

# MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

**Puntos de suscripción.**

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

1.º de Abril de 1882.

**Precio 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.**

Apuntes sobre la organización del servicio de ferrocarriles para campaña (continuación).—Puente de flotantes formados con cilindros de hierro en Nowo-Georgiewsk (conclusión, y la lámina 2.ª).—La higiene en la construcción de cuarteles (continuación).—Necrología.—Crónica.—Bibliografía.—Novedades en el personal del cuerpo.

**APUNTES SOBRE LA ORGANIZACION**

**DEL SERVICIO DE FERROCARRILES PARA CAMPAÑA.**

**SEGUNDA PARTE.**

(Continuación).

Fatigado, sin duda, el ministerio de la Guerra de haber estudiado minuciosos detalles, muchos de los cuales eran de todo punto insignificantes, y juzgando que después de investigaciones tan trascendentales como la colocación que debieran tener en los trenes los tambores y los instrumentos de música estaba todo terminado, decidió tomar un descanso de catorce años, al cabo de los cuales el mariscal Niel, que para desgracia de la Francia había muerto ya al empezar la campaña de 1870, dispuso que se estudiáran todas las cuestiones que interesáran al servicio de los ferrocarriles en la guerra, por una comisión central compuesta de oficiales generales de estado mayor, artillería é ingenieros, de un jefe superior de administración militar y representantes de las empresas; tan meditado se conoce tenía su proyecto, que al invitar á éstas para la junta, manifestaba ya que tenía intención de crear en cada red de ferrocarriles una subcomisión, compuesta de un oficial de estado mayor, otro de ingenieros y de un representante de la empresa, que constantemente estuviera al corriente de la situación del material de las líneas, y vigilara el cumplimiento de todas las disposiciones dictadas por la comisión central.

Los trabajos de la comisión creada por el mariscal Niel, dieron principio por revisar los reglamentos anteriores, y según una de las peculiaridades del carácter francés, ávido de ocuparse quizá con exceso de los más pequeños detalles, se discutió si en vista de la buena inteligencia del soldado francés no podría prescindirse de tantas prescripciones relativas á la colocación de los hombres en los coches y á otros puntos de menor importancia, prevaleciendo la opinión de varios generales que afirmaban gravemente que el asunto merecía ser sometido á la experiencia, la cual se practicó en ciertas estaciones con tropas de todas las armas.

Después de esto se estudió la composición de los trenes, tratándose de conseguir que condujeran unidades tácticas completas, y por más que este trabajo fuera más fácil en Francia que lo es en España, se cometieron algunos errores extraños en una época en que eran conocidas las poderosas máquinas que en Alemania (en donde los ferrocarriles no tienen un perfil ménos accidentado), arrastraban mayor nú-

mero de vehículos; pero en fin, aparte de la falta principal de no haberse regulado la composición de los trenes en ciertos casos por la potencia de las máquinas únicamente como debió hacerse, se señalaba la composición de todos los trenes para las diversas unidades tácticas, y esto era ya ciertamente asunto algo más importante que la colocación que debía darse en los coches á las mochilas de los soldados.

Después se pasó á estudiar la velocidad de los trenes militares (1), fijándola en relación con la pendiente de las rampas, y se adoptaron plazos de tiempo suplementarios fijos para la disminución de velocidad á la salida y á la llegada de estaciones y en el paso por las bifurcaciones, así como para la alimentación de las máquinas: últimamente se fijó la duración de las paradas, tanto para las comidas como para dar algún descanso á la tropa (2).

No bastaba estudiar la composición de los trenes y la velocidad, pues era necesario para calcular el tiempo de la movilización determinar el número de trenes que podían expedirse por día, lo que dependía del tiempo preciso para la carga y descarga de los mismos, del número de vías, de la velocidad, de la distancia entre estaciones y de otras varias condiciones. La comisión Niel, teniendo en cuenta las circunstancias de la red francesa, estudió el número de trenes que debía servir de dato para la formación de los cuadros de marcha, y esto lo hizo bajo las hipótesis de suprimir en absoluto el servicio público, de conservar los trenes correos ó de suprimir el servicio público sólo en parte.

También se ocupó la comisión de las obras que habrían de ejecutarse en las estaciones para facilitar la carga y descarga, así como de los medios que deberían idearse para desembarcar en un punto cualquiera de la vía. Igualmente se reclamaron de las empresas los nombres de las estaciones que poseían tomas de agua, la capacidad de los depósitos y forma de la alimentación, el número de wagones que podían cargarse simultáneamente en cada estación, y finalmente, se calculó, en virtud de las bases ántes acordadas, la duración de la marcha de los trenes militares en todas las líneas importantes.

Se trató de varios proyectos de ferrocarriles para enlazar en toda la nación los establecimientos militares con las es-

(1) En las operaciones de la guerra la regularidad importa aún más que la rapidez: ahora bien, si se aprovecha todo el esfuerzo que pueden dar las máquinas, sucederá que el menor retraso, sea á la salida sea durante la marcha, no se puede ganar aumentando la velocidad, y por tanto, cualquier falta de regularidad que ocurra, subsistirá siempre sin que haya medio de corregirla.

(2) Examinando la naturaleza de los estudios que hay que hacer sobre la materia, y que bajo tan buenos auspicios empezaban en la comisión Niel, se comprende la razón de formar parte de las comisiones y subcomisiones el estado mayor y los ingenieros del ejército.

taciones, y finalmente, estudió la comision las medidas relativas á la alimentacion de las tropas en marcha, ocupándose hasta de los medios más fáciles para preparar el café; y para comprobar la conveniencia de todos los acuerdos tomados, se ordenó que practicáran detenidas experiencias, y en grande escala, los diferentes institutos y cuerpos del ejército.

Los trabajos de la comision Niel no se terminaron ni constituían una organizacion completa del servicio militar de ferrocarriles, pero se vé desde luego que habían tenido un buen principio y descansaban sobre la asociacion del elemento militar y del técnico de las empresas, siendo el primero el que ejerciera el mando, y el segundo el que hiciera objeciones cuando fuera necesario; pero como si no hay inteligencia sobre caminos de hierro en el ejército, las empresas casi seguramente tendrían constantemente que oponer dificultades á cuantas órdenes se les comunicáran, de ahí el que los oficiales facultativos formáran parte de la comision central y de las subcomisiones.

