

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

PUNTOS DE SUSCRICION.

Madrid: Biblioteca de Ingenieros, Palacio de Buena-Vista.—Provincias: Secretarías de las comandancias generales de ingenieros de los distritos.

1.º DE ABRIL DE 1883.

PRECIOS Y CONDICIONES.

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

SUMARIO.

Algunos accesorios importantes de los cuarteles, por el capitán don Francisco Perez de los Cobos (continuacion).—La higiene en la construccion de cuarteles (continuacion).—Necrología.—Bibliografía.—Novedades del personal.


ALGUNOS ACCESORIOS

IMPORTANTES DE LOS CUARTELES.

SEGUNDA PARTE.

LETRINAS.

(Continuacion.)

 Las figuras 28 y 29 representan en planta y perfil el depósito permanente ó pozo negro, de tamaño mínimo, que nos parece mejor y que proponemos como modelo.

En ellas se vé la disposicion de los dos tubos mencionados y de la trampa de entrada, única que necesita este pozo por su tamaño y por ser su planta regular.

Las dimensiones ó capacidad de los depósitos se calculan á razon de medio metro cúbico por persona y por año, como ya dijimos, pero conviene darle mayor amplitud por el gran uso que actualmente se hace del agua en las letrinas.

Sobre el pozo ó depósito hay siempre un sótano, en el que desde luego se establecen los operarios cuando se trata de hacer la limpieza y en el que está la trampa de entrada; debe procurarse que ésta quede en el centro del local y en situacion bien desahogada, quedando suficiente espacio alrededor de ella para obtener la posible comodidad en el caso, siempre temible, de un accidente desgraciado.

Depósitos móviles.—Estos son de dos clases esencialmente diferentes: unos que retienen todo el excremento sólido y líquido, y otros, en los que se hace la separacion de las partes sólida y líquida, arrojándose esta última por un conducto, ya sea á la alcantarilla, ya á un pozo de fondo perdido por donde se filtren los líquidos.

Los primeros se usan donde hay pocos elementos para hacer la limpieza y es escasa la cantidad de agua de que se dispone para las letrinas.

Los más antiguos son toneles de madera de dimensiones cómodas para el transporte, como son, por ejemplo, los de un diámetro máximo de 0^m,75 y una altura de 0^m,90. El tonel tiene una abertura que recibe el tubo de caída y que se cierra, una vez lleno aquél, con una tapadera de madera que encaja perfectamente y está afirmada por una cruz de plancha de hierro que oprime la tapa y asegura al tonel, evitando así toda salida.

Los toneles de madera tienen el grave inconveniente de que las duelas se filtran y empapan al poco tiempo y adquieren el fétido olor de las sustancias que contienen, como sucede con

los zambullos, constituyendo el depósito por sí mismo un foco de infeccion, y además, cuando tardan en llenarse los toneles, las duelas se secan y dejan salir el líquido que contienen.

En los países en que se aprecia y utiliza el abono humano, los mismos industriales preparan los toneles vacíos, poniéndoles un revestimiento interior de sustancias absorbentes y desinfectantes, como el estiércol de caballo, bueyes, etc., mezcladas algunas veces con cal ó con cloruros de cal ó de hierro, sulfatos de hierro y de zinc, polvo de carbon vegetal ó mineral, segun la naturaleza de las tierras.

Este sistema es el llamado de Goux, y está representado en las figuras 30.

Para usarlo, los industriales encargados de la extraccion y aprovechamiento de el excremento preparan dichos toneles de la manera siguiente:

Ponen primero sobre el fondo una capa *B* de sustancias absorbentes, despues colocan el molde en su posicion é introducen á presion las mismas sustancias en la parte que queda vacía alrededor.

Despues se extrae el molde y queda como se representa en la figura citada.

En tal disposicion se coloca el tonel bajo el tubo de caída, y las sustancias porosas y desinfectantes absorben la parte líquida y miasmas pútridos, y al extraer el contenido del tonel despues de lleno, resulta un abono con escaso olor y disgregado.

En los puntos en que se use así el abono y, repetimos, donde se emplee poca agua, no cabe duda que el sistema es inmejorable, y será muy conveniente para gran número de localidades de España, sobre todo en Cataluña, donde no había de ser difícil obligarles á preparar bien los toneles exigiéndoselo en las condiciones de los contratos de limpieza de pozos negros.

En cambio de sus muchas ventajas, este sistema tiene el inconveniente de que el abono no puede darse por riego, que hemos dicho ya es lo preferible.

Con notable ventaja para la salud y la comodidad, se sustituyen hoy los toneles de madera por vasijas ó depósitos de hierro, de un hectólitro próximamente de cabida.

Sus taponés de bronce entran á presion ó rosca y permiten la extraccion en el más perfecto estado de limpieza: tienen sus asas para la mayor comodidad en el transporte y nada dejan que desear.

A ellos puede tambien aplicarse el procedimiento Goux y se conseguirá disminuir los olores en la cámara ó pieza donde se establezcan los depósitos, cámara que debe reunir las mismas condiciones, que despues expondremos, necesarias para las de los depósitos móviles separadores.

El señor coronel Cerero, que es quizá el constructor de nuestro país que más se ha ocupado del importante asunto de las letrinas, tan poco atendido por otros, ha hecho una notable aplicacion de los depósitos metálicos, segun el sistema

Goux, en el hospital provisional del campamento del Príncipe en la Habana.

Las letrinas propiamente dichas ó sea el gabinete de ellas, nada ofrece de particular, pero sí lo ofrece la cámara destinada á los depósitos metálicos, que representa en corte la figura 31.

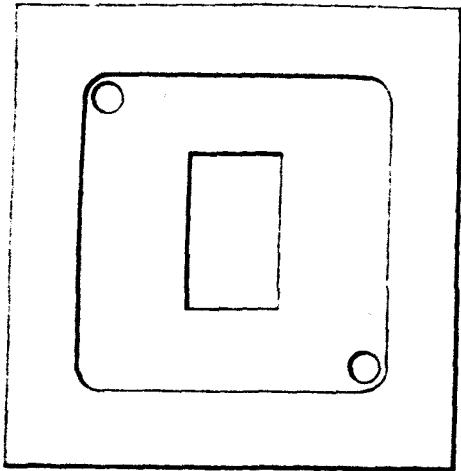
Los depósitos, como todos los de su clase, tienen forma cilíndrica, y en su tapadera hay un orificio circular, en el que encaja perfectamente el extremo del tubo de caída, que en la parte superior tiene forma de embudo.

En el suelo del local, que como todo el edificio es de ma-

dera, tiene preparado su asiento cada depósito, y con objeto de poderlo quitar y sustituir por otro igual sin perjuicio ni movimiento del tubo de caída, el suelo en la parte ocupada por el depósito es giratorio, de manera que al abrir las puertas destinadas á su extracción, el suelo se inclina y con él el depósito, que puede entónces ser separado con toda comodidad y limpieza.

