibe las materias fecales depositadas en los tubos colectores, á cuyas bocas exteriores se adaptan cubetas de fundición con baño de porcelana. Sobre estos hay una plancha, también de fundición, con agujeros correspondientes á cada cubeta, y por último, una alcantarilla de rápida pendiente arrastra las materias fecales desde el fondo ó extremo inferior de la chimenea á la cloaca general.

Las ventajas inmediatas con esta reforma obtenidas, fueron una notable disminución de los malos olores que ántes se notaban y la desaparición completa de la humedad que impregnaba el muro del dormitorio, la que pasando al interior, inutilizaba una parte del local para la colocación de camas.

Débase la primera de estas ventajas sin

duda y muy especialmente, á la chimenea por cuyo interior circulan, en condiciones determinadas, corrientes que expulsan al exterior los gases pestilenciales; y la segunda, al espacio vacío que existe entre el muro posterior de la chimenea y el de los dormitorios.

Posible es que si este espacio en vez de hallarse aislado, como en la actualidad, del ambiente interior de la chimenea, se comunicase interiormente con él, esta circunstancia cediera en beneficio de una ventilación más activa ó regular, porque sometido el aire que encierra á la influencia de la temperatura del dormitorio, podría modificar las corrientes, favoreciendo la expulsión de los gases, si no era que regularizaba por completo la ventilación; de manera que haciéndola constante desaparecieran absolutamente los malos olores que aún se notan, si bien en proporciones muchísimo más pequeñas.

Esta idea no pasa ciertamente de la categoría de mera presunción más ó ménos probable, cuya eficacia pudiera desmentir la experiencia, y como en asuntos que tienen la importancia del que tratamos, fuera poco cuerdo conceder confianza absoluta á meras hipótesis, se optó para mayor garantía de acierto, por emplear los aparatos herméticos que proporcionan los sifones Jennings, para la reforma de los excusados del cuartel de la Merced, que siguió inmediatamente á la que hemos descrito.

Son estas letrinas (fig. 3) muy semejantes en organización á las anteriores, de las que difieren sin embargo en puntos y detalles muy esenciales, á saber: primero, en los aparatos receptores, que en éstas son herméticos, en tanto que en las otras permiten la salida y escape de los gases al exterior; segundo, en la situación de los tubos ó caños de recogida para los líquidos, independientes en aquéllas de los receptores, siendo así que en éstas forman parte integrante de ellos y por su medio se procura el líquido obturador, verdade-

ro aparato hermético; y tercero, en que el entramado de pisos es de madera rolliza, mientras en los otros estaba formado por vigas de hierro.

El forjado de suelos, la estructura y disposición de la chimenea, así como la naturaleza de los materiales, es totalmente igual, é iguales también las cubetas de fundición y plancha que constituyen los asientos.

Con el sistema de sifones adoptado es indudable que se impiden en absoluto los escapes de gases que en las antiguas letrinas infestaban todos los locales y venían á ejercer su directa y perniciosa influencia en la salud del soldado, felizmente asegurada hoy contra tan grave peligro, cualesquiera que sean las condiciones de temperatura y de tensiones que reinan en el interior de la chimenea y aún cuando las corrientes atmosféricas dificulten ó impidan incidentalmente la salida de los gases mefíticos al exterior, porque en ningún caso podrán éstos librarse paso á través del líquido que llena los sifones.

Además el tubo inclinado, que desde el elemento más elevado de la curva del sifón se dirige al interior de la chimenea, introduce en ella, por aspiración, los gases exhalados por las materias suspendidas en el líquido que los sifones contienen, por manera que probablemente ni aun estos gases llegarán á esparcir su olor en el ambiente de las letrinas.

EUSEBIO LIZASO.

(Se continuará.)

## MUROS DE SOSTENIMIENTO.

(Continúa ídem.)

Si el empuje contra el paramento *AB* (fig. 7) no fuese horizontal, sería inclinado, y compuesto con el de la cara opuesta, que evidentemente le es simétrico, daría una resultante que de ser inclinada hacia la parte inferior, se añadiría al peso del tablero ó reduciría, al contrario, este

peso, si tuviese una inclinacion inversa.

Suponiendo, además, que no hubiera que vencer el rozamiento de la arena con las paredes del tablero, bastaria probar que éste no se introduce en la ranura ni es elevado por el contrapeso para deducir que el empuje es horizontal.