El mariscal Niel parece que tuvo un triste presentimiento de lo que ocurriría en la primera guerra y que en consecuencia de aquél creó la comision; pero de los trabajos de ésta nadie volvió á acordarse y sólo quedó la memoria de las discusiones que tuvieron lugar y las actas de las juntas que se archivaron en el ministerio, sin dejar otro rastro que un recuerdo doloroso cuando despues sucedió en la guerra lo que todos sabemos: tal fué el olvido de los trabajos realizados por la comision Niel, que el gobierno de la defensa nacional en 28 de enero de 1871 (¡bien tarde ciertamente!), y cual si nada se hubiera hecho en materia de ferrocarriles, expidió un decreto para que se formára un sindicato de las empresas, poniendo á la intermediacion del ministro de la Guerra una comision de agentes de ferrocarriles, encargada de arreglar las cuestiones relativas á trasportes y un agente al lado de cada general de cuerpo de ejército: á pesar de que el sindicato, por haberse establecido en los momentos de terminarse la guerra, no tuvo que cuidarse sino de la liquidacion de los trasportes y del abastecimiento de París, es digno de mencionarse que siendo como era exclusivamente civil, se dirigió al gobierno en una de las primeras reuniones, exponiendo la necesidad, en caso de continuar la guerra, de crear dependencias militares para el servicio de los ferrocarriles.

Hemos dicho en otro párrafo de la memoria, que durante la guerra aún lo poco que se había legislado solo parecía servir para variarlo, como ocurrió con el transporte de las sustancias inflamables: el gobierno, durante la guerra, apenas hizo ninguna otra cosa sobre ferrocarriles que corregirse y desdecirse, y así, por ejemplo, añadiremos que no estando exceptuados del servicio de la guardia móvil sino los maquinistas por la ley de febrero de 1868, se previno por otra disposicion de julio de 1870, que quedáran dispensados de unirse á sus cuerpos los empleados de la compañía del Este, y más tarde, en la ley de agosto de 1870, el gobierno se olvidaba de lo que acababa de disponer, y tuvo que volverse á acordar la exencion de los empleados (1), la cual todavía necesitó recordar la *Commune* de París en abril del 71.

(1) Es de advertir que para eximir á los empleados de ferrocarriles del servicio, bastaba un lacónico certificado del director de la empresa, redactado en los siguientes términos: «Certifico que N. de N. empleado de tal empresa en un trozo en explotacion, está dispensado de unirse á su cuerpo.» ¡A cuántos abusos se presta la precipitacion que es consecuencia natural de no preverse en la calma de la paz las contingencias de la guerra!

Terminada la guerra, el gobierno francés comprendió las consecuencias del lamentable descuido en que había incurrido durante la paz, y por decreto de 4 de noviembre de 1872 se formó una comision, compuesta de un general, presidente, y de jefes de estado mayor, artillería, ingenieros y administracion militar y de ingenieros de las empresas, para que formára un reglamento que fué aprobado en 1.º de julio de 1874, y modificado en 27 de enero de 1877. Tratarémos de indicar á la ligera las condiciones de este reglamento.

El reglamento aparece como sólo de trasportes, pero en union del de secciones técnicas de diciembre del 76, y de otras disposiciones referentes al servicio militar conexas con el de los caminos de hierro, se tiene el conjunto de todo lo que está reglamentado en Francia hasta la fecha. En dicho reglamento se dividen los trasportes en ordinarios y estratégicos; en los primeros se determinan las autoridades que pueden disponerlos y modo de trasmision de las órdenes, y se detallan las condiciones con que ha de ejecutarse la marcha de militares aislados ó en cuerpo y del material de guerra, ya por los trenes ordinarios de explotacion, ya por trenes especiales: éstos últimos deben exigirse por la autoridad militar cuando pase de 8 el número de vehículos, ó cuando la urgencia de la expedicion no permite esperar á la hora de salida señalada en el cuadro de marcha de la empresa. En la parte del reglamento de que nos ocupamos, ahora se dan reglas técnicas concernientes á las medidas de seguridad, material de transporte que deben emplearse, formacion de los trenes, medios de embarque y desembarque, velocidad, etc., y reglas puramente militares para las diversas armas, relativas á las órdenes que debe dar el jefe de cuerpo sobre el vestuario, sobre la guardia, modo de embarcarse la tropa, deberes de los oficiales durante el viaje, y demás detalles del servicio de marcha. Finalmente, el reglamento indica la vigilancia que sobre trasportes ordinarios debe ejercer la comision superior, de cuya dependencia hablarémos luégo al tratar de la organizacion del personal, y la cual, si bien en dicho documento se detalla al hablar de cada clase de transporte, se trata en estos apuntes en párrafo aparte, por creer de esta manera más sencilla la explicacion de sus funciones.

Los trasportes estratégicos son los que tienen por objeto el movimiento de grandes masas de hombres y de material de guerra, y se dividen en el reglamento en trasportes hasta la base de operaciones y trasportes más allá de dicha línea; los primeros se ejecutan por las empresas bajo la direccion y responsabilidad de la comision superior, ayudada de las comisiones de línea y de etapa, y los segundos por un personal especial organizado militarmente, bajo la direccion de las comisiones militares y comandancias de etapa militares de campaña de ferrocarriles.

El reglamento se ocupa de los trasportes de movilizacion y de concentracion, de la alimentacion de los hombres y del ganado, de las reglas técnicas del transporte, del aumento del personal en tiempo de guerra, de las estaciones de depósito, de las órdenes de servicio y de contabilidad, y de las medidas relativas á la proteccion y seguridad de la vía y de los trenes. Además en capítulos aparte se dan todas las disposiciones necesarias para las ambulancias, tales como empleo del material para transporte de enfermos y heridos, velocidad de los trenes que los conducen, y prescripciones propias del cuerpo de sanidad.

Finalmente, se habla de los trasportes relativos al ministerio de Marina, y en los apéndices se dan las reglas puramente militares de viaje, entre las que se comprenden las

de embarque y desembarque, y las condiciones con que se ha de realizar la conduccion de sustancias explosivas é inflamables.

Con respecto al personal, ya hemos dicho que se empezó aún ántes de formar el reglamento por crear la comision militar superior de ferrocarriles, y se comprende bien que así se procediese porque este trabajo era, digámoslo así, el principio de sus funciones. Esta comision, que funciona constantemente, se compone ahora de un general de division, presidente; de un general de brigada de ingenieros, vicepresidente; de jefes de estado mayor, ingenieros y administracion militar, y finalmente, de un ingeniero de cada empresa. En tiempo de paz existe en cada cuerpo de ejército un oficial de estado mayor encargado especialmente de las relaciones entre la autoridad militar y las empresas, y además al lado de cada una de éstas se tiene una comision de estudio que, con arreglo á las instrucciones de la comision superior y para diferentes hipótesis señaladas por la misma, se ocupa de la eleccion de itinerarios, del número trenes que deben circular diariamente, del de máquinas y vehículos, de la designacion y organizacion de las estaciones de partida y de llegada, de las marchas que deben hacerse por carretera, etc. etc. Finalmente, en tiempo de paz también se prescribe que debe nombrarse todo el personal que ha de trabajar en la guerra para que se instruya y esté preparado para sus funciones, haciéndose anualmente una revision de las listas del mismo á fin de cubrir las vacantes de los individuos que hayan sido baja por cualquier causa. Además se tiene constantemente en tiempo de paz completo el personal de tres comisiones militares de campaña y de dos comandancias de etapa, las cuales se ocupan durante cierto tiempo de cada año en estudiar una parte de la red francesa segun un programa que dá la comision superior.