Sustituido por otro vacío ó con el desinfectante solamente, y colocado en la caja preparada en el suelo, se levanta éste, y el tubo de caída entra en el orificio que le corresponde; se cie-

Fig. 28.



Escala de $\frac{1}{25}$.

Fig. 29.

Escala de $\frac{1}{25}$.

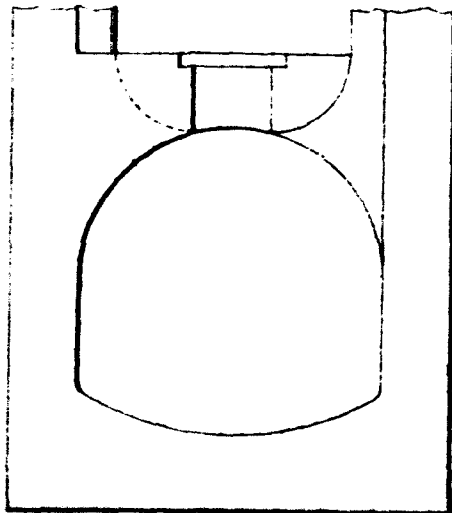


Fig. 30.

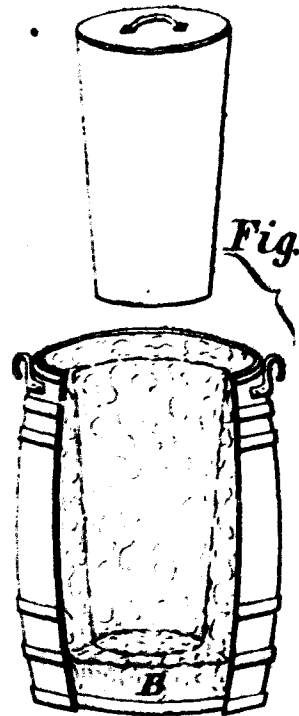
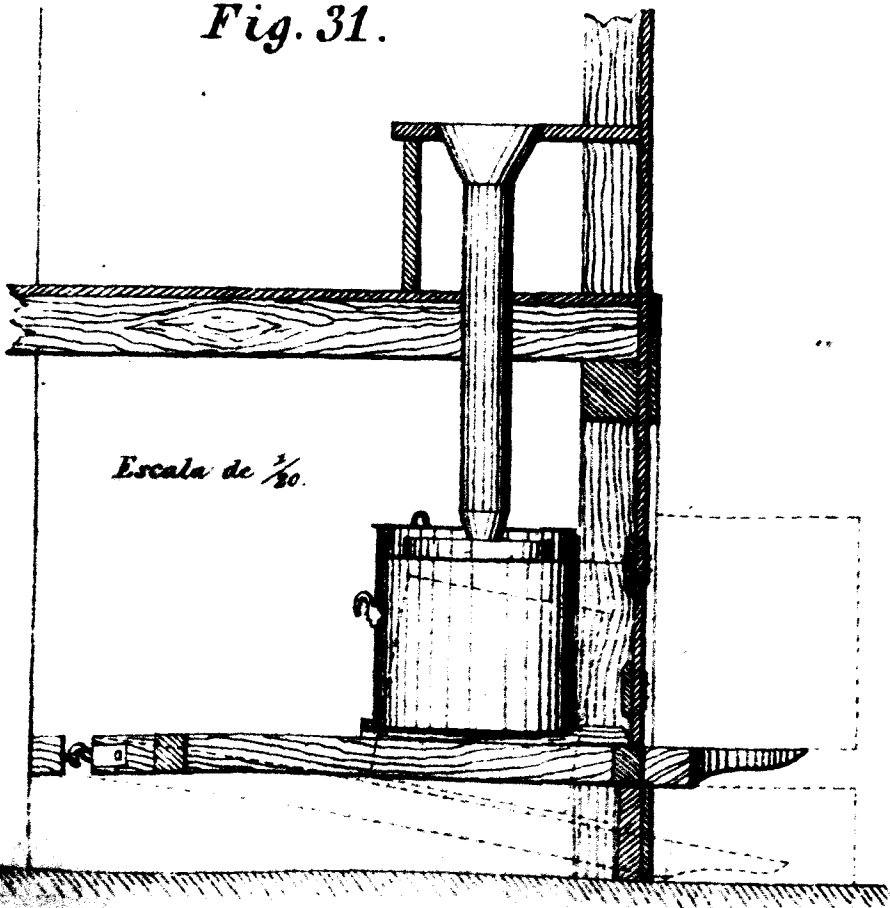


Fig. 31.



Escala de $\frac{1}{80}$.

Fig. 32.

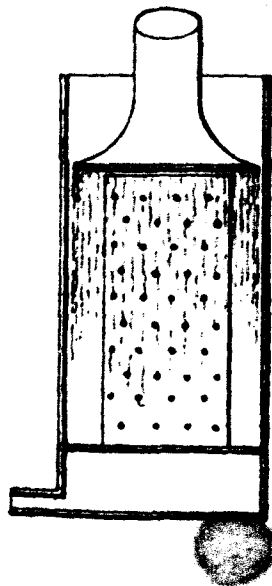
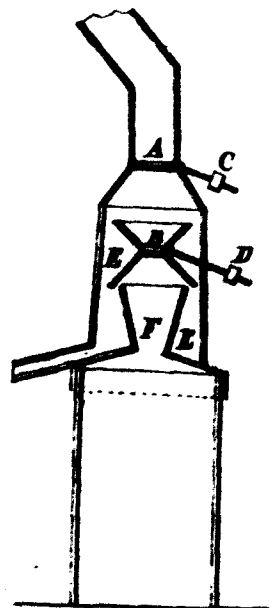


Fig. 33.



rran las puertas del exterior y queda hecha la limpieza y todo dispuesto en el mejor estado de uso.

Créemos que esta notable aplicación encontrará imitadores en todos los casos análogos, es decir, en primer lugar en locales provisionales, y en segundo en los permanentes en que se use poca agua y en donde convenga ó se emplee el abono natural.

Aparatos separadores.—Ya hemos dicho que estos aparatos deben usarse en las localidades en que se aprecie el abono humano y se abuse del agua en las letrinas.

Desde principios del siglo pasado se está en la idea de la separación de materias en el pozo ó en el tubo de caída, y ya indicamos que éste era el único medio de conseguir el objeto, pues que el medio imaginado de que se hiciera la separación al defecar, era ineficaz, porque si se conseguía separar los orines, en cambio iba con la parte sólida gran cantidad del agua empleada en la limpieza.

En un principio se introdujo en el depósito un tubo con agujeros y se le dió salida directa, y de este modo los líquidos se filtraban por el tubo y salían de la vasija, que era de madera, y así se separaban unos de otros los productos.