Pero no pudiendo moverse el tablero en el interior del macizo sin vencer la resistencia originada por el rozamiento, se procedió á cargar el tablero en *A*, con un peso aumentado sucesivamente hasta que aquél comenzase á introducirse en la ranura; descargando en seguida el tablero, se colocó sobre el platillo un peso suficiente para elevarlo.

La experiencia demostró que estos pesos son exactamente iguales cuando se cuenta con el rozamiento de las cuerdas sobre las poleas.

Como la resistencia que es preciso vencer para introducir el tablero es la misma que para elevarlo, esta experiencia prueba que el empuje es efectivamente horizontal, puesto que no origina componente alguna que aumente el rozamiento en uno ú otro sentido.

Repetida la misma experiencia con un macizo terminado por dos taludes  $tt'$ , dirigidos simétricamente como indica la figura 4, se halló que la carga necesaria para introducir el tablero, era tambien próximamente igual á la que exigía su elevacion, contando naturalmente con el rozamiento de las cuerdas sobre las poleas.

Por último, se llegó al mismo resultado, valiéndose de un macizo terminado por dos taludes  $tt''$  con inclinacion inversa.

En virtud de estas experiencias, no hay inconveniente en establecer que:

El empuje contra un paramento vertical es siempre horizontal é independiente de la posicion del talud que limita el macizo en su parte superior.

Mr. Gobin entra en numerosos detalles sobre estas experiencias, que no creemos del caso trascribir, pues basta á nuestro

objeto con lo que llevamos dicho; pero si observaremos que en ellos se vé el cuidado con que han sido verificadas todas las operaciones, no despreciando circunstancia alguna que pudiera influir en el resultado final, proporcionándole de esta manera una garantía de seguridad que no permite dudar de estas importantes comprobaciones de lo que la teoría enseña.

## II.

Lo anteriormente expuesto, relativo á la direccion del empuje, sirve de base á las consideraciones que tienen por objeto determinar su intensidad, es decir, el otro elemento indispensable para la investigacion de las condiciones de equilibrio del muro.

Veamos qué serie de razonamientos sencillos y en perfecto acuerdo con la práctica, conducen á la determinacion del plano de ruptura y del prisma de mayor empuje.

Sea (fig. 8) un macizo de tierra limitado en su parte superior horizontalmente y sostenido por un muro *ABO*; sabemos que el empuje es horizontal, y por lo tanto no tenemos que hacer intervenir en su composicion ninguna fuerza tangencial al paramento, haciéndose más sencilla la solucion del problema.

Bajo la accion del empuje horizontal, el muro tiende á desplazarse horizontalmente resbalando sobre su base; y este movimiento se producirá en efecto, si no lo impide un rozamiento suficiente de aquél sobre dicha base. Démos por supuesto que esta circunstancia se realiza, y examinémos lo que ocurrirá suponiendo en el muro un desplazamiento inicial muy pequeño.

Obligadas las moléculas de la cara *AB* del macizo (que suponemos compuesto de tierra ordinaria y con una ligera cohesion) por el empuje, seguirán al muro en su movimiento, y vendrán á *A*, *B*, recorriendo horizontalmente un espacio in-

Fig. 7.

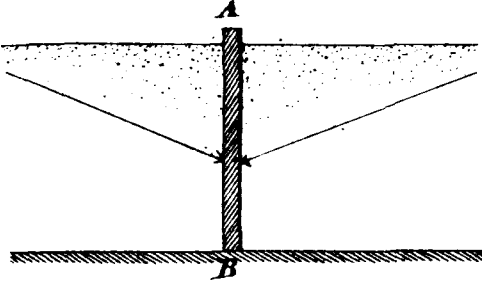


Fig. 8.

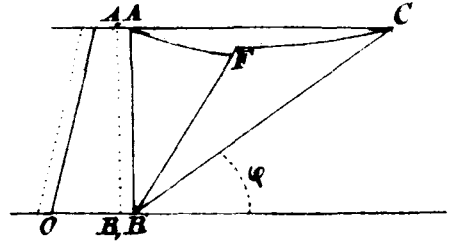


Fig. 9.