En tiempo de guerra, la dependencia últimamente mencionada, delega el todo ó parte de sus funciones en una comision ejecutiva, compuesta del presidente ó vicepresidente y un individuo facultativo que aquélla elige por votacion; las comisiones de estudio se convierten en comisiones de línea, aumentando su personal y aun si fuera necesario su número, y empiezan á funcionar las comisiones de etapa: para los trasportes militares más allá de la base de operaciones, se establecen una direccion de campaña, comisiones militares y comandancias de etapa de ferrocarriles, cuyo personal se nombra al empezar la guerra, á excepcion del de las comisiones militares y comandancias de etapa de campaña de que se ha hablado arriba. Examinemos las funciones de todas estas dependencias. La comision superior tiene todos los poderes para la ejecucion de los trasportes con arreglo á las indicaciones del ministro, determina la extension de las funciones de la comision ejecutiva y el momento en que debe empezar ésta; es el intermedio entre las autoridades militares y el ministerio, y entre éste y las administraciones centrales de las empresas, á las que advierte la ejecucion de las disposiciones especiales de explotacion, cantidad de material que debe reunirse y las condiciones de marcha de los trenes con arreglo á los cuadros estudiados en tiempo de paz (1); señala la entrada en servicio de las comisiones de línea, de las que recibe un parte diario y á las que dirige los extractos de las órdenes de servicio, los cuadros de marcha y todas las instrucciones especiales que crea convenientes: la comision superior debe asegurarse de

que todo esté pronto para la ejecucion, y bajo su responsabilidad dá por sí misma á las empresas todas las órdenes urgentes, las cuales dán derecho á indemnizacion en caso de exigir gastos, y finalmente, vigila que los organismos inferiores cumplan las funciones que les señala el reglamento.

Las comisiones de línea vienen á ser agentes de inspeccion de la comision superior, ejerciendo el mando sobre las comandancias de etapa y por más que los funcionarios militares y técnicos deben permanecer encerrados en su especialidad respectiva, no deben perder de vista que su asociacion tiene por objeto el conciliar en los casos urgentes las exigencias del servicio militar con las del transporte por ferrocarriles y *si hay lugar á que se subordinen las unas á las otras apreciando su urgencia relativa* (1). Las comisiones de línea pueden reclamar el concurso de los oficiales de estado mayor encargados en los cuerpos de ejército de los movimientos de tropas por ferrocarriles, y dirigen á la comision superior el parte diario de que más arriba se ha hablado; también se aseguran de que los agentes de las empresas encargadas de los detalles de ejecucion, han recibido las órdenes de servicio, y que los jefes de las tropas que se concentran han recibido las órdenes de marcha; de que el material de transporte se ha reunido con oportunidad; que los medios de embarque y carga, así como los aparatos telegráficos y de iluminacion, existen en número suficiente en las estaciones, y á este fin tienen obligacion de recorrer las líneas con anticipacion al comienzo de los trasportes; y por último, en caso de accidente toman las disposiciones convenientes para asegurar la continuidad de las operaciones poniéndose de acuerdo para el objeto con las empresas ó con las otras comisiones de línea interesadas, y avisando á las autoridades militares de las variaciones que se hayan introducido en la salida, marcha y llegada de las tropas.

(Se continuará.)

## PUENTE

### DE FLOTANTES FORMADOS CON CILINDROS DE HIERRO ENSAYADO EN NOWO-GEORGIEWSK.

(Conclusion.)

A fin de que el tablero no chocara contra los tripodes en el estiage, fué preciso alejar las patas de cada par lo bastante para, que dada la altura de aquél en tales circunstancias, hubiera entre ellos un intervalo de 6<sup>m</sup>,40 por lo ménos.

Con objeto de facilitar el juego del aparato de suspension, se trató en lo posible de que las bridas *f* y *f'* (figura 12), quedaran sensiblemente paralelas al eje del puente. La longitud determinada de las cumbreras exigia gran exactitud al situar los tripodes, pues cualquier error en la posicion del aparato hubiera dificultado y hasta hecho imposible el movimiento de aquéllas. En cuanto se había conseguido tener el caballete en las condiciones enunciadas, no se trataba de buscar mayor exactitud en la posicion, para no gastar en valde tiempo ni trabajo.

Una seccion de 35 hombres se encargó de armar los tripodes en seco de la manera siguiente:

Las patas y la tornapunta se colocaban en el suelo de manera que la extremidad inferior de aquéllas correspondiera á los puntos marcados; luego se unian á la tornapun-

(1) De estos cuadros de marcha remite un ejemplar también la comision superior al E. M. del ministro, á fin de que con arreglo á ellos se comuniquen á las tropas las órdenes de movimiento.

(1) La frase subrayada está copiada literalmente y se ha hecho así porque al hacer la crítica de la organizacion francesa hemos de llamar la atencion sobre este punto.

ta colocada hácia atrás por medio del perno, colgándose de éste la cadena de las bridas. Al enderezarlos se mantenían los piés en su verdadera posición, mientras con palancas, bicheros, etc., se alzaba la cúspide, empujando á la par la tornapunta, con lo cual en poco tiempo quedaba formado el caballete, aunque no siempre ocupase su verdadera posición.

Podía enderezarse un trípode en 8 ó 10 minutos, pero su instalación definitiva, que venía después, era cuestión de mucho tiempo y más trabajo; en 10 horas podían ponerse á lo sumo 6 trípodes, es decir, 3 caballetes con sus cumbreras, pero el poner estas últimas exigía poco tiempo.

Veinticuatro trípodes (12 caballetes), se situaron por el procedimiento explicado para los demás, y á causa de la profundidad del agua, hubo que servirse de balsas ancladas paralelamente del eje del puente.

El caballete núm. 13 correspondía sobre un paraje de rápida pendiente, siendo preciso arreglar las dimensiones de sus trípodes con arreglo al caso. La pata de la orilla se cortó á 6 metros, la opuesta á 8, dejando la tornapunta reducida á 7. Se instalaron dos balsas perpendicularmente á la corriente, sujetas á la orilla, colocando sobre ellas las patas y las tornapuntas provistas de zapatas; se reunieron con el perno y se ataron dos cabos á la cúspide, llevándose á tierra los chicotes, y uno á cada pié, que se retenía desde las balsas. Empezóse á levantar el trípode halando por el cabo de arriba, lo cual facilitó la operación estorbando que pudiera venirse hácia atrás. Como el fondo era escaso, los piés llegaron pronto á él, y pudo darse al trípode la posición conveniente.