En el año de 1834 ya se recibían los excrementos reunidos en una vasija de palastro con agujeros en toda su superficie: Mr. Payen, que empleaba este vaso, hacía al mismo tiempo que cayese después de cada defecación cierta cantidad de polvo desinfectante, por un aparato automático. Este sistema estuvo algún tiempo en un establecimiento benéfico, pero hubo que abandonarlo por los continuos entorpecimientos que se experimentaban en el aparato.

Por esta razón no lo presentamos á nuestros lectores, pero exponemos esta idea por considerarla notable, primero por el empleo del vaso con agujeros que aún hoy se emplea como lo mejor, y segundo por la idea de los desinfectantes.

Esta idea ofrece interés; pero nosotros la consideramos inaceptable para nuestras letrinas militares, porque los desinfectantes quitan los olores pero no limpian, y cuestan algún dinero, mientras que el agua, limpia y es más barata; así la concebimos preferible, usando aparatos herméticos.

Mr. Gourlier, á fines del siglo pasado, propuso dividir el depósito en dos partes, por un tabique transversal, sembrado de orificios que diesen paso al líquido, conservando ó reteniendo el sólido.

Los diversos industriales que se han ocupado del asunto han partido de esta idea, y perfeccionándola han llegado hasta el vaso usado hoy.

Posteriormente, hacia el año de 1866, Mr. Dugleré perfeccionó el sistema, introduciendo algunas modificaciones importantes que fueron muy bien recibidas.

La figura 32 representa su aparato separador, que consiste en un cilindro agujereado colocado dentro de otro, dejando entre uno y otro un pequeño espacio y dando salida por un tubo á los líquidos que del interior se filtran á el exterior.

Una mejora en este sistema fué la de terminar el tubo de

Fig. 34.

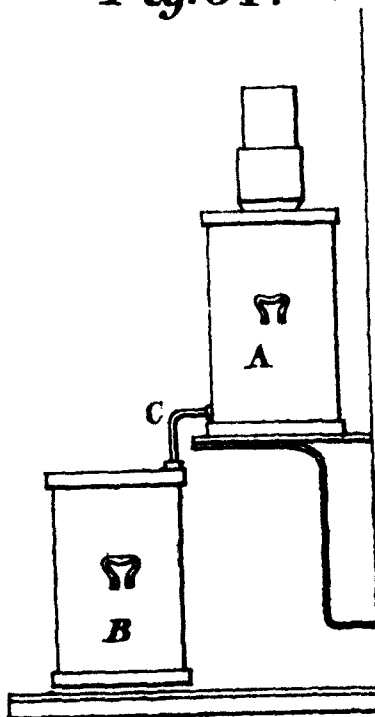
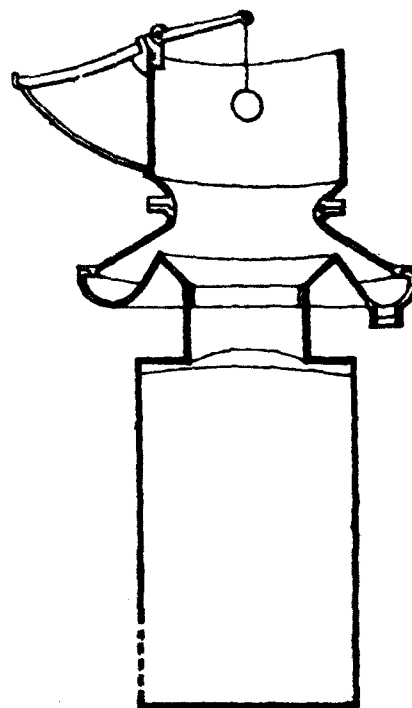


Fig. 35.



caída ensanchando su boca inferior, y dándole una forma curva como la boca de una trompeta.

Como los líquidos cuando no van animados de una gran velocidad y sobre todo cuando no corren en gran cantidad, se adhieren por la acción capilar á las paredes del conducto, al ensancharse éste salen aquéllos fuera del primer depósito y caen en el espacio vacío entre los dos cilindros. La parte sólida, siguiendo la vertical del punto de caída, vá toda al cilindro de los orificios, y se consigue así que parte de los líquidos se separe de los sólidos, sin filtrarse por ellos y sin arrastrar ni disolver parte de los ricos elementos del abono humano.

Una modificación se hizo al sistema, aunque siguiendo la misma idea, y consistió en cortar el tubo de caída diversas veces, dándole á los rebordes de cada solución una curvatura al exterior que aumentase el efecto de la boca curva empleada por Dugleré.

Este efecto se acrece aún más combinando las soluciones de continuidad con cambios de dirección en el tubo de caída.

Apoyado en este mismo principio de la adherencia del líquido á las paredes del tubo, Mr. Canier estableció un sistema de separación y desinfección cuyas operaciones se hacen separadamente una de otra, pues el líquido una vez separado es conducido á un filtro de raspadura de esponja, carbon vegetal, sulfato de hierro y grava, donde queda desinfectado.

El aparato separador (figura 33) consiste en establecer primero un cambio de dirección en el tubo de caída, que amortigüe la velocidad de las sustancias, é inmediatamente después colocar una válvula A que no cierra el paso más que á los sólidos.

Un contrapeso C sujeta la válvula permitiéndola girar y verter el contenido sólido, cuando alcance el peso suficiente.

Los líquidos pasan por los intersticios de la válvula y adheridos á las paredes ó superficie interior del tronco de cono que empieza en ella, salen de la vertical de la boca y van al

espacio vacío *E* sobre la tapa del depósito y de aquí por un conducto al filtro mencionado.

En *B* y para mayor seguridad, hay un segundo aparato en un todo análogo al anterior, consiguiéndose así la completa separación de materias.

En este sistema se pierden solamente los elementos fertilizantes de los orines, pero no arrastran ni disuelven los líquidos los elementos de la parte sólida.

Mrs. Blanchard y Chateau emplean en el depósito móvil el fosfato doble de magnesia y hierro y fijan los principios fertilizantes de el líquido en estado de fosfato de amoniaco y magnesia, dejándolo despues escapar completamente desprovisto de tales principios y filtrado á través de una placa con agujeros colocada en el mismo depósito.

El reactivo usado es de los que reducen los principios fertilizantes al menor volúmen, y este sistema nos parece bueno.

Pero el sistema practicado hoy en París es el de Mr. Mosselmann (figura 34), en el cual se separa en una primera vasija, análoga á la del sistema Blanchard, la parte sólida de la líquida y se retiene aquélla en el depósito *A*, en cuyo fondo hay una porcion de cal en polvo.

El líquido pasa por el conducto *C* al depósito *B*, donde tambien hay suficiente cantidad de cal que absorbe y desinfecta á aquél.