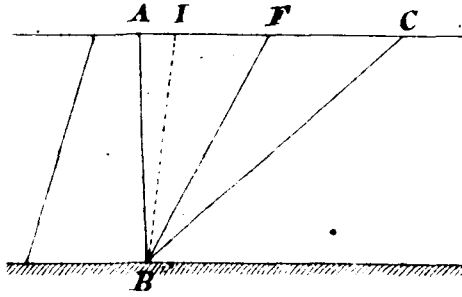


Fig. 10.

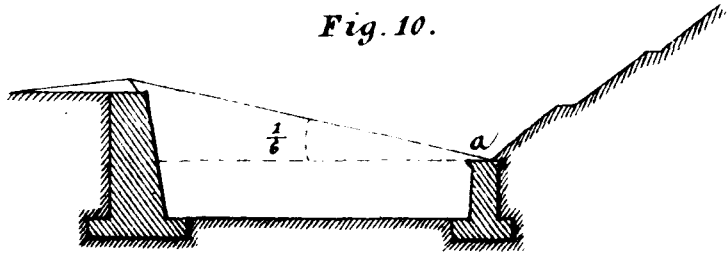
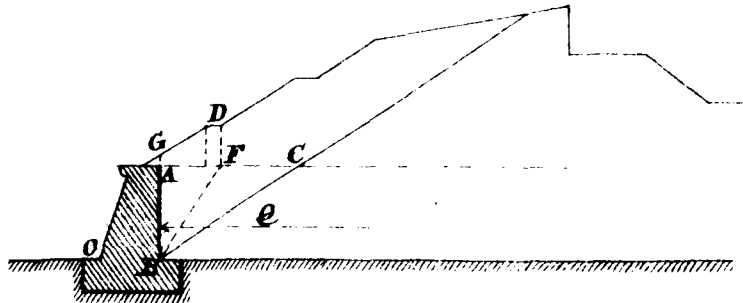


Fig. 11.



finitamente pequeño y conservando sus posiciones relativas; el espacio comprendido entre el talud natural fijo  $BC$  y el muro aumentará de volúmen; las moléculas próximas al talud natural no tenderán á variar de posición, pues el rozamiento tendrá en este talud un valor máximo, y como la sección  $AB$  no habrá cambiado de altura al trasladarse sus moléculas á  $A, B$ , el macizo deberá deprimirse hácia su mitad para llenar el vacío ocasionado por el aumento de volúmen, según indica la figura; se originará, pues, una tensión en la region media y una ruptura de la sección  $AC$  en  $F$ , análogamente á la que tendría lugar para una pieza apoyada en  $A$  y  $C$  y sometida á la acción de la gravedad.

Como podemos decir lo mismo de todas las capas inferiores á  $AC$  y que componen el prisma total  $ABC$ , se vé que el macizo se romperá según un plano  $BF$  próximo á la bisectriz del ángulo  $ABC$ ; quedará un saliente en  $F$ , mientras que la parte anterior seguirá el movimiento del muro; en esta region media se desarrollará un rozamiento enérgico que desagregará las moléculas en un cierto espesor á una y otra parte del plano de separación. Puede, pues, designarse el plano de ruptura  $BF$  bajo el nombre de *plano de máxima deformación del prisma*.

El empuje ejercido contra el muro, dependerá evidentemente de la posición del plano de ruptura  $BF$ . Vémos que si este plano estuviera muy cerca del muro, en  $BI$  por ejemplo (fig. 9), el empuje sería casi nulo puesto que el prisma  $ABI$  tendría un volúmen muy pequeño y además el rozamiento sobre  $BI$  sería muy pequeño. Si al contrario, este plano se hallara cerca del talud natural  $BC$ , el volúmen del prisma sería muy grande, así como el empuje correspondiente; pero el rozamiento sería á su vez considerable y en el límite sobre el talud natural bastante grande para impedir todo desplazamiento del prisma, y por tanto que se

ejerza ningún empuje contra el muro. Se vé, pues, que existe una posición media de este plano, tal que el empuje correspondiente es un máximo.

No cabe duda que la ruptura se verificará en el punto del macizo en que la tracción ejercida por el prisma que tiende á caer sobre la parte fija sea también un máximo.

El plano de ruptura corresponde pues al prisma que dá el mayor empuje contra el muro. Y teniendo en cuenta este caso más desfavorable, será como deberémos construir el muro y calcular su estabilidad.

Fácil es, en vista de estas consideraciones, determinar algebraicamente y por medio de los procedimientos más sencillos de la mecánica, la posición exacta del plano de ruptura.