El segundo trípode del mismo caballete se trató de colocarlo por análogo procedimiento, pero se quebró el perno superior y fué un milagro no cogieran á ningún operario los piés que cayeron cada uno por su lado. Por no haberse instalado los trípodes como convenía, no fué posible colocar la cumbrera en condiciones aceptables; también hubo sus dudas de que pudiera funcionar el aparato de suspensión, por haber resultado demasiado bajas las cabezas de los trípodes; así que se desistió de poner fijo el apoyo 13.º á partir de la orilla izquierda, ligándose el 12.º con el primer ponton por seis viguetas gemelas de madera de 8<sup>m</sup>,52 de longitud.

Partiendo de la orilla derecha se pusieron, conforme acabamos de explicar, los seis primeros caballetes en seco, y el 7.º y 8.º dentro del río; los siguientes correspondían á parajes de mucho fondo y hubo que adoptar distinto procedimiento. Como había bastante agua, al enderezar el trípode flotaban las patas sin llegar al fondo y hubo que lastrarlos con piedras para que abandonasen la balsa. Dichas piedras se sujetaban con lazos corredizos que podían soltarse desde la balsa cuando el pié ocupaba su lugar, quedando aquéllas en el fondo sin estorbar los movimientos subsiguientes de rectificación.

La figura 22 (lámina 2), explica el procedimiento empleado para colocar los trípodes dichos: sobre la balsa colocada debajo del sitio del tablero, se armó una cábría sujeta con cuerdas y herrajes, colocando entre sus piés un torno para tirar la cuerda que pasaba por la polea superior. Se armaba el trípode de manera que los extremos de las patas con su correspondiente lastre descansaban en el borde de la balsa, quedando las cabezas y la tornapunta flotando en el río: hecho esto, se empujaban aquéllas, que bajaban al fondo en virtud del lastre; moviendo después el torno, se iba enderezando poco á poco el sistema hasta que, llegado el trípode á su verdadero lugar, se soltaban las piedras y se rectificaba la posición.

Se tardaron siete días en colocar 14 trípodes, sirviéndose

de la cábría y de escalas de cuerda para colgar los aparatos de suspensión, poniéndose luego el tablero como de costumbre sin dar lugar á nuevas observaciones.

El 14 de agosto quedó terminado el puente; el 16, después de un reconocimiento muy escrupuloso, se hicieron las pruebas de resistencia. Pasó primero un cañón de 24 (peso 5153 kilogramos). Los cilindros calaron 28 centímetros, cuando la pieza estaba en marcha y sólo 18 estando quieta; después pasó un batallón con equipo de campaña, tomando tal movimiento de balance lateral el tablero de la parte del puente apoyada en los caballetes, que fué necesario apuntalar las cabezas de las cumbreras, por temor de que chocando aquél contra los trípodes pudiera hacerles perder su estabilidad y aplomo; los puntales, que eran pilotes, se clavaron en el fondo y no se ligaron á los trípodes para evitar el peligro enunciado más arriba.

El aparato de suspensión funcionó por lo general de un modo satisfactorio. Cuando las correderas superiores *f* estaban separadas de las otras, en 15 minutos se quitaban los pernos de las *f*, se levantaba el tablero (apretando las tuercas) hasta la altura del taladro más próximo, es decir, unos 21 centímetros, y se fijaba á las cadenas. Si había que empezar por desunir las correderas, entonces se tardaba 23 minutos en efectuar la operación.

#### Resumen y comentarios.

El objeto principal de las pruebas hechas con el puente era determinar el tiempo indispensable y la gente necesaria para tenderlo, hallándose el material reunido cerca de la orilla en perfecto estado de servicio.

La solución no puede considerarse más que aproximada por el resultado de esta primera y única experiencia.

Resulta de ella que para echar un puente de 38 pontones (5 de respeto) y 23 apoyos fijos, son necesarios:

2189 jornales y 75 días, para trasportar:

1.º Todo el material desde el depósito hasta la orilla inmediata.

2.º Cierta parte del mismo hasta la opuesta, siendo las condiciones locales semejantes á las del caso presente;

1700 jornales y 32 días, para subir los cilindros á las plataformas, armar los pontones y botarlos al agua;

636 jornales y 24 días, para organizar las secciones, instruir las y construir los tramos;

480 jornales y 18 días, para fondear las anclas;

408 jornales y 10 días, para armar los caballetes en seco;

612 jornales y 14 días, para colocar los caballetes en el agua;

740 jornales y 22 días, para la colocación del tablero;

Total 6765 jornales.

En general puede admitirse que con 200 hombres podrá armarse el puente en 30 días, teniendo presente que sólo para conducir el material hasta la orilla, armar los pontones y botarlos al río, son necesarios 19. Con circunstancias de localidad muy favorables y empleando pontones celosos y muy prácticos, podría reducirse el personal á 150 individuos.

El ponton se sumerge hasta la mitad de los cilindros; su anchura es de 2<sup>m</sup>,80; el intervalo entre dos sucesivos se reduce á 3<sup>m</sup>,69, ocupando por lo tanto los flotantes las tres séptimas partes del ancho de la corriente. Esta relación es de

favorable para la estabilidad de un puente tan pesado, sobre todo cuando pueden sobrevenir fuertes heladas. Con el material reglamentario dicha relacion es sólo de dos séptimas partes.

Pudiera remediarse tal inconveniente aumentando el tiro de los tramos, pero la excesiva longitud que habría de darse á las viguetas de hierro y madera, las haría tan pesadas que casi no podrían manejarse. Verdad es que para los tramos de compuerta ya se emplean de 8 metros de longitud, pero en los otros sólo tienen 6 metros.

El aparato de suspension es, en efecto, la parte más delicada del sistema, y para que su manejo sea fácil y expedito hay que cuidar mucho de la exacta é invariable posicion de los trípodes que lo contienen. Si cualquiera de los piés se hunde por poco que sea, produce tal desarreglo en las cadenas que no es posible el juego regular del mecanismo. Si el defecto de posicion es pequeño, todavía puede subirse y bajarse el tablero á fuerza de trabajo y gran pérdida de tiempo, pero si, como es facilísimo, los piés penetran hondamente en el terreno, entónces no hay medio de hacer mover convenientemente el aparato.

Es casi imposible conseguir la inmovilidad de los trípodes, cuando sus piés apoyan en el fondo del rio, y por eso se trató de fijarlos invariablemente, volviendo á la idea primordial del proyecto, que era establecerlos sobre pilotes; no se hizo, sin embargo, é ignoramos la causa. La figura 23 representa la manera de hacerlo, sin que sea necesario dar mayores explicaciones: y si se hubiera adoptado el procedimiento, se habrían evitado á la vez los peligrosos balances del tablero, sujetando las cumbreras á los pilotes.