El procedimiento es bueno bajo el punto de vista de la salubridad; pero bajo el agrícola el abono que se obtiene deja que desear. Además no separa las sustancias fecales del agua del lavado y si ésta se absorbe es á costa de gran cantidad de cal, lo cual perjudica al abono y grava los productos químicos que en su reemplazo se tratarán de obtener, con el gran peso del agua, de la cal y con el valor de esta última sustancia.

El sistema de Fortin-Herman es una modificación solamente del sistema de Canier.

Dá la separación de materias por la adherencia á las paredes de los líquidos, cuya idea expuso Dugleré, y usa tronco de cono y válvula de contrapeso como Canier.

La figura 35 representa el sistema. Se vé el cambio de dirección del tubo, la válvula de contrapeso despues, y á continuación el tronco de cono que ahora se vé redondeado en su base formando una garganta, y los líquidos van á un canal anular que les dá salida.

Por último, Godefroy ha sustituido al vaso agujereado de Dugleré, un cesto de paja, esparto, etc., que filtra los líquidos reteniendo la parte sólida.

El sistema es sencillo pero malo, pues el cilindro ó cesto se deforma rápidamente, se aplasta hasta llenar en absoluto el cilindro ó vasija exterior de paredes sólidas, y es un obstáculo á la filtración que se desea.

Resumiendo, dirémos que los dos cilindros de Dugleré, el interior de paredes agujereadas y el segundo llenas, constituyen hoy el verdadero separador; que sobre él podrémos colocar cualquiera de los aparatos expuestos, ya la boca de trompeta que usa el mismo autor, ya los conos de Canier, ya el sombrero del aparato Fortin-Herman, y obtendrémos una separación completa y satisfactoria; y por último, respecto á los desinfectantes en el mismo depósito, que es como solamente los admitimos, dirémos que este es asunto exclusivo de las empresas arrendatarias, que usarán el sistema que más convenga á sus intereses.

(Se continuará.)

LA HIGIENE

EN LA CONSTRUCCION DE CUARTELES.

(Continuacion.)

No hay que perder de vista que para conseguir la eficacia de cualquier sistema ventilador es preciso que los individuos tengan mucha policía y limpieza personal, y que no se coloque en los dormitorios más gente que la calculada con arreglo á la superficie y la capacidad atmosférica del local. El olvido de estos principios elementales será siempre causa primordial de la insalubridad de los cuarteles, como lo acredita la experiencia siempre que se han aglomerado tropas en algunos cuarteles, pues se han originado enfermedades epidémicas y graves.

Uno de los ejemplos más notables es, de seguro, el siguiente (1): desde 1843 hasta 1847, siempre que el rey Luis Felipe residía en Saint-Cloud, se desarrollaba entre la guarnición una epidemia tifoidea que cesaba á los ocho días de volver la corte á París; lo cual se explica al advertirse que el cuartel en que se alojaba la tropa está construido para albergar 400 hombres y durante la jornada se metían 1200 en aquel edificio mal ventilado, aunque situado en paraje muy salubre.

Sería muy conveniente, con el objeto de asegurarse de que los cuarteles se encuentran en condiciones higiénicas, determinar con frecuencia la cantidad del ácido carbónico que haya en el ambiente, formándose tablas que permitieran juzgar de la pureza del aire y de las causas determinantes de ella; y esto es más necesario porque en aquellos locales privados de ventiladores de entrada y salida del aire, no se puede emplear el anemómetro para calcular la intensidad de las corrientes circulatorias, pudiendo tan sólo la proporción del anhídrido carbónico facilitar datos para conocerlas.

Existe aún otro punto sobre el cual no hemos creído hasta ahora necesario llamar la atención: la posibilidad de favorecer la ventilación quemando gas en una chimenea. El general Morin (2) asegura, que por los cañones de las chimeneas ordinarias ó por los especiales de evacuación, cuya altura exceda de 12 á 15 metros y cuyo diámetro llegue á 0^m.10, pueden salir de 500 á 600 metros cúbicos de aire viciado por metro de gas quemado en diez mecheros que consuman cada uno 0,100 en cada hora. El procedimiento resulta muy caro. Supongamos un cuartel ocupado por 1000 hombres, cuya ventilación se haya reducido á un tercio por causa de alteraciones atmosféricas:

$\frac{1000 \times 67 \times 8}{3}$ representará el volúmen de aire que es necesario renovar en estas condiciones anormales durante una noche de ocho horas; $\frac{1000 \times 67 \times 8}{3 \times 600}$ el número de metros cúbicos

de gas quemado; y $\frac{100 \times 67 \times 8 \times 0,20}{3 \times 600}$ el gasto ocasionado, suponiendo que el metro de gas cueste 0,20 de franco; resultará pues que cada noche se consumirán cerca de 60 francos de gas en los supuestos antedichos.

El procedimiento no parece convenir en el caso propuesto, pero es una solución que quizá sea aceptable en ciertas circunstancias y cuyas ventajas discutiremos en breve.

Indemnización ó suministro de combustible para la calefacción.—En 1847, es decir, hace 35 años, el doctor Meyne, en un libro que ya hemos citado, aseguraba que el alumbrado y

(1) Tardieu: *Dictionnaire d'hygiène*.—Tomo III, página 28.

(2) Morin: *Etudes sur la ventilation*.—Tomo II, número 602.

la calefaccion eran dos puntos de economía doméstica que era indispensable mejorar y reglamentar.

Las cosas continúan en el mismo estado, y salvo en los cuarteles recién acabados, donde existen señales tangibles de humedad y en ciertos locales á prueba de bomba, generalmente insalubres, los gastos de combustible quedan á cargo de la tropa. Los gastos de alumbrado siempre los costean los cuerpos. De todo lo cual resulta una irregularidad y escasez de calefaccion, á expensas de la comodidad primero y de la salubridad despues. Nadie puede ser entusiasta de una profesion que le expone á calarse hasta los huesos durante el dia y no le dá por la noche para librarse del frio más que un par de mantas, y para arreglar sus ropas cuando están estropeadas, la luz de una pobre lámpara esparce su dudosa claridad en una habitacion espaciosa donde no es posible entregarse á ningun género de labor.

De aquí resulta, que si el soldado permanece en el cuartel, se refugia en la cantina, llena de humo y de olores indefinibles y nauseabundos, y si huyendo de los perfumes que se aspiran en estos lugares de reunion sale á la calle, será para frecuentar las tabernas y contraer malos hábitos, que ya no podrá desechiar cuando abandone el servicio y regrese á su pueblo.

El doctor Meyne dice, con razon, que: «Una habitacion confortable, abrigada, clara y limpia, predispone á costumbres morigeradas y á desear una existencia regular y tranquila, miéntras que el disgusto que origina la falta de estas condiciones producen la holgazanería, la vagancia y la aversion al servicio militar.»

