

# 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.

15 DE MARZO DE 1883.

**PRECIOS Y CONDICIONES.**

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

**SUMARIO.**

*Determinacion gráfica de la situacion del buque en el mar*, por el capitan D. Pedro Vives y Vich.—*Algunos accesorios importantes de los cuarteles*, por el capitan D. Francisco Perez de los Cobos (continuacion).—*El cartómetro, instrumento para medir líneas con rapidez*, por el capitan D. Juan Roca.—*La higiene en la construccion de cuarteles* (continuacion).—*Crónica*.—*Bibliografía*.—*Novedades del personal*.

primer meridiano, los meridianos de las estrellas que se observan, el eje de la tierra y el ecuador.

Supongamos sea  $P'$  la posicion del buque, en el momento de la observacion. El ángulo  $P'P'A$ , que se puede tomar como igual al  $POA$ , ó sea á la distancia zenital de la estrella  $A$ , nos dá el número de grados, minutos y segundos del paralelo de iluminacion de la estrella  $A$ , que pasa por el punto  $P'$ ; de la misma manera el ángulo  $P'P'B$  nos dá la distancia angular entre el polo de iluminacion de la estrella  $B$ , y su paralelo de iluminacion que pasa por  $P'$ . La posicion del punto  $P'$ , situacion del buque ó lugar de la observacion, queda, pues, determinada por la interseccion de dos arcos de paralelos de iluminacion,  $P'K$  y  $P'J$ ; para evitar confusiones entre cuál de los dos puntos,  $P'$  ó  $L$ , es el buscado, basta tener cuidado de escoger las estrellas que se observan de tal modo que sus paralelos de iluminacion se corten en puntos muy distantes uno de otro, con lo cual, conocido el mar en que se navega, ó la parte del mundo en que se está situado, se vé la solucion que hay que admitir y la que hay que desechar.

Para poder trazar los paralelos de iluminacion, hemos visto que la observacion de las dos distancias zenitales de las estrellas  $A$  y  $B$  nos ha proporcionado los radios, ó sean las distancias entre los polos y sus paralelos respectivos, contadas so-

**DETERMINACION GRÁFICA**

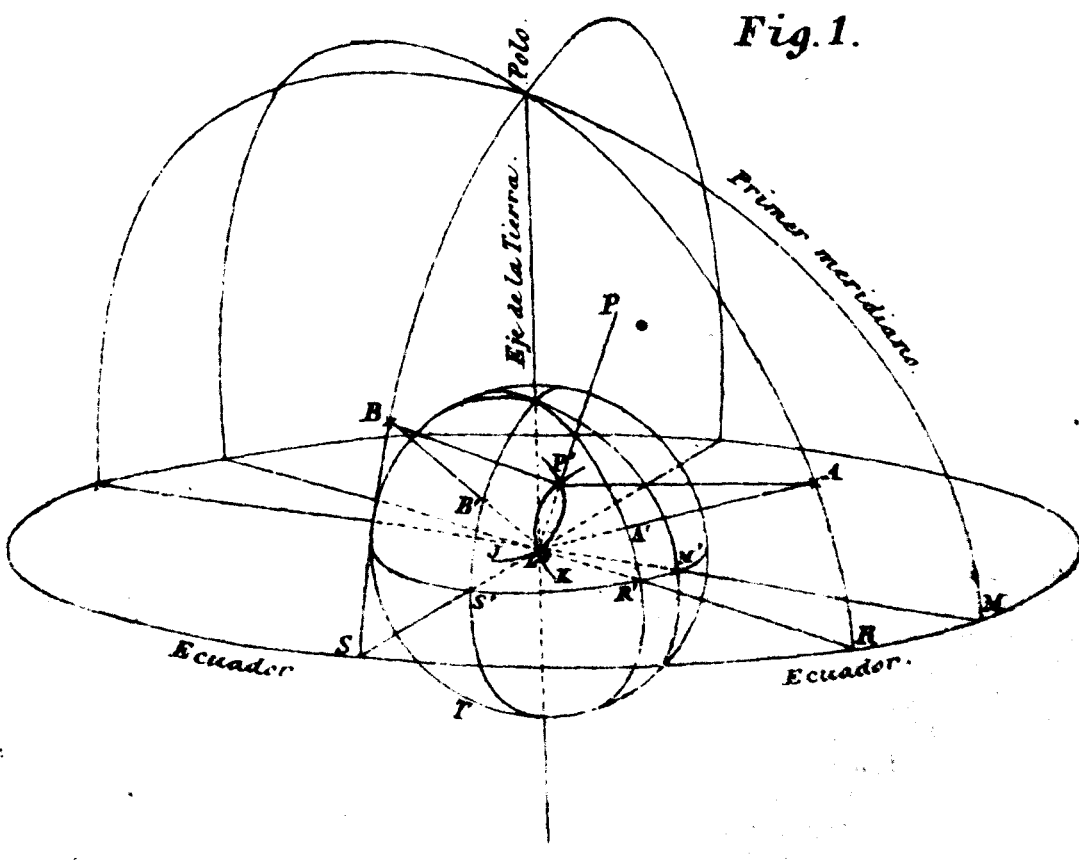
DE LA SITUACION DEL BUQUE EN EL MAR.

El inteligente capitan del vapor correo nacional *Mendez-Nuñez*, D. Justo Ojinaga, ha ideado un nuevo procedimiento para fijar la posicion de un buque, prescindiendo por completo de todo cálculo logarítmico, y valiéndose únicamente de procedimientos gráficos.

El capitan Ojinaga ha dado á conocer su nuevo procedimiento en un folleto titulado *Determinacion gráfica de la situacion de los buques en el mar*, publicado hace pocos meses en Cádiz, y reproducido en inglés en la Habana con el título *Graphic determination of a ship's position at sea*.

Como quiera que el conocer la longitud y la latitud de un punto de la superficie de la tierra es un problema de interés para el ingeniero, consideramos oportuno dar á conocer este nuevo método, tomándolo del folleto citado.