Así llega Mr. Gobin á establecer la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{dh^2}{2} \operatorname{tang.}^2 \frac{a}{2};$$

$Q$  representa el empuje,  $h$  la altura del muro,  $d$  la densidad de las tierras ó mejor su peso por metro cúbico, y  $a$  la mitad del ángulo formado por el paramento del muro y el talud natural de las tierras.

No entraremos en consideraciones sobre los distintos casos que el autor considera según las diversas circunstancias en que puede encontrarse el muro; baste saber que, según lo que llevamos dicho, la dirección del empuje será siempre horizontal y podrá determinarse su intensidad por medio de sencillas aplicaciones de las fórmulas de la mecánica.

Hoy que las necesidades de la desentfilada obligan á limitar la altura de los muros de escarpa en las obras de fortificación, se hace preciso dar á éstos una pequeña elevación, que generalmente se fija por la recta que pasando por el borde de la contraescarpa inclinada á  $\frac{1}{6}$  (fig. 10) viene á encontrar en  $a$  al cordón del muro de escarpa. La teoría que acabamos de tras-

cribir facilita muchísimo la manera de determinar en este caso el valor del empuje.

En efecto, dado y admitido que la direccion del empuje sea horizontal en todos los casos, podemos reducir el que nos ocupa á la consideracion de un muro destinado á sostener un macizo de tierra limitado horizontalmente (fig. 11) en *AC* y con una sobrecarga equivalente al peso del macizo *AFDG* que obra sobre el prisma de mayor empuje *ABF*: al peso de este prisma habrá pues que añadir el de dicha sobrecarga, y haciendo intervenir dicho peso aún modificado, en la fórmula del caso general, se podrá averiguar con suma facilidad el valor del empuje y en consecuencia la resistencia y dimensiones del muro.

MANUEL RUIZ Y MONLEÓ.

(Se continuará.)

#### EL DIA DE SAN FERNANDO.



A fiesta del santo guerrero, patrono de los ingenieros militares españoles, se ha conmemorado en el año actual en mayor ó menor escala en los puntos en que tienen fija su residencia los regimientos del arma.

En todos ellos la oficialidad y tropas han asistido á la misa celebrada por uno de los padres capellanes (que en Zaragoza ha sido solemne), y se ha dado á la tropa rancho y socorro extraordinario, así como una gratificacion á los sargentos. Parte de ésta se destinó en el tercer regimiento (Sevilla) para un banquete que tuvieron en el cuartel los sargentos, presididos por un ayudante, y en el que reinó la mayor cordialidad. En el mismo regimiento se distrajo la tropa con los ejercicios de subida á dos cucañas que se colocaron en el patio del cuartel.

En Madrid, los sargentos del segundo regimiento y de los batallones de telégrafos y ferrocarriles dieron en la noche del 29 de mayo una funcion cómica á puerta cerrada en el teatro de Variedades, auxiliados por dos conocidas actrices; y la concurrencia,

compuesta de generales, jefes y oficiales y sus familias, salió muy complacida: los gastos de la funcion se pagaron con el producto de una suscripcion abierta entre los jefes, oficiales y sargentos de dichos regimiento y batallones.

Pero donde con más solemnidad se ha conmemorado en este año la fiesta de nuestro santo patrono, ha sido en Guadalajara, donde están la academia y el establecimiento central, y punto que podríamos llamar el corazon del cuerpo, pues que se concentran allí las gloriosas tradiciones y la ciencia en los profesores, y las esperanzas y el entusiasmo en los alumnos.

En Guadalajara se verificó el 30 una solemne funcion religiosa en la histórica iglesia de Santa María, adornada en su interior con trofeos alusivos á la profesion del ingeniero militar, predicando un oportuno sermón el Sr. Belda, penitenciario de la real colegiata de San Isidro de esta córte. El 1.º de junio se celebró en el mismo templo un funeral por los difuntos que llevaron en vida nuestro uniforme; y en el catafalco levantado en el crucero, figuraban tarjetones con los apellidos que más han ilustrado á la corporacion.

En la noche del 30 hubo una *velada* en el teatro, organizada por los alumnos, varios de los cuales representaron una pieza en un acto, tocaron el piano y cantaron, y además se leyó una composicion poética que el alumno de cuarto año D. Fernando García Miranda habia compuesto para la solemnidad, y que fué muy aplaudida.