Ya indicamos que la forma de los rompe-hielos no respondía á su objeto; preferible era poner agua-arriba de los pontones unos flotadores, que apartando los témpanos, sirvieran á la par de topes que amortiguáran el choque de aquéllos.

La colocacion de los pontones se hizo sirgándolos desde la orilla; si ésta hubiera sido pantanosa, ó estado cubierta de intrincada maleza ó hubiese sido el rio muy ancho, la cosa habria llevado mucho tiempo ó sido impracticable; más conveniente fuera, sin duda alguna, llevarlos á su sitio con remos y bicheros ó á la espía.

El puente se mantuvo bien hasta el 8 de noviembre de 1878. Durante la noche del 7 al 8, el rio, con una velocidad de 3 metros por segundo, comenzó á traer muchos témpanos. El hielo estaba blando y los pontoneros pudieron al principio apartarlo fácilmente de los pontones, valiéndose de gárfios y bicheros; pero poco á poco se fué amontonando contra el puente y formó una represa que sufría todo el empuje de las aguas. Llegó por fin un momento en que no pudiendo aquel sistema soportar un esfuerzo para el cual no estaban sus elementos preparados, se rompió el puente, llevándose la corriente los tramos flotantes, derribando los últimos caballetes de cada lado y permaneciendo intactos los restante en ambas orillas.

Se consiguió pescar agua-abajo, y no á mucha distancia, las partes del puente arrebatadas por el rio, sin que hubieran experimentado averías de consideracion.

Despues no hemos tenido más noticias del citado puente ni de sus materiales.

(Traducido en enero de 1882.)

J. M. A.

## LA HIGIENE EN LA CONSTRUCCION DE CUARTELES.

(Continuacion.)

§. 4. *Composicion del aire subterráneo.*—Se deben á Von Pettenkofer las primeras experiencias referentes al análisis del aire que llena los poros de la superficie terrestre (1); y despues Heck y Von Fodor han continuado las experiencias. He aquí sus resultados:

En la grava donde no hay rastro de vegetacion, es decir, de vida, el ácido carbónico es más abundante á la profundidad de algunos metros que en la superficie del terreno.

La cantidad varia: 1.º con la profundidad, 2.º con la localidad, 3.º con la estacion.

En las ciudades, CO<sup>2</sup> aumenta con la profundidad.

En las praderas y en las tierras estercoladas, sucede lo mismo.

En los bosques, el máximo se encuentra á la profundidad de 0<sup>m</sup>,50, disminuyendo cuando la profundidad aumenta.

En un terreno formado de arena fina, hay más cantidad de anhídrido carbónico que en otro compuesto de grava gruesa.

Puede explicarse de vários modos la presencia del anhídrido carbónico en las tierras, y se han explanado bastantes teorías para determinar las causas que influyen en la mayor ó menor cantidad de anhídrido carbónico que contiene la tierra en las diversas épocas del año; pero todas ellas, por más que ofrezcan grandísimo interés, no son pertinentes para este trabajo.

Nos basta con dejar indicado que bajo nuestros piés se verifican fenómenos de cuya influencia morbosa debemos precavernos, evitando que el aire del subsuelo se mezcle intimamente con el que respiramos en nuestras viviendas.

No hay otro medio de evitar los peligros de una vecindad tan perniciosa para la salud, que el de establecer los cimientos de las casas sobre una capa de materiales aisladores.

### II.—Situacion.

§. 1. Relativamente á la salubridad de los lugares habitados, el nivel del terreno tiene importancia capital.

En una comarca accidentada, los valles estrechos, las hoyadas, todos los parajes donde el aire no puede renovarse, los barrancos, y especialmente los puntos de ingreso á ellos, son otras tantas localidades que deben huirse como enfermedades.

La cañada mas peligrosa es aquélla formada por una depresion del terreno estrecha y larga, y terminada por una angostura que presenta cierto obstáculo ó dique natural á la evacuacion de las aguas procedentes de los terrenos superiores.

(1) El procedimiento fué: abrir un pozo de 5 á 6 metros de profundidad, y enterrar á 4 metros, 3 metros, 2<sup>m</sup>,33, 1<sup>m</sup>,50 y 0<sup>m</sup>,70 tubos de plomo de 0,01 de diámetro: se pusieron estos tubos en comunicacion, cada uno, con aspiradores de la capacidad de 12 litros poco más ó ménos; y despues se volvió á rellenar el pozo. Los aspiradores eran frascos llenos de agua, con un sifon; y dejando correr el agua por el sifon, el aire procedente del suelo subía por los tubos y ocupaba su lugar, atravesando ántes por otros de vidrio que contenian una disolucion de barita cáustica, en la cual abandonaba dicho aire su anhídrido carbónico.

Se calculó la cantidad del anhídrido carbónico, tratando la disolucion de barita por el ácido oxálico ántes y despues de la experiencia.

El aire que se extrae por este procedimiento, llama la atencion por la enorme cantidad de anhídrido carbónico que contiene.

En tiempos de epidemia, las poblaciones situadas en el fondo de los valles son las que más sufren, y podemos presentar como regla inconcusa que la ocupacion de las eminencias representa, por lo general, una condicion higiénica de primer orden.

Suponiendo idéntica la naturaleza del suelo en que reposan las casas 1, 2, 3 (figura 2), todavía subsisten los inconvenientes, porque en 2 el piso de la casa no sólo sufrirá la influencia de las aguas de la porcion de terreno que la rodea, sino de las subterráneas procedentes de la de las alturas vecinas que filtrarán hácia la parte más baja. El mismo inconveniente se reproduce en la disposicion escalonada (figura 3): si *b* está en condiciones deplorables, *c* se encuentra en peor situacion todavía, y no hay duda ninguna que cuando más separada se encuentre la vivienda de la base del escarpado, será mejor el emplazamiento; colocada en *a*, el saneamiento será fácil.

El ejemplo siguiente pone de manifiesto el poder de las influencias locales.

Durante la guerra de Crimea se estableció, por exigencias puramente militares, en las inmediaciones de Sebastopól un campamento de barracas para alojar muchos batallones; la situacion era en el fondo de una quebrada.

El cólera invadió la localidad; inmediatamente se abandonó, procediéndose á desinfectar las barracas con lechada de cal, limpiándolas esmeradamente, hecho lo cual volvieron á ocuparse: no habían trascurrido cinco dias cuando reapareció de nuevo el terrible huésped.

Abandonando otra vez el campamento, se dejaron vacias las barracas durante algunas semanas, y se procedió de nuevo al sanéamiento y desinfeccion en las mejores condiciones que fué posible.