Para facilitar la exposicion, representamos por  $T$  el globo terráqueo (figura 1.ª), sobre el cual aparecen el primer meridiano, que es el que pasa por  $M'$ ; el ecuador  $M'R'S'$ ; y los meridianos  $A'R'$  y  $B'S'$  por los cuales pasan respectivamente las estrellas  $A$  y  $B$  en el momento de la observacion. Los puntos  $A'$  y  $B'$  son los polos de iluminacion de las estrellas  $A$  y  $B$ , y las circunferencias que se describan sobre la superficie de la esfera, teniendo sus centros sobre los ejes de iluminacion  $A'A'O$  y  $B'B'O$ , serán los paralelos de iluminacion de las respectivas estrellas. En la figura se han representado en el espacio, el

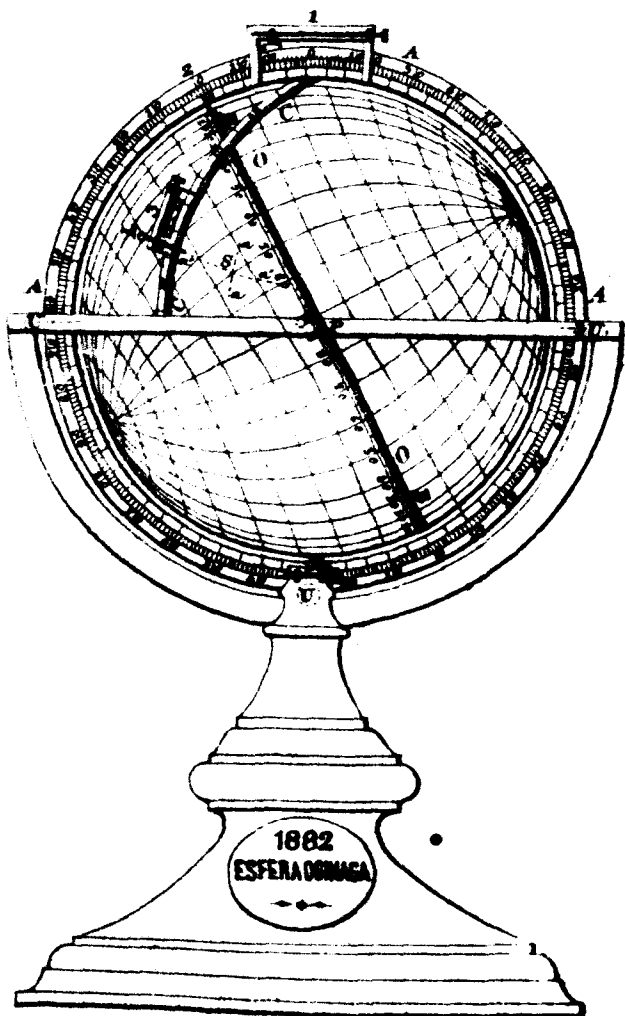


bre arcos de círculo máximo; pero nos hace falta, además, fijar la posición de los polos de iluminación de las estrellas observadas, es decir, fijar sobre la esfera, que representa la tierra, los puntos  $A' B'$ . Para ello proporcionan los almanaques náuticos datos suficientes, siempre que tengamos un cronómetro que nos dé las horas verdaderas astronómicas del primer meridiano. El horario de la estrella nos permite deducir la longitud geográfica ( $M' R'$  ó  $M' S'$ ) del polo de iluminación, y la declinación ( $RA$  ó  $SB$ ) nos dá directamente su latitud geográfica ( $R' A'$  ó  $S' B'$ ).

Pasemos ahora á la disposición de la esfera, y á ver los medios propuestos para facilitar la ejecución de las operaciones gráficas necesarias para fijar la situación del buque.

En la figura 2 aparece la esfera con su cremallera ecuato-

Fig. 2.



rial,  $OO$ , y su ecuador graduado  $BB$ ; el cual puede á voluntad sujetarse ó dejarse libre para que pueda girar el globo al rededor de su eje, gracias al tornillo  $P$ . El meridiano graduado  $AAA$  se halla provisto de dos nónius, el señalado con número 1 sirve para obtener la aproximación suficiente en las latitudes, y el señalado con el número 2 para las aproximaciones de las longitudes. El cuadrante graduado  $CC$ , llamado por Ojinaga *cuadrante de iluminación*, porque es el destinado á servir de rádio para trazar los paralelos de iluminación, está dispuesto de tal modo que pueda girar alrededor del 0 (cero) del nónius 1, y que otro nónius, 3, que puede recorrer todo el

cuadrante, permite sujetar un lápiz para trazar los paralelos de iluminación.

De manera que, en resúmen, para determinar la posición del buque, una vez hechas las dos observaciones de los dos astros y halladas sus ascensiones rectas y declinaciones, que dan respectivamente las longitudes y latitudes geográficas de los dos polos de iluminación, bastará colocar el 0 del nónius 1 á la longitud y latitud que deba tener el primer polo de iluminación, valiéndose al efecto de los nónius 1 y 2; establecer el lápiz del nónius 3 con arreglo á la altura de la primera estrella observada, y trazar el correspondiente primer arco de paralelo de iluminación hácia el punto en que se calcule situado el buque. Repetir las mismas operaciones respecto á la segunda estrella observada, y tomar como situación del buque la intersección de los dos arcos trazados.

Para la mejor determinación del punto, es conveniente que los dos arcos se corten de modo que sus tangentes, en el punto de contacto, formen un ángulo recto ó por lo ménos no se separe mucho de los  $90^\circ$ , para lo cual deberán escogerse convenientemente los astros que se tomen para hacer las dos observaciones.

Si las observaciones de las dos estrellas no pueden hacerse simultáneamente, es preciso reducir la primera altura observada á lo que hubiera sido si se hubiera verificado la observación al mismo tiempo que la segunda; pero si la marcha del barco en el tiempo que medie entre ambas observaciones es perpendicular al plano vertical que pase por la primera estrella, no es necesaria la corrección, puesto que no habrá variado la altura del astro.

En una esfera de 0,25 metros de diámetro, un grado en el ecuador tiene una longitud de 0,00435 metros, la cual permite sobradamente el poder aproximar por medio de los nónius la determinación del punto hasta un error de ménos de 1', ó sea de una milla, aproximación suficiente para la mayor parte de los usos de la navegación.

En la actualidad se está construyendo la primera esfera de esta especie, y es de esperar que en breve tenga el Sr. Ojinaga la satisfacción de ver confirmadas por la práctica las ventajas del nuevo procedimiento, hijo de su laboriosidad é inteligencia.

Habana, enero 1883.

PEDRO VIVES Y VICH.

## ALGUNOS ACCESORIOS

### IMPORTANTES DE LOS CUARTELES.

SEGUNDA PARTE.

## LETRINAS.

(Continuacion.)

Los pozos negros fijos son depósitos subterráneos impermeables, que están destinados á recibir y conservar durante cierto tiempo las sustancias fecales.

Como quiera que estas sustancias al mezclarse entran en putrefacción y producen gases mefíticos, las ordenanzas municipales son exigentes respecto á su construcción, para conseguir que dichos olores no mortifiquen al vecindario y para que den facilidad en la extracción de los productos, no sólo para atenuar las molestias que dicha operación ocasiona á los vecinos, sino también y principalmente, para evitar ó disminuir los peligros que corren los pobres operarios encargados de la operación.