Terminada la *velada*, á la cual concurrió la mejor sociedad de Guadalajara, y tambien varias familias de Madrid, se improvisó un baile, que duró hasta las siete de la mañana siguiente.

Mucho nos complace que renazca la costumbre de solemnizar la fiesta de nuestro santo patrono, en algunos años poco señalada, como recuerdo de gloriosas tradiciones, y como lazo de union entre los individuos del cuerpo, lazo que se debe procurar estrechar más cada dia, por lo mismo que las circunstancias exigen mayor diseminacion en las tropas y oficialidad del arma.



## NECROLOGÍA.



on sentimiento indecible vemos que ván desapareciendo los restos de la generacion de ingenieros militares que asistió á la primera guerra civil: de aquella pléyade de oficiales eminentes quedan ya muy pocos, y todavía no habíamos llegado á participar á nuestros lectores la muerte de uno de aquéllos, cuando el correo nos trajo la noticia de una nueva pérdida; la del general Gautier, uno de los antiguos oficiales del cuerpo que más cariño le conservaba, y á quien cupo desempeñar cargos importantes dentro y fuera de él.

D. Luis Gautier y Castro, que ha muerto en Vitória el 29 de mayo último, había nacido en San Lorenzo (isla de Puerto-Rico) el 2 de diciembre de 1812; fué cadete de infantería en 1825, é ingresó en nuestra academia el 20 de marzo de 1830, habiendo salido á teniente en 22 de marzo de 1835.

Estaba entónces en toda su fuerza la guerra dinástica: el teniente Gautier fué destinado á una de las compañías del regimiento que formaba parte del ejército del Norte, y asistió con ella en varios hechos de armas y ejecutó trabajos propios del instituto. Su enumeracion sería muy larga.

Todavía era teniente cuando en el año siguiente de 1835, le cupo la suerte de mandar un destacamento de su compañía, dirigiendo los trabajos para la defensa de Guetaria durante el sitio que le pusieron los carlistas á principios del año; con la seccion de zapadores de su mando fué despues agregado á la legion auxiliar británica, mandada por el general Lacy-Evans, y formando parte de la misma estuvo encargado de la construccion de un puente de barcas sobre el rio Urumea, durante la accion que tuvo por resultado la conquista del puerto de Pasages y alturas de Ametzagaña. Esta operacion se ejecutó en el brevísimo tiempo de hora y media, con materiales improvisados, con personal que no tenía instruccion preliminar, y teniendo que añadir á las dificultades ordinarias de esta clase de trabajos, las que se originaban por las mareas y los temporales (pues el puente estaba muy próximo á la desembocadura del rio); pero además, como al mismo Gautier escribía despues, dichas

dificultades «las hacía más graves la falta de experiencia del que había de luchar con ellas, pues jamás hasta entónces había ejecutado ni presenciado el establecimiento de ningun puente» (1). Puso de relieve la operacion citada, el saber y pericia del jóven teniente Gautier, que lució sus cualidades como ingeniero militar ante las tropas y la oficialidad inglesas.

Continuó en el ejército del Norte despues de su ascenso á capitán, tomando parte en muchas é importantes operaciones y trabajos, hasta que en junio de 1839 fué destinado de profesor á la academia, encargándosele de la primera clase del cuarto año. Durante cuatro sucesivos explicó la fortificacion, introduciendo notables reformas en la enseñanza, entre otras el conocimiento de las memorias de Choumara, de cuyas ideas era partidario.

De la academia pasó en 1843 al museo, donde tomó parte muy importante en la fundacion de nuestra *Revista* que empezó, como es sabido, con el año de 1846. El MEMORIAL tiene, pues, este doble motivo para honrar el recuerdo del general Gautier.

En 1853, despues de una comision que le llevó al extranjero á estudiar la organizacion de las academias militares, fué nombrado jefe del detall de la nuestra, y á su ascenso á coronel quedó desempeñando el cargo de jefe de estudios, que conservó hasta 1859. El celo y la verdadera inteligencia que desplegó en ambos cargos, se pondrian muy de manifiesto si pudiésemos poner aquí la historia de la academia durante aquellos seis años; las reformas que se introdujeron, las disposiciones que el jefe tomó en los casos difíciles, se verían entonces dilucidadas. En 1856 y en circunstancias azarosas, desempeñó por breve tiempo no sólo el gobierno militar, sino tambien el civil de la provincia de Guadalajara.