La verdad es que de un obrero se hace un soldado, al cual por tres ó cuatro años se le priva de los goces del hogar doméstico, del gusto de ayudar á sus padres, de la libertad de vivir á su modo, y en cambio cuesta trabajo hacer algo en favor de él, á pesar de que quizá tenga que sacrificarlo todo en bien de los demás.

Únicamente en los cuarteles donde hay palpables señales de humedad, se suministra combustible; y hay, por ventura, lógica en facilitar al soldado aparatos peligrosos para la salud é insuficientes respecto á la ventilacion que es necesario procurar en habitaciones reconocidamente insalubres?

Conclusiones: Por todo lo que precede, ha podido comprenderse que los medios propuestos por la comision inglesa para ventilar los dormitorios de la tropa, serian poco eficaces en los cuarteles de Bélgica, porque hay cosas que los aparatos más ingeniosos no pueden realizar y son los beneficios que provienen del sistema de pabellones aislados y de emplazamientos salubres.

No hay más que un procedimiento de ventilacion aceptable para los cuarteles existentes, que es el de establecer en cada edificio una chimenea, ó dos si su magnitud lo exigiese, produciendo el tiro en ellas por un foco de calor que origine bastante diferencia de temperatura entre el aire arrastrado y el ambiente exterior. Pensar en que puede utilizarse con este fin el calor que pierden las hornillas de las cocinas, como algunos han propuesto, es una utopía.

Cada dormitorio debería tener conductos de evacuacion disimulados en el grueso de los muros ó techos: dichos conductos, reunidos primeramente de dos en dos ó de tres en tres en un mismo tambor, irían formando series que, enchufándose unas en otras, constituirían un colector general que terminaría en la chimenea.

Además, habría de facilitarse el ingreso del aire puro por numerosos ventiladores ó mechinales abiertos en las fachadas, teniendo presente que de su número y de el de los orificios para la salida del aire, depende el que se originen corrientes perjudiciales.

Este es el punto capital del problema, sobre el cual insistiremos en otro trabajo que muy en breve pensamos dar á conocer.

Pensar, como se ha creido hasta el dia, que es posible reconocer los grandes volúmenes de aire que exigen la necesidad de una buena ventilacion por agentes tan exíguos como las fuerzas que desarrollan pequeñas diferencias de temperatura entre los ambientes interior y exterior, que por lo general se observan en habitaciones tan llenas como suelen estar los dormitorios del soldado, es hacerse ilusiones y no tener idea de la manera cómo ocurren las cosas en la práctica.

Lo que se hace en las poblaciones para tener agua potable, hay que imitarlo para conseguir aire puro en abundancia. A nadie se le ocurre abrir pozos cerca de los lugares comunes: el agua se vá á buscar á distancias más ó menos grandes; así pues, el aire, que es el alimento principal de la vida, no es prudente tomarlo en los pasillos del edificio, donde estará viciado por la porquería que habrá en ellos, aunque se dicten cuantas disposiciones parezcan oportunas.

CAPÍTULO VI.

Alumbrado.

a Luz solar ó natural.—El hombre, como los demás animales, necesita luz para vivir; hasta las plantas se marchitan y enferman en la oscuridad; la accion fisiológica de los rayos del sol no deja de sentirse, aun cuando sus efectos materiales no puedan analizarse con los medios que poseemos.

Venido al mundo en condiciones determinadas de clima, ambiente atmosférico y pureza de cielo, cualquier individuo soporta mejor las influencias mefíticas, si vive en medio de aquéllas, que si se le trasplanta á otros parajes, á no ser que en ellos dichas condiciones sean más favorables.

Acostumbrado á ver el sol, necesita recibir sus rayos; acostumbrado á respirar aire ligero y puro, vegetará en una atmósfera pesada y corrompida.

Por estas razones el soldado necesita viviendas cuya forma y disposicion sean compatibles con un sistema perfecto de alumbrado. Desgraciadamente en los cuarteles cuyos dormitorios son perpendiculares á las fachadas, estas condiciones son desfavorables. No hay dos países que asignen la misma superficie de iluminacion natural por hombre; Prusia considera bastante que haya una ventana por cada cinco individuos; Inglaterra marca en sus reglamentos el mismo número por cada dos camas.

Vemos, pues, que se dá poca importancia á la luz natural en la mayoría de los casos. Debe procurarse que sea de un décimo la proporcion entre la superficie de las ventanas y la de los pisos, de manera que cada individuo disponga por lo menos de 1^m2,50 de superficie de iluminacion natural.

Ocurre frecuentemente que las oficinas, los talleres y las escuelas reciben escasa luz, lo que ocasiona fatiga, y como consecuencia pérdida de la vista á los que allí habitan.

Hemos apuntado algunos detalles referentes á cómo se entienda el calentamiento y la iluminacion natural en la mayoría de los cuarteles belgas, que son el complemento necesario de la ventilacion, y del cual no es prudente prescindir; pero éste y otros puntos no menos interesantes se dejan en el mayor abandono.

b Alumbrado artificial.—En cuanto se pudiera el alumbrado de los cuarteles debería ser central; las luces de gas son las mejores, siempre que se dé fácil salida á los productos de la combustion. Resultando además de esta ventaja que el alumbrado contribuiría á la ventilacion, siendo por otra parte muy conveniente la luz del gas á causa de su potencia luminosa.

Para dar salida á los productos de la combustion pueden adoptarse diversos expedientes: el aparato más sencillo y que se emplea en los hospitales y cuarteles de Inglaterra, consiste en un embudo invertido de 0^m,25 de diámetro, suspendido á la distancia de 1 metro sobre la llama, del cual parte un conducto que termina al exterior ó dentro de una chimenea de tiro.

Si por motivos de localidad no puede utilizarse el gas para el alumbrado, se preferirán las lámparas de petróleo, que producen luz muy clara y barata: si los aparatos de suspension se hallan bien instalados, desaparecen los peligros de incendio, y los productos de la combustion pueden salir en la misma forma que se ha dicho para los de las luces de gas.

Cualesquiera que sean las luces artificiales que se adopten, deben producir suficiente claridad para que los soldados, sin necesidad de apiñarse al rededor de las lámparas, puedan sin molestia entregarse á sus ocupaciones domésticas.

Además de la claridad necesaria, es preciso que la luz se difunda con igualdad por todas partes; así que el número de luces de los cuarteles debe hallarse en relacion con sus habitaciones y dependencias.

No debe perderse de vista que cuanto más perfecto sea el alumbrado artificial, la ventilacion ha de ser más enérgica, si no se adoptan disposiciones especiales para evacuar los gases producidos por el combustible que se emplee. Erisman y Schilling han estudiado experimentalmente esta cuestion.

Es muy notable el fenómeno observado de que las cantidades de ácido carbónico no aumenten relativamente al tiempo que dura la combustion; el máximo se alcanza á las tres horas de encendidas las luces.