Llegó un regimiento de artillería, que habiendo desembarcado recientemente no podía traer el gérmen de la epí-

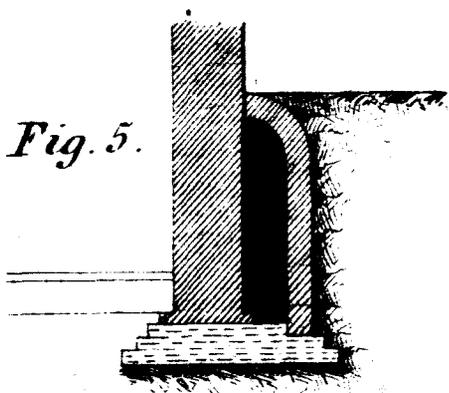


Fig. 5.

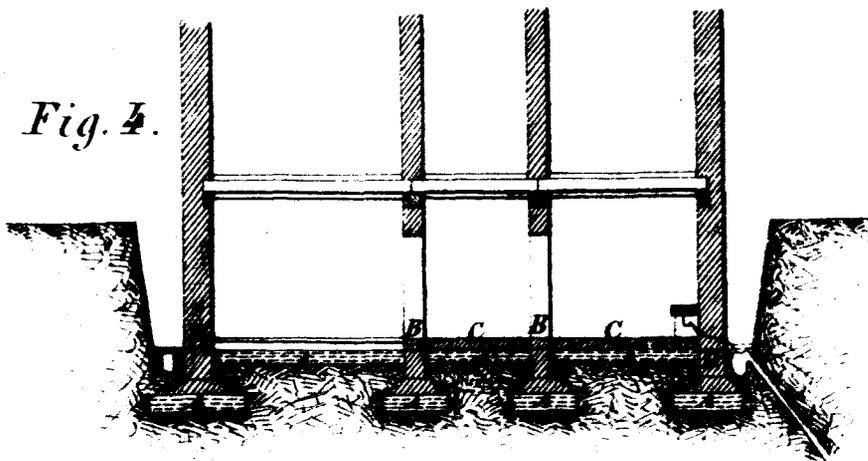


Fig. 4.

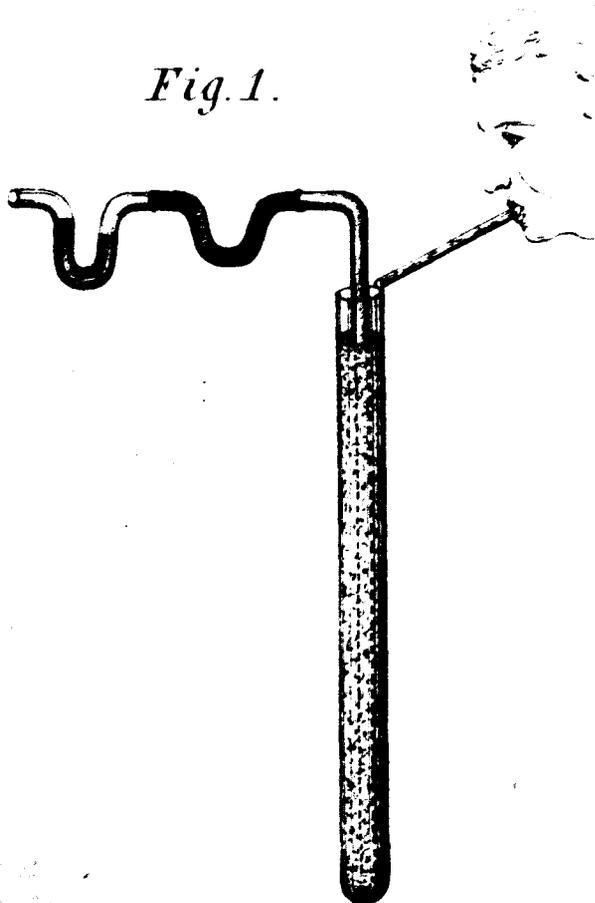


Fig. 1.

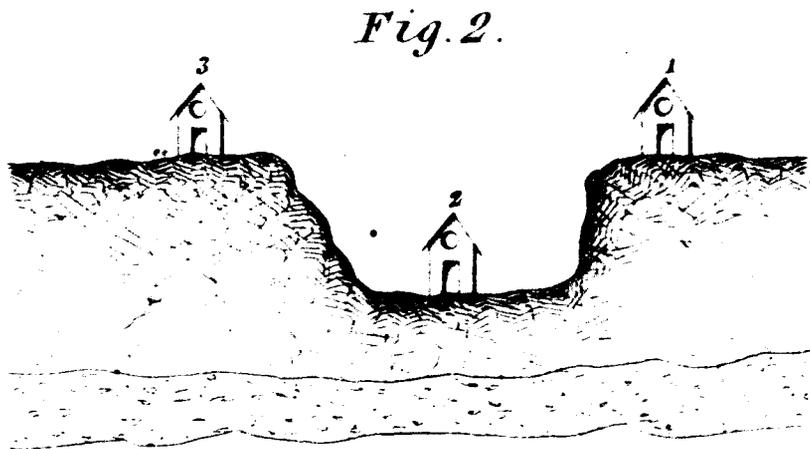


Fig. 2.

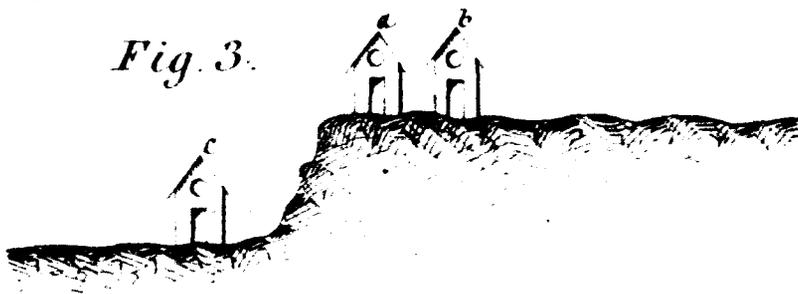


Fig. 3.

demia; se alojó en el citado campamento, y aun cuando en todos los demás no hubo casos de cólera, allí sufrieron las consecuencias de la enfermedad los nuevos huéspedes.

No puede dudarse, en vista de tales hechos, la poderosa influencia del emplazamiento respecto al desarrollo de la epidemia.

La situación sobre un collado de vertientes opuestas, es por lo general salubre, á ménos de hallarse demasiado combatida por vientos opuestos; lo mismo sucede en la parte superior de las pendientes.

Los piés de las colinas en las llanuras son los parajes más peligrosos; lo cual se deduce lógicamente de lo que ántes hemos dicho respecto á los terrenos escalonados: no lo son ménos las hondonadas que suele haber en las mismas, porque hácia ellas concurren todas las filtraciones subterráneas.