Desde 1859 hasta la época en que el general Gautier salió del cuerpo, desempeñó los cargos de vocal de la junta superior facultativa y jefe del museo, y de director subinspector de ingenieros en los distritos de Aragon y Andalucía.

En este último cargo se encontraba, sien-

(1) Noticia sobre el establecimiento de este puente, publicada en el tomo I (1846) del MEMORIAL, pág. 77 de la *Miscelánea*.

do ya mariscal de campo, cuando en 1868 ocurrió el pronunciamiento de la guarnición de Sevilla, que se adhirió al movimiento revolucionario iniciado en Cádiz. El general Gautier, con los pocos oficiales del cuerpo que tenía á sus órdenes, se negó á unirse al movimiento; fuéronse á Gibraltar, y luego vinieron á Madrid, presentándose al ingeniero general nombrado por el nuevo gobierno.

En 1875 y 1876 fué segundo cabo de la capitania general de las provincias Vascongadas y estuvo encargado interinamente de la capitania general durante cinco meses, en cuyo tiempo tuvo ocasion el general Gautier de coadyuvar á las operaciones que pusieron término á la guerra civil.

Fué despues jefe de estado mayor general del ejército del Norte, en cuyo destino se distinguió por su espíritu organizador y disciplinario. En él recibió el ascenso á teniente general, que en 1878 le separó definitivamente de las filas del cuerpo, de cuyo servicio activo estaba ya apartado, pues se encontraba en la situacion de excedente desde 1871. En diciembre último pasó á la escala de reserva del estado mayor general.

El general Gautier fué autor de varios escritos profesionales, muchos de ellos referentes á asuntos del servicio, que no se han publicado. Los que se han impreso, además de la breve *Noticia* ántes citada, son: una *Memoria sobre una explanada aplicable á toda especie de montajes* (1), otra sobre *Puentes levadizos* (2), la muy notable sobre *Defensa de las costas* que le fué premiada en el concurso de 1849 (3), y otra sobre el *Tiro á rebote* que se imprimió para uso de los alumnos de la academia (4).

Contaba el general Gautier al morir sesenta años y tres meses efectivos de servicios, empleados todos en el cumplimiento de los deberes militares, en trabajos útiles para el cuerpo y para el ejército. Sirva tan brillante carrera de noble ejemplo á las nuevas promociones, que tienen en ella tanto bueno que aprender y que imitar.

(1) Tomo I del MEMORIAL, pág. 46 de la *Miscelánea*, con 1 lámina.

(2) Tomo II del MEMORIAL, 128 páginas y 12 láminas.

(3) Tomo VI del MEMORIAL, 77 páginas y 2 láminas.

(4) Traducción aumentada.—I cuaderno.—Guadalajara, 1842.

## CRÓNICA.



El comandante en ultramar D. Fernando Gutierrez, ha regalado al cuerpo un bonito modelo de puente de madera, que ha ejecutado por sí en todas sus partes y esmeradamente el mismo donador. Las piezas del modelo son de cedro y los herrajes de acero; está colocado sobre una tabla de nogal, y tiene una placa con la denominacion de la obra, y la escala, que es de  $\frac{1}{25}$ .

El puente es de un solo tramo, de armadura, con 18<sup>m</sup>,75 de longitud total, 11<sup>m</sup>,20 de luz ó claro, y 4<sup>m</sup>,38 de anchura interior: se apoyan las dos armaduras del tramo en pilas de madera de base cuadrada que hacen papel de estribos y las piezas de toda la construccion se ligan por herrajes, al estilo norte-americano; el piso se divide en dos andenes de 1<sup>m</sup>,50 á cada lado, y en el centro ván los rails de una vía férrea colocados sobre las viguetas, sin tablero.

El verdadero puente de que dá idea el modelo, fué construido durante la última campaña de Cuba, con destino al ferrocarril de la trocha del Este, por la compañía del regimiento de ingenieros de aquel ejército que mandaba el citado D. Fernando Gutierrez, y todas las piezas se labraron y prepararon en el taller de dicha compañía; pero estando ya colocada una de las pilas se abandonó aquella trocha, y fué trasportado el puente á Nuevitas, donde poco despues se utilizó, armándolo el mismo comandante Gutierrez, para sustituir á otro puente destruido en el ferrocarril de Nuevitas á Puerto-Príncipe, donde existe, aunque colocado sobre estribos de mampostería, por ser así los del puente al que sustituyó. Por ausencia de Gutierrez tocó al comandante D. Andrés Ripollés el dirigir la operacion de correr el puente ya armado.