La forma de dichos pozos debe ser la más regular posible; la cilíndrica vertical sería quizás la preferible por presentar

ménos esquinas y por encerrar mayor volúmen en menor superficie; pero si no se adoptara esta forma por lo cara, podría preferirse la de paralelepípedo rectangular, teniendo cuidado en ésta y en todas las formas que se adopten, de redondear las esquinas antes de enlucir los paramentos, con objeto de evitar trabajo y dificultades al verificar la extraccion.

Siempre deben evitarse los ángulos agudos y todos los entrantes, porque éstos, á ménos que las dos porciones en que desde luego dividirán el pozo fueran muy grandes, habrán de ocasionar entorpecimientos al hacer la extraccion.

Por la misma razon debe evitarse que haya en el interior de los depósitos, columnas, pilares ó piés derechos.

Es sabido que los operarios al meterse en los pozos negros van atados, quedando fuera el extremo de la cuerda, para que en el caso de asfixia, los compañeros tiren de aquélla y los saquen pronto, librándolos de la muerte; y para que á dicha traccion no se opongan obstáculos, es la prohibicion de las columnas, pilares ó piés derechos que existe en algunas ordenanzas municipales y que debiera existir en todas.

Pero en general debemos decir que la configuracion de los depósitos tiene que quedar subordinada á la de los cimientos del edificio sobre que aquéllos insisten, y que en éstos principalmente es donde no deben olvidarse las prescripciones anteriores.

El material de que se construyan los pozos debe ser el mismo de la fábrica de los cimientos, pero revistiendo los paramentos con un enlucido de cemento ó de cualquier otro mortero ó argamasa hidráulica que sea impermeable.

En los muros del depósito como en los de las letrinas, podría darse aplicacion al enlucido hidráulico propuesto y experimentado por nuestro compañero el comandante Caula, publicado en esta REVISTA en el año pasado de 1882 [página 121], y que es inútil reproducir aquí.

El depósito generalmente se cubre con bóveda, aunque podría estarlo tambien por un suelo de vigas de hierro y se tendría la ventaja de que fuese más elevado de techo á la intermediacion de los muros.

La mínima dimension de estos pozos suele ser la de 2 metros y su menor elevacion en la clave de la bóveda tambien 2 metros, para que el operario encargado de la limpieza pueda moverse dentro con holgura.

Los pozos tienen todos una trampa de entrada que se cubre con una piedra adecuada: dicha trampa tendrá las dimensiones suficientes para el paso de un hombre, y teniendo en cuenta la inclinacion de la escala que se ha de introducir por ella, resulta que por lo ménos habrá de tener 0<sup>m</sup>,65 por 1<sup>m</sup>,00.

Generalmente la trampa ocupa el centro de la bóveda, pero podría y aún quizás estaría mejor colocada junto á uno de los muros que forman el pozo.

Cuando el depósito tuviera algun ángulo entrante y quedara por lo tanto dividido en dos partes, como ántes hemos dicho, ó bien si tuviese la forma de martillo su planta, la trampa de entrada se colocaría en una de estas partes y en la otra se podría dejar otra más pequeña circular de 0<sup>m</sup>,50 de diámetro, tapada por una piedra con su anilla de hierro.

El objeto de este nuevo agujero es para cuando vaya á hacerse la limpieza, pues entónces se abre la trampa para que el depósito se airée ántes de que se penetre en él, y si tuviese su planta la forma indicada, no llegaría á ventilarse fácilmente por la sola trampa de entrada.

Además se facilita la extraccion de los productos situados en la porcion que está léjos de la trampa, introduciendo un cubo por dicho agujero circular.

Si el depósito estuviera debajo del edificio ó de sus sótanos, y la bajada para la limpieza se hiciese por un pozo situado al

exterior, como á veces sucede, entónces quizás no bastasen las dimensiones dichas para la trampa y habría que darla 1<sup>m</sup>,50 de largo, con el objeto de facilitar la bajada por la escala.

El fondo del depósito debe hacerse ligeramente cóncavo para la mejor concentracion de las materias.

Además de las dos entradas indicadas ántes, todo depósito deberá tener dos tubos, uno el de caida de los productos y otro el de ventilacion.

Antiguamente se exigía que el tubo de caida tuviera su entrada al pozo por el centro de él, para que las sustancias haciendo monton inmediatamente debajo de aquél, se extendieran por igual despues y lo llenaran por completo; pero hoy la abundancia de agua hace que las sustancias estén siempre en estado líquido y llenan perfectamente y por igual el depósito, cualquiera que sea la situacion del tubo de caida, y por lo tanto éste se coloca donde mejor conviene en cada caso; mas nos parece que estará mejor adherido á una de las paredes y aún con preferencia en un rincon del depósito.

Los tubos de caida pueden ser de barro cocido ó de fundicion. Hoy, segun hemos dicho ya, se emplea casi exclusivamente este último material, porque los del primero al menor asiento se rompen y ocasionan graves perjuicios á la construcion.

Dicho tubo de caida debe correr desde el depósito hasta la cubierta del edificio, para que el mismo tenga así su ventilacion y para que pueda servir de entrada al aire atmosférico, que saldrá por otro tubo llamado de ventilacion de que vamos á ocuparnos, arrastrando los gases moféticos. El diámetro mínimo del tubo de caida, siendo de hierro, debe ser de 0<sup>m</sup>,25, y de algo más si fuere de barro cocido.

La parte superior del tubo de caida no deberá levantarse sino muy poco sobre la cubierta del edificio, y estar por lo ménos 2 metros más bajo que el extremo superior del tubo de ventilacion, pues en éste la corriente ha de ser ascendente y en aquél descendente: tambien deberá estar el tubo de caida léjos de los cañones de las chimeneas.

El tubo de ventilacion debe establecerse en el rincon del depósito opuesto al en que esté el de caida y ha de tener su arranque en lo más alto de la bóveda, para que la ventilacion de aquél sea completa: por su accion inversa al del tubo de caida, el de ventilacion se situará próximo á las cocinas, para que su calor acelere el tiro de los gases: su extremo superior habrá de quedar más alto que toda habitacion y aún desembocar más arriba que las salidas del humo y por lo ménos 2 metros por encima de la abertura del tubo de caida, como se ha dicho.

Los tubos de ventilacion son siempre de palastro, sobre todo en la extremidad que sobresale á las cubiertas del edificio.

Están muy divididas las opiniones sobre la utilidad de los tubos de caida y de ventilacion como ventiladores de los depósitos, cuya desinfeccion es, sin embargo, de la mayor importancia.

Se sabe que los malos olores de las letrinas son de dos clases: los primeros producidos por ellas mismas, es decir, por el excremento reciente, y los segundos los producidos por las materias del depósito que entran en las habitaciones por los asientos de las letrinas; estos últimos son más desagradables y perjudiciales que los primeros, y hacen indispensables, como hemos dicho, los aparatos herméticos.

Los malos olores primeros se evitan con limpieza.