No se crea que los terrenos cuya base principal es la grava son poco húmedos por esta sola causa, nada de eso; pues gracias á su gran porosidad, el agua procedente de las partes más elevadas que los rodean, ascenderá muy pronto á través de sus huecos.

Resulta, pues, evidente, que si las circunstancias obligan á edificar en semejantes parajes, hay necesidad de preverse contra los peligros enunciados arriba; es decir, aunar (1) completamente el subsuelo para que las filtraciones procedentes de los terrenos superiores no puedan llegar á los cimientos de la construcción.

El reconocimiento del terreno, que por lo comun se practica únicamente hasta el fondo de los cimientos, debería alcanzar á mayor profundidad, y si fuera posible convendría reconocer hasta la primera capa impermeable al agua.

Por último, convendría saber los límites de nivel de las corrientes subterráneas para no cimentar demasiado hondo.

Hemos usado la palabra *drainage* (saneamiento) ó desecamiento, y es utilísimo recurrir en muchos casos á este medio. Un desecamiento profundo impide los perjudiciales efluvios de la humedad; además airea el subsuelo, y le permite oxidar los productos nocivos de la descomposición.

El saneamiento es útil, puesto que desembaraza los poros del suelo, del agua que los cierra, y permite la entrada del aire que producirá la oxidación.

Pero si hace falta impedir la corrupción del aire subterráneo evitando las causas que lo vician, saneando y ventilando el suelo de la manera más completa que se pueda, no por eso ha de prescindirse de ciertas precauciones complementarias. No hay manera de impedir la circulación del aire por el subsuelo, pero sí el que las habitaciones se conviertan en chimeneas de aspiración, dirigiendo á aquel por otros caminos. Su influencia perniciosa para las viviendas se reducirá al mínimo asentando el edificio, incluso los cimientos, sobre una torta de hormigon hidráulico *A*, y empleando materiales impermeables (cemento y pizarra ó asfalto, tejas de barro vidriadas) hasta el nivel del suelo *B*; lo cual también impide que el aire del terreno subadyacente penetre en el edificio, haciendo desaparecer al mismo tiempo las causas de humedad (figura 4).

Una capa de asfalto *C* sobre el subsuelo cementado, produciría el resultado que se apetece.

Si se quiere mayor eficacia, se establecerá una especie de galería aisladora (figura 5) entre los muros y el terreno exterior, cuidando de sanear y ventilar dicha galería.

Cuando el subsuelo está contaminado (lo que sucede or-

dinariamente siempre que sea un terraplen de tierra detritus ó escombros), es buen preservativo extender sobre él una capa de carbon vegetal *Rowlinson*.

En ciertos casos, tratándose, por ejemplo, de tierra arcillosa que conserva mucha humedad, y que no es posible desecar del todo por más que se intente, podrá convenir elevar las construcciones sobre el terreno, de manera que la ventilación se establezca libremente entre el suelo natural y los sótanos.

El pavimentado de las calles disminuye la expansión de los efluvios, y hace más difícil la contaminación del suelo por las impurezas exparcidas en su superficie; pero estorbando la ascension del aire subterráneo, tiende á viciar el interior de las habitaciones, facilitando la entrada de aquél por las grietas del piso de los sótanos, las más veces construido con poco cuidado.

Los medios preventivos expuestos, son, por lo tanto, de gran oportunidad.

*Staebe* y *Niemeyer* proponen lo que sigue, para evitar que el aire subterráneo penetre en las viviendas, y conseguir la ventilación del suelo:

Establecer bajo la superficie total de los sótanos una cámara de ventilación separada de las substrucciones por un pavimento hecho con materiales impermeables (asfalto, por ejemplo). Dicha cámara tendrá 30 centímetros de altura y estará en comunicación con el exterior por una chimenea que permita la salida del aire subterráneo que penetra en otoño, invierno y primavera.

(Se continuará.)

## NEGROLOGÍA.

### EL BRIGADIER MEDINA.

El 25 del pasado mes de marzo falleció en Búrgos el Excmo. señor brigadier D. Salvador de Medina y Hernandez, comandante general subinspector del cuerpo en aquel distrito militar.

Había nacido en Cumaná (Venezuela) el 22 de abril de 1820: entró á servir en el ejército en 1832 como cadete de infantería, y en agosto de 1842 salió de nuestra academia é ingresó en el cuerpo como teniente.

Destinado al regimiento del arma, prestó en él servicio de teniente y de capitán hasta 1853, y tomó parte en las operaciones de Cataluña en 1842 y 1843, en los sitios de Alicante y Cartagena en 1844, y en la campaña contra los llamados *matines* en 1848 y 1849, distinguiéndose por su valor y servicios facultativos.

En la emboscada que las facciones de los Tristany tendieron á una columna del ejército cerca del santuario de Pinés, en la noche del 13 de abril de 1849, las dos compañías de ingenieros que mandaba el capitán Medina fueron las únicas fuerzas de la columna que no se desbandaron á las primeras descargas del enemigo; Medina comprendiendo el suceso desde luego, á pesar de ser tan inesperado y de ocurrir en una oscurísima noche, se apoderó con admirable sangre fría de una altura próxima y en ella comenzó la resistencia, sirviendo los ingenieros de núcleo á las demás fuerzas hasta que amaneció el siguiente día y se retiró el enemigo. A pesar de lo que se desfiguró el suceso, el capitán Medina fué recompensado (si bien cuatro años despues) con el empleo de 2.º comandante, por su comportamiento en el citado hecho de armas, que evitó una gran catástrofe.

Prestó despues Medina el servicio facultativo del cuerpo, con diversas graduaciones, en los distritos de Valencia, Aragon y Castilla la Vieja, distinguiéndose particularmente en la dirección de las nuevas defensas en Cartagena.

En 1871, siendo coronel del cuerpo, fué nombrado subdirector de la academia de Guadalajara; y promovido á brigadier subinspector en 1874, pasó de jefe al distrito de Búrgos, en donde ha servido hasta su fallecimiento.

Numerosas comisiones y buenos servicios contaba el brigadier

(1) *Drainer*, verbo *drainage*, el resultado de desecar ó sanear el terreno (*Avenir*, D. A., XI edición), dando salida y corriente á las aguas muertas, embalsadas y detenidas. (N. del T.)

Medina en su larga carrera, y estaba condecorado con la gran cruz, placa y cruz de San Hermenegildo, con dos cruces primeras de San Fernando, una tercera del mérito militar, y las encomiendas de Isabel la Católica y de Carlos III.