Erisman ha buscado directamente las proporciones de ácido carbónico (combustion perfecta) y de hidrógeno carbonado (combustion imperfecta): hallando que las lámparas de petróleo son las que ofrecen mayores garantías de salubridad; y convenciéndose igualmente de que la alteracion del ambiente es mucho menor de lo que á primera vista pudiera creerse.

En un espacio de 100 metros cúbicos, alumbrado con un mechero equivalente á seis bujías normales, y despues de ocho horas de combustion encontró:

	Acido carbónico.	Hidrógeno carbonado.
Con el petróleo. . .	0,056 por 1000	0,0017 por 1000
Gas del alumbrado.	0,047	0,0069
Aceite de colza. . .	0,109	0,0072
Las bujías.	0,125	0,0018

Fijándose en la cantidad de ácido carbónico desprendido, se vé que para neutralizar los efectos de la luz artificial hay que aumentar considerablemente la ventilacion.

CAPÍTULO VII.

Locales accesorios de los cuarteles.

En los capítulos que preceden hemos reseñado á grandes rasgos las condiciones que han de reunir los dormitorios de tropa y los cuartos de los sargentos, así como las que tienen los pabellones de los oficiales en los cuarteles ingleses, llamando la atencion sobre las conclusiones de la comision belga. No hay para qué ocuparse nuevamente de ello.

Además de estos puntos principales, de que la higiene debe preocuparse, hay otros cuya importancia no le vá en zaga, y son los accesorios de los edificios.

En todos los cuarteles de infantería debe haber:

- 1 Habitaciones para casados.
- 2 Cantinas.

- 3 Almacenes.
- 4 Biblioteca.
- 5 Cuerpo de guardia.
- 6 Calabozo y cuartos de arresto.
- 7 Lavadero.
- 8 Letrinas.
- 9 Cocinas.
- 10 Comedores.
- 11 Talleres de sastre y armero.
- 12 Secaderos cubiertos para limpiar los efectos.
- 13 Escuelas.
- 14 Locales para ejercicios.

1 *Habitaciones para hombres casados.*—En el ejército belga hay poquísimos soldados casados, y éstos por lo general viven fuera de los cuarteles, unos porque desempeñan cargos especiales y otros porque lo solicitan.

El caso más frecuente es de sargentos casados, pero éstos constituyen una exígua minoría. En las viviendas que se les destina hay la seguridad de encontrar aglomeracion de seres y como consecuencia el ambiente viciado, á lo que tambien ayudan las emanaciones que producen la colada, la coccion de los alimentos y el secado de la ropas, puesto que en una sola y única estufa suelen practicarse todas estas indispensables operaciones, por pequeña que sea una familia.

Conveniente sería que pudieran hacerse en local distinto del dormitorio, para lo cual bastaría con asignar dos piezas á cada familia, y aún así quedaria la inmoralidad de que padres é hijos duerman en la misma habitacion.

En el ejército inglés, en que el matrimonio es realmente un punto negro, puesto que el 7 por 100 de los hombres pueden casarse, para cada familia se asigna en los cuarteles tan solo una habitacion de 4^m,20 por 3^m,60 y 3 metros de altura de techo; lo cual es tan poco que la salud y la moral se tienen que ver singularmente comprometidas.

En algunos cuarteles los pabellones de los sargentos casados están en edificios distintos de los de la tropa; en otros, soldados y sargentos ocupan pabellones para casados sin distincion de clases.

No cabe duda que alojamiento tan exíguo es causa determinante de insalubridad.

Resolver el problema dando á los casados bastantes piezas para evitar los peligros de la aglomeracion, es poco ménos que imposible; así es que hasta el presente no se ha encontrado medio de satisfacer las exigencias higiénicas y morales, sin aumentar considerablemente el coste de los edificios.

En Prusia, donde sólo puede haber 3 soldados ó sargentos casados por compañía, reciben alojamiento con arreglo á su clase; así es que los pabellones de sargentos primeros constan de dos piezas y una cocina; y á las demás clases ó soldados se asignan una sala de 22 metros cuadrados, un gabinetito y algunas veces tambien cocina. Mas los soldados casados son siempre un inconveniente gravísimo para los cuarteles.

2 *Cantinas.*—Las cantinas sirven en el día de lugar de reunion para los soldados. Allí es donde, huyendo de la frialdad de los dormitorios, vienen á refugiarse en las largas noches del invierno, buscando calor y esparcimiento.

Como tales dependencias ocupan hoy locales que no pueden tener otro destino, son estrechos, bajos y mal ventilados, se hallan en condiciones higiénicas mucho peores que los dormitorios, y valdría más soportar las molestias del frio y el aburrimiento de la oscuridad que no permanecer algun tiempo en semejantes tugurios.

Si se pusiera en planta el sistema de habitaciones separadas, es decir, de dormitorios y de salas de reunion-comedores, desaparecería esta causa de insalubridad, y no serían entónces las

cantinas sino tiendas en que el soldado compraría su alimento suplementario.

La situación de las cantinas debe ser en uno de los edificios anejos al cuartel, con lo cual ganaría mucho la disciplina de la tropa, puesto que sería fácil vigilarla.

3 *Almacenes.*—Nada hay que decir sobre ellos.

(Se continuará.)

NECROLOGÍA.

QUERA pérdida sensible ha experimentado el cuerpo de ingenieros el día 14 del pasado marzo, en el que falleció en San Sebastian, á la edad de 39 años, el coronel graduado, comandante del cuerpo, D. Manuel Bringas y Martínez, jefe distinguido que había tomado parte honrosa en todas las operaciones de guerra y campañas ocurridas en la península desde 1868 á 1876, y que muy particularmente había prestado grandes servicios en 1875, al cooperar, con la compañía de telegrafistas que mandaba, á la vigilancia de la línea del Ebro. La aplicación del telégrafo militar á estas operaciones, servicio nuevo en nuestro ejército, se hizo tan acertadamente, que el general de la división, excelentísimo señor don Manuel Salamanca, no se contentó con hacerlo presente al gobierno de S. M., sino que se dirigió también á nuestro director general encareciéndole lo satisfecho que había quedado de los servicios prestados por la compañía de telegrafistas, y especialmente por su capitán D. Manuel Bringas.

De los trabajos ejecutados en esta comision, dió una ligera reseña esta REVISTA en el tomo de 1876, página 28. También dimos cuenta en el tomo del siguiente año 1877, página 51, de las notables experiencias de telegrafía óptica verificadas entre Céuta y Algeciras, que llevó á cabo Bringas y que dieron por resultado el establecimiento permanente de la línea telegráfica que funciona desde entónces entre dichos puntos, y que acaba de abrirse al servicio público, como nosotros proponíamos ya hace seis años.