Nosotros conceptuamos que estableciendo los dos tubos con distinta altura, desde luego habrá ventilacion, pero no creemos que sea siempre en absoluto en la direccion indicada de entrar el aire por el tubo de caida y salir arrastrando los gases por el de ventilacion.

En épocas y climas frios, el tubo de palastro podrá estar

más frío que el ambiente en ciertas circunstancias, pues son bien conocidas las propiedades caloríficas de los metales, y cuando esto suceda, el aire encerrado dentro de la parte dicha del tubo más fría que el exterior, será, por consiguiente, más denso y en vez de subir descenderá, con lo cual el movimiento y la ventilación tendrán lugar en sentido inverso.

Cuando esto suceda, si las letrinas no tienen aparatos herméticos, se introducirán los gases mefíticos por los asientos á las habitaciones, y más aún si por causa de los caloríferos en ellas se produce alguna corriente que ocasione el más leve tiro del exterior; pero si tienen aparatos herméticos entonces no hay ninguno de estos inconvenientes. Así nosotros, partiendo de que deben existir estos aparatos, conceptuamos convenientes los dos tubos de desigual altura.

En comprobación de lo que dejamos expuesto, recordaremos lo que sucede en las letrinas del cuartel de Santo Domingo en Valencia.

Estas letrinas se hicieron con pozo negro, al cual caían las sustancias fecales directamente. Se las puso un tubo de ventilación de palastro y fundición, que está aislado y supera en altura los más altos edificios inmediatos.

En clima cálido como es aquél, sucede que casi siempre el tubo de ventilación, caldeado por un sol fuerte, adquiere y conserva mayor temperatura que el del ambiente que le rodea, y transmitiéndola al aire que encierra, produce un fuerte tiro y una ventilación energética; pero ¿sucederá siempre así?.... No; hay ocasiones en que el tiro es inverso y los gases del pozo van á las letrinas por los asientos.

Esto puede ocurrir por la dirección y estado higrométrico del viento, por el frío ó el calor, ó por un rápido cambio de temperatura, y en estas letrinas, que tienen un tubo de ventilación de tiro muy sensible por su elevación, es natural que aun los pequeños cambios se traduzcan en enérgicos movimientos en un sentido ó en otro.

Para que la ventilación por dos tubos sea eficaz, deberá siempre ponerse especial cuidado en colocar éstos en situación y condiciones opuestas, como ya se ha indicado, y hasta creémos que el tubo de fundición que hemos propuesto para los de caída, debe encerrarse dentro de otro de barro, que le aisle de toda influencia de las habitaciones que atraviesa.

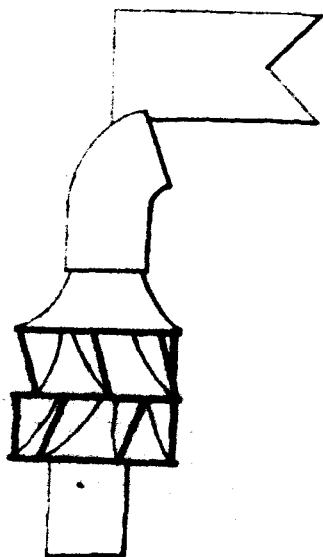
Con tales condiciones y algun aparato hermético, las letrinas de seguro llenarán mejor sus condiciones.

En las habitaciones en que haya establecido algun sistema de calefacción, como en los hospitales, puede utilizarse tambien para favorecer el tiro en el tubo de ventilación, ya introduciendo en él una corriente de aire caliente, ya calentando el mismo tubo aproximándole á cualquier aparato calorífero.

Puede tambien activarse el tiro colocando en su extremidad superior algun aparato aspirador, como el representado en la figura 27.

Este aspirador ventilador tiene unas cámaras circulares donde el aire viene á ejercer una presión

Fig. 27.



de abajo á arriba, produciendo una corriente quizás contraria á la presión del viento, corriente que puede aún ser favorecida si la salida del aire se protege por una caperuza como la de la figura 27, que obrando como veleta ponga siempre la salida en la dirección del viento.

El aspirador sin la veleta caperuza es el llamado de Flament, nombre de su autor.

Este mismo autor supone que empleando su invento, puede establecerse un sistema de letrinas inodoras sin necesidad de aparato hermético, porque conceptúa que el aspirador ha de producir el tiro necesario para atraer por los asientos el aire de las habitaciones.

Propone poner el aparato sobre el tubo de ventilación y tambien establecerlo sobre el tubo de caída, colocando éste de manera que su extremidad inferior esté suficientemente cerca del fondo del pozo, para que quede sumergida, aunque sean escasas las sustancias fecales que aquél contenga.

En este caso nunca puede salir por el aspirador más que el aire de las habitaciones con los miasmas del tubo de caída y nunca los gases mefíticos del pozo.

El sistema no nos satisface, pues ha de ser propenso á atascos en el tubo de caída, á ménos que haya gran cantidad de agua, en cuyo caso no conviene emplear los depósitos permanentes ó pozos negros.

Dicho aspirador así dispuesto sólo vendría á ser un aparato hermético, y nosotros nos decidimos mejor por emplear éstos en los asientos y establecer dos tubos, uno el de caída y otro el de ventilación, como ya hemos dicho.

(Se continuará.)

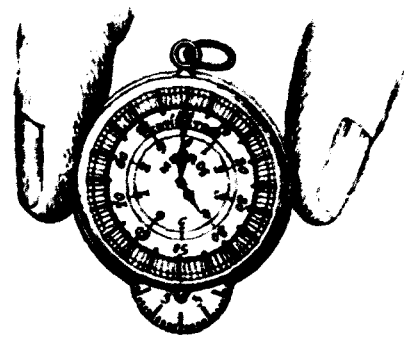
## EL CARTÓMETRO

INSTRUMENTO PARA MEDIR LÍNEAS CON RAPIDEZ.

EL MEMORIAL ha descrito el *Curvímetro* y el *Estadiómetro* en los números 1 y 2 de 1875; el *Curvímetro* de Chatelain y el *Campiómetro* en los números 2 y 17 de 1879, instrumentos todos que tienen el mismo objeto; pero consideramos útil tener á nuestros lectores al corriente de todo lo que tiende á simplificar las operaciones materiales de medición y en este concepto insertamos la presente noticia sobre el aparato denominado

## El Cartómetro.

(Tamaño natural)



Este pequeño instrumento, representado en la figura adjunta, sirve para simplificar la medida de las distancias sobre las cartas y planos. Consiste en una especie de reloj, en cuya esfera, de 0<sup>m</sup>,024 de diámetro, se hallan dibujados dos círculos concéntricos; la circunferencia del de mayor radio está dividida

en 100 partes iguales, cada una de las cuales representa un centímetro, y la del de menor diámetro en 10, que indican metros. Dos agujas marcan en los círculos respectivos la medida longitudinal que se desea obtener en metros y centímetros. Una ruedecita excéntrica á la esfera y colocada en la parte inferior, sirve para imprimir movimiento á las agujas y efectuar la medicion de la línea que se desea obtener; esta ruedecita aprecia milímetros.