El Excmo. Sr. Director general ha dispuesto se coloque el modelo en el museo del cuerpo en Madrid, y ha dado las gracias al comandante Gutierrez por su donativo, que pone á la vista uno de los trabajos hechos por las tropas del arma en circunstancias difíciles de campaña, y al mismo tiempo la inteligencia, laboriosidad y perseverancia del constructor y donador del modelo.

Sabido es que el zinc empleado en las construcciones, cuando está á la intemperie se cubre de una capa de óxido, que obra como preservativo natural contra los deterioros que pudiera sufrir el metal.

Pero muchas veces conviene tambien pintarlo, sobre todo para cuando se usa el zinc en decoracion interior de los edificios ú objetos de arte, cada dia más generalizados.

Para ello, lo primero es quitar el óxido que puede haberse ya formado en la superficie del metal, pues impide la adhesion á éste de la pintura ordinaria. Esta operacion se hace para los objetos ó molduras de zinc fundido, dándoles un baño de agua acidulada con ácido clorhídrico, cuyo peso específico sea de 1,44, y para el zinc laminado, frotando la superficie con arena fina ó piedra pomez, húmedas, hasta que no quede ningun punto oscuro en aquélla.

En seguida que está seco el objeto ó plancha, se dá la primera capa de pintura, que suele ser de blanco de zinc ó albayalde, aunque pueden emplearse tambien cualquiera de las que tienen por bases óxidos de plomo, cobre ó hierro, pero la pintura ha de ser preparada sin secantes, pues con éstos no se adhiere bien.

Despues de la primera capa se ponen á secar los objetos pintados (en estufa cuyo calor no exceda de 80°) y secos ya se barnizan. Para la primera capa recomiendan algunos una mezcla de 1 parte de cloruro de cobre, 1 de nitrato de cobre, 1 de sal amoniaco y 64 de agua, á la cual en el momento de irse á usar, se añade una parte de ácido clorhídrico.

Esta pintura toma el color negro en un principio, pero á las 24 horas se vuelve gris. Seca ya, se puede pintar el objeto á que se ha dado, con cualquier color, aun preparado al aceite.

Hemos recibido el *Prontuario de pesas y medidas* que ha publicado en un cuadro D. Angel Mugarza y Huete, agente del banco hipotecario (calle Mayor, 37, 2.ª), y nos parece muy útil, pues de una ojeada se abarcan todas las reducciones de las medidas y pesas del sistema métrico al antiguo, y vice-versa, lo que ahorrará tiempo en oficinas y escritorios.

## BIBLIOGRAFÍA.

**Materiales de construccion**, por D. Manuel Pardo, ingeniero de caminos y profesor de la escuela.

Esta interesante obra, dedicada al estudio de los materiales de construccion, consta de dos partes, encerradas en un solo volumen, y tituladas *Conocimiento y preparacion*, y *Análisis química*. Acompaña al texto un atlas de 28 láminas.

Trata la primera parte de los materiales de origen pétreo y vegetal y de los materiales metálicos, dándose en ella, además, las nociones más necesarias referentes á pinturas, barnices, dorado, bronceado, papeles y cartones empleados en las obras.

Al ocuparse de las piedras, expone el autor las cualidades que han de reunir, sus defectos y modo de conocerlos, causas de destruccion, diversos métodos de explotacion de las canteras y preparacion del material hasta ser colocada en obra. Sigue á este estudio el de las cales y cementos naturales y artificiales; de las puzolanas, arenas y de los procedimientos ordinarios y mecánicos de fabricacion de los morteros y hormigones, aglomerados y piedras artificiales, terminando este capítulo con los yesos y betunes de todas clases.

El capítulo siguiente, titulado *Pastas cerámicas*, está dedicado á la descripcion, composicion y propiedades de toda clase de arcillas y de las materias que con ellas se mezclan, y á los detalles de fabricacion de ladrillos de todas clases, baldosas, baldosines y mosaicos, tejas, botes y tubos, desde la preparacion y armadura de las tierras, hasta la coehura en hornos continuos ó intermitentes.