Dedicado Bringas en mucha parte de su carrera á la especialidad de telégrafos militares, fué fruto de sus aprovechados estudios un *Tratado de telegrafía*, dedicado especialmente al servicio militar, que no ha llegado á imprimirse, pero que fué premiado en el concurso anual del cuerpo, correspondiente á 1880, segun se anunció por circular de la direccion general de 3 de enero de 1882.

Si como militar y como ingeniero era apreciable el comandante Bringas, no merecían menor estimacion sus prendas de buen caballero y excelente amigo; así es que contaba con generales simpatías y ha sido extremadamente sentida su pérdida. Sirva esta seguridad de algun lenitivo al dolor de su afligida familia.

BIBLIOGRAFÍA.

EN el último número que hemos recibido de la *Revue militaire belge*, el ilustrado ingeniero Mr. H. Girard, tan conocido de nuestros compañeros por sus notables obras, dá cuenta de la escrita en 1879 por el capitán del cuerpo D. Joaquin de la Llave, titulada *Fortificacion de campaña*; y creemos que nuestros lectores verán con gusto las apreciaciones del ingeniero belga sobre el citado libro, así como las interesantes consideraciones preliminares. Damos pues á continuación la traducción del artículo de la *Revue belge*, que hace tiempo teníamos hecha, y que por causas independientes de nuestros deseos no nos ha sido posible publicar hasta hoy; aprovechando esta ocasión de expresar al teniente coronel Girard toda la estimación que nos merece.

«De todas las ramas de la guerra, la fortificación pasajera es la que ha sufrido más transformaciones en la última mitad del siglo. Antes esta parte importante de la fortificación no entrañaba más de un perfil, único en la forma, aunque variable en el tamaño de sus elementos. Cierto que se admitían diversos traza-

dos, pero no teniendo como no tenían, influencia en su elección las circunstancias de localidad sólo podían afectar éstas á las dimensiones de las obras. Entre la fortificación pasajera y la permanente se había colocado la fortificación mixta, que pretendiendo utilizar las formas de esta última y los procedimientos rápidos de la primera, concluía por hacerse imposible en la generalidad de los casos.

«La defensa heroica de Sebastopol fué el primer golpe de ariete dado al sistema tradicional de la fortificación pasajera, aun cuando la enseñanza que proporcionó aquella lucha memorable, y que á mi juicio se ha olvidado demasiado pronto, se refirieron más á la poliorcética que á el trazado de las obras defensivas, pues todavía no se habían inventado las armas modernas.

«Mas pronto surgieron nuevos y sucesivos acontecimientos. La guerra de los separatistas de América nos trajo, por intermision de la Francia, la trinchera-abrigo, consecuencia de los fusiles de tiro rápido y germen de la fortificación improvisada; la guerra de 1866, por medio de la Prusia, el campo atrincherado de Dresde, tipo primitivo de la fortificación provisional, y finalmente, la guerra franco-alemana dió origen, con los sitios de Metz y de París, á ese sistema intermedio entre la fortificación provisional y la improvisada, que en otro lugar he denominado *fortificación de campaña*.

«Los caracteres de la trasformacion han sido múltiples. La fortificación pasajera ha mejorado relativamente á sus líneas, á la par que ha adquirido union más íntima con la táctica; comprendiéndose al fin que un campo de batalla no ha de fortificarse lo mismo que una línea de bloqueo, y que no pueden seguirse reglas idénticas para la construcción de una fortaleza provisional, que para levantar líneas de circunvalacion ó para asegurar la posesion de un campo de batalla.

«El problema complejo de la fortificación pasajera contemporánea lo creo resuelto satisfactoriamente. En tanto que otras partes del arte de la guerra, la táctica, por ejemplo, sólo ofrecen en los momentos actuales confusion y desórden, la fortificación pasajera ostenta unidad de formas y reglas prácticas formuladas con claridad, que satisfacen ó parecen satisfacer á las variadas exigencias, hijas de la introduccion del armamento nuevo ó de las diversas circunstancias tácticas en que haya de emplearse.

«Entre los escritores militares que han contribuido al rápido adelanto de la fortificación pasajera ó que mejor han dado cuenta de él, quiero indicar á los lectores de esta REVISTA al capitán de ingenieros español La Llave, y el de la misma arma Crainicianu, del ejército de Rumanía.

«El capitán de La Llave ya es conocido antiguo de nuestros lectores. En 1878, la REVISTA dió cuenta de un folleto del ingeniero español, en el cual, con verdadero talento, analizaba las obras de D. Sebastian Fernandez de Medrano. Al año siguiente se hacía constar un nuevo triunfo obtenido por aquél en un libro referente á la guerra de Cataluña (1872-75), y el mismo año la REVISTA volvió á llamar la atención del público militar de Bélgica, sobre un tipo de reducto de campaña, tan digno de exámen en conjunto como de estudio en sus detalles.

«Desde entónces acá, el fecundo escritor ha publicado una porcion de folletos interesantes: *La defensa del reino*, *Ideas sobre las cureñas y las baterías de sitio*, *Trabajos de escuela práctica en Gualajara* en 1881, etc., limitándome á citarlos, porque deseo ocuparme desde luego de su obra capital, que es un *Tratado de fortificación pasajera*, compuesto de un sustancioso volumen con un atlas de 38 láminas.

«El objeto que se propuso el capitán La Llave al componer el libro, fué redactar un texto para las conferencias de oficiales, establecidas de real órden en las capitales de los distritos militares y en las plazas de numerosa guarnicion. Por eso el tratado comienza, como era uso y costumbre en los últimos siglos, por nociones de geometría práctica, y el último capítulo trata de los puentes de circunstancias (*puentes del momento*), conforme exigía el programa oficial. Pero no salgamos del objeto principal de la obra, que se presentaba para el autor erizado de inconvenientes. Si hay facilidad relativa en componer un tratado completo de una ciencia que se domina, es sumamente difícil escribir un resumen.

Los *Manuales*, como hemos convenido en llamar á estas obras, hacen patentes las dotes de sus autores respecto á instruccion, método y buen criterio en la eleccion de ejemplos. Hay que decir muchas cosas con pocas palabras; apoderarse de la clave de cada discusion é interesar al lector con explicaciones didácticas y poco floridas, dando apariencias de vida, por decirlo así, á un esqueleto que no la tiene en su esencia. El tratado elemental, es, pues, el triunfo del hombre científico (*savants*).

»Considerada bajo los conceptos indicados la *Fortificacion de campaña* del capitan La Llave, es verdaderamente modelo digno de imitarse. Por medio de un rápido análisis vamos á intentar probarlo, pero aconsejo al lector que no se contente con esto y que estudie detenidamente el libro.

»El autor, por vía de introduccion, hace consideraciones relativamente extensas acerca de la historia de la fortificacion pasagera, haciendo ver que comprende la importancia de la historia para las ciencias sociales, así como la imposibilidad de aplicar á un manual el sistema de exposicion cronológica. Además, dicha introduccion contiene apreciaciones exactas y de conjunto, que evidencian el espíritu sintético del capitan La Llave.