Basta la inspeccion de la figura para indicarnos el modo de obtener la medida de una línea cualquiera, pues sencillamente se reduce la operacion á coger el instrumento en la forma representada, fijarse en los puntos de partida de las agujas, hacer rodar la rueda pequeña sobre la línea que se quiera medir, y terminada esta operacion la aguja menor marcará los metros, la mayor los centímetros y la ruedecita los milímetros que tenga la línea de que se trata.

Este instrumento se ha sometido á pruebas muy rigurosas, y entre ellas podemos citar la ejecutada en Francia por un ingeniero, el cual ha repetido diez veces la medida del camino de hiero de Saint-Cezaire á Monteilles, trazado sobre un plano en en escala de  $\frac{1}{80000}$ , y en esta operacion ha empleado 30 minutos, incluyendo en este tiempo el invertido para inscribir sucesivamente las longitudes, y ha obtenido medidas que se diferenciaban de las verdaderas en 0<sup>m</sup>,0008 por metro, demostrando que el instrumento es muy exacto, puesto que estas pequeñas diferencias bien pueden atribuirse á defectos del metro-patron empleado para la construccion del aparato, ó tambien puede depender de la contraccion que haya podido sufrir el papel-tela de los planos; pero de todas maneras este pequenísim error puede tenerse en cuenta en los cálculos.

De tales instrumentos, que pueden por su tamaño llevarse como dijés de reloj, se construyen de varias clases, cuyos precios son tambien variables. Los hay de plata, níkel y marfil. Los de níkel pulimentado cuestan 12'50 pesetas cada uno.

JUAN ROCA.

## LA HIGIENE

### EN LA CONSTRUCCION DE CUARTELES.

(Continuacion.)

**V**AMOS el sistema que proponen los citados industriales, representado en perspectiva en la figura 57. El aire se toma de los pasillos y de las escaleras (que con el nuevo sistema de cuarteles pueden airearse con exceso), bien por huecos que se dejan en los quicios de las puertas de los dormito-

rios, bien reemplazando dos tableros *a a'* de éstas por rejillas metálicas ó planchas taladradas.

El sitio escogido para el ingreso del aire puro, nos parece el más acertado; sin embargo, dicen que habrá casos en que será necesario introducir el aire en las salas por medio de las estufas, cuyo forro de celosía puede servir de boca de emision.

En este caso, y á fin de obtener la mejor reparticion del aire, habrá que situar la estufa en medio de la pieza; mas como esto contraría á las indicaciones teóricas que hemos deducido anteriormente, preferimos la introduccion del aire frio al través de las puertas, y la calefaccion independiente. En este caso el aire que viene más frio y por lo tanto más denso que el ambiente local, se contiene primero por dos biombos verticales *b b'*, que no necesitan ser muy altos, y que dirigen el aire puro hácia el centro del salon y léjos de las camas, resguardando las dos que están á los costados de la puerta, de las corrientes incómodas que resultan de las entradas y salidas nocturnas de los individuos.

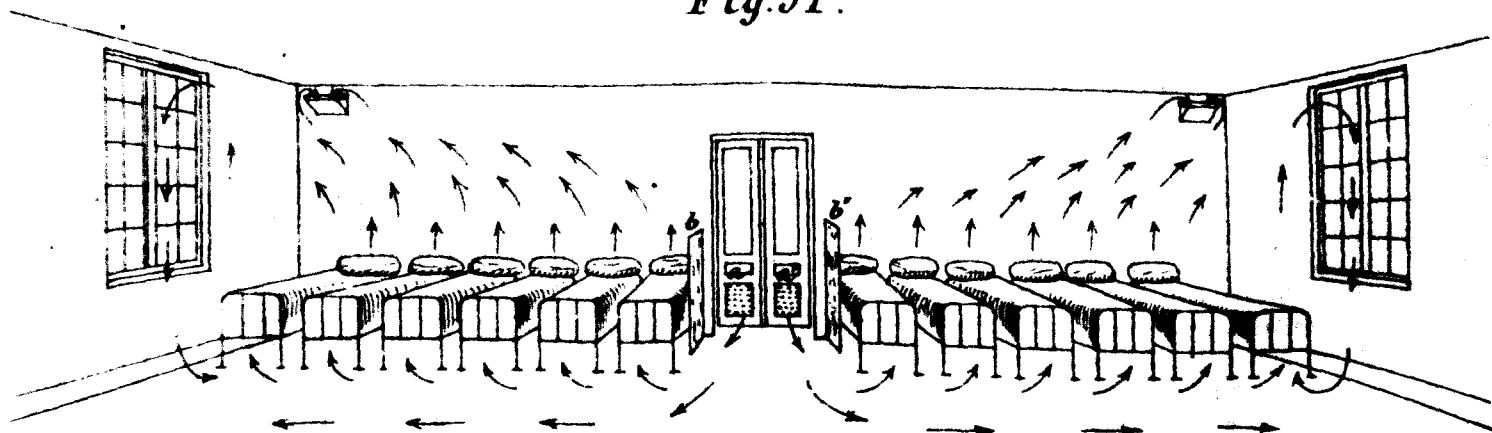
El aire puro que penetra en la direccion que indican las flechas, se dirige al fondo del dormitorio, saneando durante su marcha todas las camas apoyadas en el tabique divisorio. El aire viciado se marcha á su vez por cuatro grandes ventiladores, situados cerca del techo en los cuatro rincones del salon próximos á los muros de fachada.

La situacion de estos ventiladores está determinada de manera que se evite en lo posible que el aire viciado siga el movimiento natural que se produce en el ambiente de los locales calentados por una corriente ascendente en el centro de la habitacion, á la par que otra descendente á lo largo de las paredes frias.

Con el sistema propuesto, sin luchar contra dicho movimiento general, podrá recogerse el aire viciado en los parajes donde es forzoso se acumule naturalmente. Todas las camas situadas en el centro recibirán perfectamente el aire nuevo y la corriente descendente que, hágase cuanto se quiera, arrastrará hasta el piso parte del aire viciado á lo largo de las paredes interiores, afectará únicamente á las cuatro camas inmediatas á los huecos de fachada. Pero téngase en cuenta que estas camas, por su posicion, aprovecharán directamente el aire que penetra por las rendijas de las ventanas, por ajustadas que se hallen sus hojas, y que por lo tanto los individuos que las ocupen no estarán, respecto á la ventilacion, en peores condiciones que los otros. Además, la facilidad con que el aire puro puede entrar por los ventiladores destinados al objeto, normalizando el tiro que producen las chimeneas de evacuacion, evitará la molestia de los aires colados de las ventanas, cuando entran con violencia por sus rendijas.