La segunda seccion de la primera parte se refiere exclusivamente á los materiales de origen vegetal. Despues de dar ligeras ideas de organografia y fisiologia vegetales, el autor trata extensamente de los caracteres de las maderas europeas y de las de nuestras provincias de Filipinas, Cuba y Puerto-Rico, pasa en seguida á describir los defectos de este material, causas de destruccion y procedimientos de conservacion, y termina con los detalles de escuadracion y labra de las

piezas de carpintería gruesa y medios diversos de transporte de las maderas.

De otros materiales de origen vegetal se ocupa, aunque brevemente, el Sr. Pardo, como son los de ramaje, cañizos, cuerdas, gomas y resinas.

El importante papel que desempeñan en las construcciones los materiales metálicos, justifica sobradamente se les dedique la tercera seccion de la primera parte, la cual se ocupa del cobre, plomo, zinc y estaño, y muy particularmente del hierro, de la fundicion y del acero.

Despues de dar una ligera idea de los minerales de hierro y de los procedimientos mecánicos para su preparacion á los tratamientos metalúrgicos, se describen los métodos empleados para obtener el metal, forjas catalanas, y hornos altos, afinacion y pudelacion, y todas las operaciones que tienen por objeto dar al hierro textura y formas convenientes, así como las operaciones, máquinas y herramientas referentes á los trabajos de herrería, cerrajería y calderería.

Por lo que á la fundicion de hierro respecta, se hace una breve reseña de los métodos empleados en el moldeo de las piezas; y en cuanto al importante material *acero* se exponen la clasificacion y diversos procedimientos de fabricacion.

En toda esta primera parte se encuentran numerosas tablas llenas de datos curiosos y útiles relativos á pesos, dimensiones, coeficientes de todas clases, noticias de fábricas, etc. etc.

La segunda parte, mucho menos extensa que la primera, contiene los procedimientos generales de análisis, y los ensayos de calizas, margas, cales, arcillas, tierras y aguas, acompañando tablas de pesos atómicos, reactivos, densidades de gases y líquidos, etc.

El cuadro, como puede verse por el ligero bosquejo que precede, es completo, y aún hubiera sido de desear, tal vez, alguna más extension en ciertos puntos, entre otros en el estudio del hierro y acero. Resulta, no obstante, un voluminoso libro en 4.º de 731 páginas, esmeradamente impreso, y un atlas de 28 láminas.

Que este libro era necesario, lo saben cuantos se dedican al arte de construir y tienen conocimiento de los tratados escritos,

incompletos todos, y de las numerosas noticias y artículos esparcidos en folletos y publicaciones profesionales.

Nadie mejor que el Sr. Pardo, dedicado á la enseñanza de esta asignatura en la escuela de ingenieros de caminos, ha podido apreciar la necesidad de reunir los elementos diseminados y formar con ellos un libro que, de seguro, ha de ser perfectamente acogido en todos los centros de instruccion similares, como lo ha sido por nuestro ilustrado compañero Sr. Gautier al proponerlo á la superioridad como libro de texto para el próximo curso en esta academia.

Ha prestado, pues, el Sr. Pardo un verdadero servicio con su interesante obra, en la cual demuestra poseer, al par que extensos conocimientos, el criterio especial que sólo se adquiere con el continuado ejercicio del profesorado.

Guadalajara, junio de 1885.

J. MARVÁ.

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

**Ami y Abadia** (D. Cástor), teniente coronel graduado, comandante de ejército, capitán de ingenieros: *Fuerza y derecho*. Conferencia dada en el Centro del ejército y de la armada de Madrid el dia 29 de noviembre (1884).—Madrid, 1885.—1 cuaderno.—8."—54 páginas.—Regalo del autor.

**Banus y Comas** (D. Carlos), comandante de ejército, capitán de ingenieros: *Aplicaciones de la fisica al arte militar. Telegrafia militar*. (Publicacion de la *Revista científico-militar*.)—Barcelona, 1884.—1 vol.—4.º—217 páginas y 184 grabados en el texto.—Regalo del autor.

**Dally** (A.), lieutenant-colonel, etc.: *Les armées étrangères en campagne. Leur formation, leur organisation, leurs effectifs et leurs uniformes*. (Publication de la *Réunion des Officiers*.)—Paris, 1885.—1 vol.—8.º—106 páginas, 80 láminas y algunos grabados.—Regalo del autor.

MADRID:

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*

M DCCC LXXX V