»El plan de la obra obedece á la division del arte de fortificar en las tres partes que yo lo he caracterizado, diferenciándonos solamente en algunas denominaciones, pues, por ejemplo, lo que nosotros llamamos fortificacion pasagera es para el autor la *fortificacion de campaña*, y recíprocamente denomina La Llave *fortificacion pasagera* á lo que yo llamo *fortificacion de campaña*. Cuestion de palabras. La fortificacion provisional no tiene cabida en el libro, pero la exposicion de las formas se completa en un capítulo consagrado á la *fortificacion accidental*. Con esta denominacion elegante y gráfica designa el autor lo que nosotros designamos por la perífrasis, un tanto bárbara, de *poner en estado de defensa los obstáculos naturales del terreno*.

»Agotada la cuestion de la forma, sigue el estudio de las aplicaciones de la fortificacion pasagera. Esta parte, que nuestro autor desarrolla con relacion á su mucha importancia, comprende los capítulos siguientes: *Posiciones defensivas, Organizacion defensiva de los pueblos ó grupos de caserío, Atrincheramiento de los bosques, Atrincheramientos en terreno quebrado, Campos de batalla fortificados, Cabezas de puente, Campos atrincherados y Desfiladeros*. Por último, se marcan reglas claras y precisas para el ataque y defensa de los atrincheramientos, así como para la demolicion ó destruccion de obstáculos. ¿Puede pedirse más?

»Debe hacerse especial mencion de las láminas que acompañan al texto del Sr. La Llave, quien siguiendo el ejemplo dado por el capitan austriaco von Geldern en circunstancias análogas, ha hecho uso preferente de la perspectiva en sus dibujos. Dige entónces y ahora repito, que soy partidario acérrimo de este método antiguo, que salta á la vista y hace comprender los objetos con mayor claridad que los planos, elevaciones y perfiles, que dan á los tratados modernos de fortificacion el aspecto de tratados de geometría.

»Relativamente á los detalles de la obra tengo ménos que decir. El capitan La Llave ha venido á la palestra cuando la cuestion estaba, por decirlo así, agotada, y sin embargo, ha tenido acierto en la eleccion de los mejores tipos de trazado y perfil, que discute con talento. El perfil interior á que se inclina con preferencia, es el término medio entre el antiguo talud de la banqueta y los escalones modernos. No será yo por cierto quien vitupere semejante preferencia. En sus trazados acepta resueltamente las ideas nuevas: un frente de cabeza rectilíneo, dos frentes laterales y una gola variable con arreglo á las circunstancias. En la organizacion del terraplen interior adopta un sistema de comunicaciones cubiertas, enterradas y de nivel, con el terraplen de circulacion general ó trinchera que corre al pié del parapeto. En fin, como en todo artículo bibliográfico es preciso que haya algo de critica, echaré en cara á nuestro autor haber admitido en su manual los redientes, lunetas, bonetes, colas de golondrina, hornabeques, obras coronadas, etc., que constituyen formas prehistóricas. No se crea por esto que califico de retrógrado al capitan La Llave, por el contrario, en su calidad de partidario del progreso y estoy seguro que sus discusiones de la academia de Guadalajara mantendrán la antigua reputacion del cuerpo de ingenieros español..... H. GIRARD.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES de la oficialidad del cuerpo, notificadas durante la segunda quincena de marzo de 1883.

Grado	Empleos del		NOMBRES.	Fechas.
	Ejército.	Cuerpo.		
ASCENSOS EN EL CUERPO.				
<i>A comandante.</i>				
T.C.	C. ^e	C. ⁿ	D. Márcos Cobo de Guzman y Casino, en la vacante de D. Manuel Bringas.	Real órden 26 Mar.
<i>A capitán.</i>				
T. ^e			D. Juan Moreno y Muñoz, en la vacante de D. Márcos Cobo.	Real órden 26 Mar.
ASCENSOS EN EL CUERPO EN ULTRAMAR.				
<i>A teniente coronel.</i>				
C. ^e U			D. Juan Hosta y Más, en la vacante de D. Sebastian Kindelan.	Real órden 26 Mar.
<i>A comandante.</i>				
C. ^e	C. ⁿ	U	D. José Saavedra y Lugalde, en la vacante de D. Juan Hosta.	Real órden 26 Mar.
ASCENSOS EN EL EJÉRCITO.				
<i>A teniente coronel.</i>				
C. ^e			D. Antonio Ortiz y Puerta, por el segundo plazo de profesorado.	Real órden 19 Mar.
BAJA.				
C. ^l			Sr. D. Manuel Bringas y Martinez, falleció en San Sebastian el.	14 Mar.
SUPERNUMERARIOS.				
			D. Luis Schelly y Trechuelo, á peticion suya.	Real órden 17 Mar.
			D. Antonio de la Torre y Peña, id. id.	Real órden 26 Mar.
CONDECORACIONES.				
<i>Orden de Carlos III.</i>				
C. ^e			D. Manuel de Luxán y García, significacion al ministerio de Estado para la cruz libre de gastos por el primer plazo de profesorado.	Real órden 19 Mar.
DESTINOS.				
			D. Nemesio Lagarde y Carriquiri, al depósito de la Guerra, en concepto de agregado.	Real órden 14 Mar.
			D. Fernando Carreras é Irragorri, al segundo batallon del segundo regimiento.	Orden del D. G. de 21 Mar.
			D. Rafael Rávena y Clavero, al segundo batallon del tercer regimiento.	
T.C.	C. ^e	C. ⁿ	D. Márcos Cobo de Guzman y Casino, á comandante de ingenieros de Málaga.	Real órden 26 Mar.
			D. Juan Moreno y Muñoz, al segundo batallon del tercer regimiento.	Orden del D. G. de 28 Mar.
C. ^l			Sr. D. Eleuterio Arenal y Enriquez, al primer batallon del primer regimiento.	Real órden 27 Mar.
COMISIONES.				
T.C.			D. Tomás de la Torre y Collado, una por un mes para Madrid.	Orden del D. G. de 26 Mar.
			Sr. D. Joaquin Rodriguez y Durán, una por id. para id.	Orden del id. id. de 27 id.
C. ^l		T.C.	Sr. D. Enrique Amado y Salazar, una por id. para id.	Orden del id. id. de 29 id.

ADVERTENCIA.

En este periódico se dará una noticia bibliográfica de aquellas obras ó publicaciones cuyos autores ó editores nos remitan dos ejemplares, uno de los cuales ingresará en la biblioteca del museo de ingenieros. Cuando se solicite un solo ejemplar, se hará constar únicamente su ingreso en dicha biblioteca.

MADRID:

En la Imprenta del Memorial de Ingenieros
M DCCC LXXX III