El sencillísimo sistema que acabamos de explicar, satisfará

Fig. 57.



cumplidamente á todas las condiciones del problema siempre que la temperatura exterior esté un poco más baja que la del dormitorio, y áun cuando casi siempre ocurrirá así, hay casos en que esta diferencia será muy pequeña ó momentáneamente se hallará más frio el ambiente del local.

En estos casos, se invertirá la direccion de las corrientes que hemos mencionado. El aire bajaría por las chimeneas de ventilacion y saldría de los dormitorios por las rejillas inferiores de las puertas. Si este fluido tuviese mayor temperatura que el ambiente del dormitorio, se esparcirá y acumulará contra el techo hasta que enfriándose por el contacto con los muros adquiera la densidad necesaria para el descenso. En este caso pocos inconvenientes graves resultarían para los individuos: cierto es que la ventilacion no sería racional, y que habría grande mezcla del aire viciado con el puro, pero semejante estado de cosas sería fortuito, de corta duracion y como el aire introducido se hallaría en reposo y su temperatura sería más alta relativamente, no habría corrientes que molestáran al soldado.

No pasaría lo mismo en el instante en que las condiciones que determinan la ventilacion tratasen de recobrar su equilibrio normal, por aumento de temperatura en el interior del dormitorio. Las chimeneas de evacuacion, cuyo tiro se había anulado, no recobrarían éste por completo hasta tanto que el aumento grande de la temperatura originase corrientes ascendionales capaces de vencer el movimiento anterior, y durante el espacio de tiempo que durare la lucha seguiría entrando por las chimeneas aire frio procedente del exterior.

Fácilmente se comprende que tal situacion será intolerable para los individuos de las cuatro camas colocadas debajo de los orificios de evacuacion normal.

Para atenuar este inconveniente, convendrá adoptar disposiciones análogas, aunque más sencillas, á las que se adoptaron en Inglaterra para introducir aire frio por la parte alta de los dormitorios de los cuarteles.

La cosa se reduce á establecer por dentro, enfrente de cada orificio, una pantalla oblicua, de manera que si no se envía directamente el aire frio contra el techo, como equivocadamente se ha dicho, cambiará la curva de caida de la corriente fria, de manera que ésta vaya á parar hácia el centro de la pieza donde no molestará á nadie, en vez de caer á plomo sobre la cabeza del individuo que está durmiendo debajo del ventilador.

Tambien será conveniente por regla general, y para atenuar cuanto se pueda la fuerza viva de las corrientes de aire en los parajes en que alcanzan el máximo de velocidad, es decir, cerca de los orificios de entrada y salida, disponer las bocas ó enrejados que los guarnecen de manera que tengan el vano indispensable subdividido en pequeñas aberturas que ocupen una superficie plana cuatro ó cinco veces mayor que la seccion teórica del conducto. De esta manera el aire fraccionado en hilos delgados en medio de una masa tranquila, perderá muy pronto su fuerza viva á expensas del conjunto, y en vez de conservar el rápido movimiento de una pequeña columna de aire, se obtendrá la marcha tranquila de una corriente mucho mayor.

Bajo el punto de vista de la ventilacion el resultado será el mismo, pero se habrán evitado los inconvenientes que resultan de la existencia de rápidas corrientes ó vientos colados, en algunos parajes de las habitaciones.

Semejante disposicion de los orificios de entrada, permitirá arreglar las bocas de emision del aire con gran solidez y ponerlas al abrigo de las degradaciones, puesto que haciéndolas de metal, no hay peligro se hallen al alcance de los soldados.

El ingreso del aire nuevo por las puertas que dan á los pasillos, constituye una de las objeciones más sólidas que pueden indicarse contra cualquier sistema de ventilar los cuarteles.

El deseo de que este aire se temple ántes de penetrar en los

dormitorios es muy racional, pero lo que se halla muy distante de serlo es buscar el alimento para los pulmones y la sangre en un ambiente insalubre, como no puede ménos de serlo el interior del edificio, cuando el manantial verdaderamente puro se encuentra solamente en el exterior.

La higiene no puede admitir transacciones con el aire impuro, por pequeñas que sean las causas que puedan haberlo viciado.

Si durante la guerra de 1870 se ha reconocido que el aire frio y puro (puesto que en los hospitales instalados apresuradamente no era fácil obtener la temperatura normal de las enfermerías) no ofrecía peligro para los heridos, ¿podrá acaso ser más dañoso tratándose de jóvenes robustos y sanos?

A pesar de cuantas precauciones tomen los ingenieros, los pasillos de los cuarteles serán siempre lugares en que se estacione el ambiente, y si se admite que el aire atmosférico tenga tiempo de templarse al contacto de las paredes de los dormitorios, siempre más calientes, habrá tambien de concederse que las causas de corrupcion lo tendrán igualmente para depositar allí su contingente miasmático.

Creémos, pues, que la solucion propuesta por los Sres. Geneste y Herscher no es admisible, por las dos razones siguientes que son esenciales:

- 1.<sup>o</sup> Renovacion insuficiente del volúmen de aire.
- 2.<sup>o</sup> Buscar éste en medios ambientes impuros.

Hay que tener en cuenta al propio tiempo, que la ventaja de que el aire viciado no se difunda en la atmósfera de los dormitorios es una utopía, de modo que cualquier sistema de ventilacion cuyos resultados no sean la *renovacion completa* del ambiente de los locales varias veces durante cada hora, de manera que penetre el aire puro en cantidades representadas por  $67 \times n$ , siendo  $n$  el número de individuos que los ocupan, puede considerarse de escasísimo valer.

En cuanto á las corrientes notadas durante algunas séries de pruebas, indudablemente provenían:

- 1.<sup>o</sup> De que la capacidad local asignada para cada hombre era exigua.
- 2.<sup>o</sup> De que los conductos tenían poca seccion.
- 3.<sup>o</sup> De haber incurrido al mismo tiempo en los defectos 1.<sup>o</sup> y 2.<sup>o</sup>

En efecto, admitiendo que una corriente de aire cuya velocidad sea menor de  $0^m,50$  por segundo, no incomoda á quien la recibe, y suponiendo que en un dormitorio para 20 soldados han de introducirse 1340 metros cúbicos de aire nuevo en cada hora, claro está que si la superficie del local es extensa, podrán abrirse en las paredes numerosos orificios de admision, calculando las secciones de manera que la velocidad de entrada no exceda de los 50 centímetros mencionados, y pudiendo igualmente separarlos bastante unos de otros.

Por otra parte, si la seccion de los conductos es estrecha, la velocidad de la corriente tendrá que ser grande. Así es que no vacilamos en asegurar que aquí es donde deben buscarse los motivos del mal resultado y no en la exageracion de los volúmenes del aire puro necesario, como aseguran los industriales cuyo sistema acabamos de analizar (1).

INVESTIGACIONES DE MR. DE CHAUMONT (2).—En Inglaterra la eficacia de la ventilacion cuyos principios hemos expuesto más atrás, ha sido objeto de numerosos estudios y experiencias in-

(1) Si hemos consagrado tanta atencion y espacio al análisis de la *Memoria* de los Sres. Geneste y Herscher, trabajo que se funda en principios inadmisibles, ha sido para que resalte su poca eficacia, si por acaso tratase de aplicarse el sistema á los cuarteles belgas.

(2) Roth y Lex.

terezantes, entre las cuales creemos oportuno transcribir las de Mr. Chaumont, que ha estudiado asunto de tanta importancia en los términos siguientes:

**I.—Cuarteles con ventanas opuestas en los lados mayores de los dormitorios.**

*a* Ventilacion completa, es decir, orificios de entrada, orificios de salida y chimeneas ventiladoras.

Ejemplos: Hilsea, cuartel de artillería.

Casetas de piedra.

Por hombre 16,6 pulgadas cuadradas (107 centímetros cuadrados) de superficie de ventilacion.

*b* Ventilacion incompleta: faltan los orificios de entrada.

Ejemplo: Nuevo cuartel de Chelsea, edificio de tres pisos construido de ladrillo.

Por hombre 16,1 pulgadas cuadradas (103,8 centímetros cuadrados) de superficie de ventilacion.

**II.—Cuarteles con ventanas opuestas en los lados menores.**

*a* Ventilacion completa.

Ejemplo: Cuartel permanente de Aldershot.

*A* Edificio de ladrillo con dos pisos, dos cuerpos cuyas fachadas están unidas por un cobertizo de hierro.

Por hombre 23,1 pulgadas cuadradas (148,9 centímetros cuadrados) de superficie de ventilacion.

*b* Ventilacion incompleta.

Solamente chimeneas sencillas.

Ejemplo: Cuartel permanente en Aldershot.

*B* Locales en un mismo edificio. Por hombre 14 pulgadas cuadradas (91,3 centímetros cuadrados) de superficie de ventilacion.

**III.—Cuarteles con ventanas en un solo muro.**

Ejemplo: la Torre de Londres.

Edificio de tres pisos. Ventilacion defectuosa. Por hombre 8 piés cuadrados (51,60 centímetros cuadrados) de superficie de ventilacion.

Cuartel de Anglesea.

Edificio de ladrillo con dos pisos. Ventilacion completa.

Por hombre 25 piés cuadrados (161,25 centímetros cuadrados) de superficie de ventilacion.

Estos son los edificios donde ha hecho sus investigaciones Mr. Chaumont. El estudio del cuadro que sigue será el análisis más completo que pueda hacerse de la composicion y movimientos del aire, segun las condiciones en que se encuentren los locales. Tambien puede servir de guía ó modelo para los que se dediquen á trabajos análogos.

Observaciones.	NOVIEMBRE.				MARZO.				AGOSTO.			
	Cuartel de artillería de Hilsea.		Nuevo cuartel de Chelsea.		Cuartel permanente de Aldershot.		Cuartel permanente de Aldershot.		Torre de Londres.		Cuartel de Anglesea.	
	Aire exterior	Aire interior	Aire exterior	Aire interior	Aire exterior	Aire interior	Aire exterior	Aire interior	Aire exterior	Aire interior	Aire exterior	Aire interior
1 Termómetro seco. . . . .	12,8	14,3	9,2	14,2	4,9	11,9	4,9	14,2	11	19,3	14,8	20,6
2 Id. humedecido. . . . .	12,8	13,2	7,8	10,9	3,3	9,7	3,3	12	10,8	16,4	12,9	17,4
3 Humedad por 100. . . . .	100	87	83	66	78	74	78	76	96	71	79	70
4 Capacidad cúbica por hombre (piés cúbicos). . .	582		800		722		765		550		607	
5 En 1000 volúmenes ácido car- } aire exterior. . .	0,424		0,400		0,440		0,440		0,420		0,393	
6 bónico. . . . . } aire interior. . .	0,742		0,741		0,796		1,107		1,332		1,177	
7 Viciamiento por la respiracion. . . . .	0,318		0,341		0,356		0,667		0,912			
8 Movimiento verdadero por cabeza y por hora (piés cúbicos). . . . .	1885		1760		1690		900		665		766	
9 Renovacion del ambiente por hora (cuántas veces)	3,25		2,20		2,35		1,16		1,20		1,24	

La preferencia de los sistemas empleados se vé claramente en el cuadro que precede. Resulta probado que la disposicion de cuarteles con ventanas que se correspondan, es la mejor relativamente á la circulacion del aire y á la escasa cantidad de ácido carbónico que éste contiene.

Sin ningun género de duda el conjunto más aceptable existe en Hilsea (ventanas en los lados mayores y sistema de ventilacion completa). Por el contrario, dormitorios sin orificios de entrada para el aire y con ventanas en los lados mayores (Chelsea), son preferibles á los que tienen las ventanas en los lados menores, aunque su sistema de ventilacion sea completo (Aldershot A), entendiéndose todo esto respecto á la circulacion del aire.

Disposiciones ventiladoras insuficientes en locales cuyas ventanas se hallen en las cabeceras de las crujías, producen tan escasos resultados como si estuvieran á uno solo de los la-

dos mayores, con 6 sin disposiciones exiguas de ventilacion.

Por otra parte, los fenómenos varían segun las estaciones. En el invierno los aparatos ventiladores producen su máximo efecto y en verano el mínimo; pero como en esta última estacion se abren las ventanas con mucha frecuencia, se compensa aquel inconveniente.

En verano, si no se abren las ventanas, el sistema de ventilacion que no esté basado más que en las diferencias de temperatura, quedará anulado; los resultados obtenidos en Anglesea con las vidrieras cerradas, lo demuestran hasta la evidencia.

Segun Pettenkofer, el aire está viciado cuando contiene 1 volúmen de anhídrido carbónico por 1000, y quizá aunque sólo alcance 0,7 por 1000.

Por lo tanto puede considerarse que encierran ambiente salubre y puro los cuarteles de Hilsea, Aldershot (A) y Chelsea, que todos tienen ventanas opuestas.

Al revés de los otros edificios que contienen atmósfera viciada, resultando además que cuando las ventanas están abiertas en los testeros de las crujiás y no existen disposiciones especiales para la ventilacion (Aldershot B), ésta resultará insuficiente en las estaciones frias.

RESÚMEN.—Antes de terminar este capítulo, vamos á condensar en pocas líneas las bases convenientes para determinar el sistema más ventajoso de ventilar los cuarteles.

I.—Condiciones preliminares.

Situacion culminante.—Suelo seco.—Aire ambiente en completo estado de pureza.

II.—Ventilacion.

a Respecto á la disposicion general de los edificios: Dar la preferencia al Block-sistem.—Lados mayores de los dormitorios en contacto con el aire puro.—Materiales secos y porosos.—Supresion de los pasillos trasformándolos en galerías abiertas con patios cubiertos.—Cajas de escalera que vayan de una fachada á la opuesta.—Alejar las cocinas, lavaderos, comunes y cantinas de los locales habitados.—Nada de patios cerrados; disposicion lineal.

b Respecto á los dormitorios considerados aisladamente: Forma rectangular con ventanas que se correspondan en los dos lados mayores.—Superficie de ventana por hombre, lo ménos 0<sup>m</sup>,80.—Capacidad cúbica 17 metros por hombre cuando los locales sirven de dormitorio y habitacion; 20 metros cúbicos cuando se hallan separados; 13 metros cúbicos para las habitaciones; 18 metros cúbicos para los dormitorios.

Ventilacion natural: Ventanas que se correspondan.—Ventiladores de entrada y salida conforme al sistema inglés.—Ventilacion artificial.—Chimenea Galton-Douglás ó chimenea Wazom.

(Se continuará.)

CRÓNICA.

**L**e Génie Civil hace en su último número algunas indicaciones acerca de la salubridad de las habitaciones blanqueadas con cal. De ellas resulta, que si el blanqueo ó encalado presenta una superficie desigual y porosa, capaz de retener las sustancias orgánicas, puede llegar á contener 46 á 54 por 100 de éstas, como se ha hallado en algunos restos de enlucidos, y que es una cantidad enorme áun teniendo en cuenta la albumina y la gelatina que suele mezclarse con la cal para darle más adherencia.

Dice que hay que distinguir, sin embargo, entre la especie de enlucido que se usa en París, y es una mezcla de creta, agua y cola, y el encalado que se forma con sólo una lechada de cal de poco espesor, adherente y poco susceptible de grietarse. Condena el primer procedimiento y añade, que este último proporciona uno de los mejores medios de sanear los locales infestados, porque las materias albuminóides forman con el hidrato de cal compuestos insolubles é inofensivos, siendo conveniente incorporar á la lechada de cal, ántes de aplicarla, algunas sustancias antisépticas, como el ácido bórico en la proporcion de un kilogramo (que cuesta un franco) para cada hectólitro de lechada de cal y renovar con frecuencia el encalado.

BIBLIOGRAFÍA.

RELACION del aumento que tuvo la biblioteca del museo de ingenieros en noviembre y diciembre de 1882.

Wright (John), professor in the royal institution of the Great Britain, D. C. L., Ll. D. F. R. S.: Six lectures on light, delivered in the United States in 1872-1873.—London.—1882.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—264

páginas, 2 láminas y algunos grabados en el texto.—11 pesetas 25 céntimos.

Wright (Lewis): Light: a course of experimental optics chiefly with the lantern.—London.—1882.—1 vol.—8.<sup>o</sup>—366 páginas, 8 láminas y muchos grabados en el texto.—11 pesetas 25 céntimos.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

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

Grado	Empleos del		NOMBRES.	Fechas.
	Ejército.	Cuerpo.		

ASCENSOS EN EL CUERPO.

A tenientes coroneles.

C.1 C.º Sr. D. Benito de Urquiza y de Urquijo, en la vacante de D. Joaquin Rodriguez y Durán. . . . . Realórden 24 Feb.

C.1 C.º Sr. D. Luis Martin del Yerro, en la vacante de D. Joaquin Montesoro. . . . . Realórden 9 Mar.

A comandantes.

T.C. C.º D. Francisco de Castro y Ponte, en la vacante de D. Benito de Urquiza. . . . . Realórden 24 Feb.

T.C. C.º D. Joaquin Raventos y Modolell, en la vacante de D. Luis Martin del Yerro. . . . . Realórden 9 Mar.

A capitanes.

T.º D. Francisco Pintado y Delgado, en la vacante de D. Francisco de Castro. . . . . Realórden 24 Feb.

T.º D. Rafael Rávena y Clavero, en la vacante de D. Joaquin Raventos. . . . . Realórden 9 Mar.

ASCENSOS EN EL CUERPO EN ULTRAMAR.

A teniente coronel.

C.1 C.º U Sr. D. Alejandro Castro y Plá, en la vacante de D. Alejandro Bellon. . . . . Realórden 9 Mar.

A comandante.

C.º C.º U D. Luis Chinchilla y Castaños, en la vacante de D. Alejandro Castro. . . . . Realórden 9 Mar.

BAJA.

C.1 T.C. Sr. D. Joaquin Monteroso y Navarro, se le concedió retiro provisional por. . . . . Realórden 2 Mar.

EXCEDENTE QUE ENTRA EN NÚMERO.

C.1 T.C. C.º Sr. D. Sebastian Kindelan y Sanchez-Griñan, en la vacante de D. José García Navarro. . . . . Realórden 24 Feb.

DESTINOS.

C.1 T.C. Sr. D. Benito de Urquiza y de Urquijo, al primer batallon del primer regimiento. . . . .

T.C. C.º D. Francisco de Castro y Ponte, al segundo batallon del cuarto regimiento. . . . .

C.1 T.C. Sr. D. Pedro de Castro y Franganillo, á la comandancia general subinspeccion de Búrgos. . . . . Realórden 24 Feb.

C.1 C.º Sr. D. Antonio Ripoll y Palou, á la direccion general del cuerpo. . . . .

C.1 T.C. C.º Sr. D. Sebastian Kindelan y Sanchez-Griñan, al segundo batallon del primer regimiento. . . . .

C.º D. Jacobo García y Roure, al segundo batallon del regimiento montado. . . . . Orden del D. G. de 28 Feb.

C.º D. Francisco Pintado y Delgado, al segundo batallon del tercer regimiento. . . . . Orden del D. G. de id. id.

C.1 T.C. Sr. D. Juan Saenz-Izquierdo y Elola, á jefe de la brigada topográfica. . . . . Realórden 9 Mar.

COMISION.

C.º C.º D. Juan Bethencourt y Clavijo, una por un mes para Madrid. . . . . Realórden 28 Feb.

LICENCIAS.

T.C. C.º D. Márcos Cobo y Casino, dos meses por asuntos propios para Mancha-Real (Jaen). . . . . Orden del C. G. de Granada 5 Mar.

T.º D. Eduardo Gonzalez y Rodriguez, dos meses de prórroga á la que por enfermo se halla disfrutando en San Juan de Puerto-Rico. . . . . Realórden 6 Mar.

MADRID:

En la Imprenta del Memorial de Ingenieros M DCCC LXXX III