La bondad, rectitud de principios y severa escrupulosidad en el cumplimiento de sus deberes, eran las cualidades que más resaltaban en el brigadier Medina, y que apreciadas tanto de sus jefes como de sus subordinados, hacen que su muerte sea generalmente deplorada, y sobre todo en nuestro cuerpo, que ha perdido á un veterano oficial general que le honraba como valiente, entendido, y cumplido caballero.

**CRÓNICA.**

Segun dice el periódico inglés *Proceedings of the royal artillery institution*, durante el mes de abril de 1881 se verificaron experiencias de tiro contra los muros de Candahar (India inglesa), los cuales son de tapial formado por capas de arcilla de 30 á 45 centímetros de espesor, y tienen sus paramentos revestidos de adobes. La altura de la muralla es de 9<sup>m</sup>,20 y 6<sup>m</sup>,10 por la parte exterior é interior respectivamente, y su espesor, que disminuye de la base al vértice, varia desde 8<sup>m</sup>,50 á 3 metros.

Tres baterías que tomaron parte en las experiencias, una era de cañones de retrocarga con proyectil de 40 libras (inglesas), y las otras dos de cañones que se cargaban por la boca, siendo sus proyectiles de 9 libras: la primera batería hizo 84 disparos, y abrió brecha en el muro en una hora y 20 minutos; mientras que las otras dos dispararon respectivamente 129 y 136 proyectiles, tardando en abrir brecha, la una cuatro horas y la otra tres y media.

Estas experiencias parecen demostrar, que contra muros de tapial ó de arcilla, como los hay antiguos en España, las baterías de campaña pueden causar el mismo efecto de las de cañones de mayor potencia, con una economía de un tercio en los pesos del hierro y pólvora empleados.

En los disparos hechos se observó tambien que todos los proyectiles llenos de arena se rompieron al chocar, mientras que la mayor parte de los que se dispararon llenos de pólvora y provistos de tapones, reventaron produciendo el mismo efecto que los que estaban provistos de espoletas de tiempos. En cuanto á las espoletas de percusion, resultaron muy sensibles al choque, y fué indispensable dejarlas puesta la clavija de seguridad para que produjese todo su efecto el proyectil, no reventando hasta llegar al centro del muro.

**BIBLIOGRAFIA.**

*Relacion del aumento que ha tenido la Biblioteca del Museo de Ingenieros en enero y febrero de 1882.*

Bentagno (Conde C.), teniente general del ejército italiano: *Las evoluciones de combate con las tres armas reunidas.*—Version española autorizada por el autor, de D. Pedro A. Berenguer, teniente de infantería.—1 vol.—4.º—46 páginas.—1 peseta.

*Boletín de la real academia de la historia.*—Tomo 2.º—Cuaderno 1.º—Madrid.—1882.—1 vol.—4.º—104 páginas.—Regalo de la real academia de la historia.

Colmeiro (D. Miguel), decano de la facultad de ciencias de la universidad de Madrid y director del jardín botánico: *Discurso leído ante el congreso de americanistas el día 26 de setiembre de 1881.*—Madrid.—1 vol.—4.º—16 páginas.—Regalo del autor.

Escosura y Coronel (D. Luis de la) y Delaito y Butragueño (don Victoriano), ingenieros de montes: *La phylloxera.*—Descripcion, vida y costumbres, diversos remedios prácticos para combatirla, reposicion de los viñedos atacados ó destruidos y ley de defensa.—Madrid.—1878.—1 vol.—8.º—90 páginas y varias figuras intercaladas en el texto.—Regalo del Sr. D. Eugenio Plá y Rave.

Escosura y Coronel (D. Luis de la), ingeniero de montes: *Breves consideraciones sobre estática química forestal.*—Madrid.—1879.—1 vol.—4.º—84 páginas.—Regalo del Sr. D. Eugenio Plá y Rave.

Escosura y Coronel (D. Luis de la), ingeniero de montes: *Manual del capataz de cultivos.*—Madrid.—1877.—1 vol.—12.º—109 páginas.—Regalo del Sr. D. Eugenio Plá y Rave.

**DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.**

NOVEDADES ocurridas en el personal del cuerpo, durante la segunda quincena de marzo de 1882.

Grad.	Empleo del Ejer-cito.	Cuer-po.	NOMBRES.	Fecha.
<b>BAJA.</b>				
			B.º Excmo. Sr. D. Salvador Medina y Hernandez, falleció en Búrgos, el. . . . .	25 Mar.
<b>CONDECORACIONES.</b>				
<i>Orden de Carlos III.</i>				
Cruz.				
C.º			C.º Sr. D. Eduardo Labaig y Leonés, significacion al ministerio de Estado para la cruz libre de gastos, en recompensa del mérito contraido en una comision facultativa desempeñada en el extranjero, en 1880. . . . .	Real órden 3 Mar.
<i>Mencion honorífica.</i>				
T.C.			C.º D. Bonifacio Corcuera y Zuazua, por el mérito contraido en la obra de que es autor, titulada <i>Tratado de Geometría y Topografía.</i> . . . . .	Real órden 20 Mar.
<i>Orden de San Hermenegildo.</i>				
Placa.				
C.º			T.C. Sr. D. Francisco García de los Rios y Requena, con la antigüedad de 31 de agosto de 1881. . . . .	Real órden 15 Mar.
Cruz sencilla.				
C.º	C.º		C.º Sr. D. Salvador Clavijo y Castillo, con la antigüedad de 14 de diciembre de 1880. . . . .	Real órden 15 Mar.
<b>DESTINO.</b>				
			T.º D. Luis Valcárcel y Arribas, á la compañía de minadores del primer batallion del tercer regimiento. . . . .	Orden del D. G. de 18 Mar.
<b>EMBARQUE PARA ULTRAMAR.</b>				
			M.C. Excmo. Sr. D. José Almirante y Torroella, lo verificó en Cádiz, el. . . . .	10 Mar.
<b>COMISION.</b>				
			T.º D. Ramon Arias y Sanjurjo, nombrado para auxiliar al comandante de ingenieros de Vigo, en el estudio del proyecto de defensas de la plaza. . . . .	Real órden 4 Mar.
<b>LICENCIAS.</b>				
			C.º D. Alfredo de Ramon y Lopez-Baño, una de dos meses, por enfermo, para Huelva y Sevilla. . . . .	Real órden 13 Mar.
			T.º D. Juan Cologan y Cologan, dos meses por asuntos propios, para Orotava (islas Canarias). . . . .	Orden del C. G. de 15 Mar.
			T.º D. Gustavo Jimenez y Loira, dos meses, por enfermo, para Guadalajara. . . . .	Real órden 14 Mar.
			T.º D. Antonio Mayandia y Gomez, un mes por asuntos propios, para Zaragoza. . . . .	Orden del C. G. de 17 Mar.
			T.º D. Ramon Arias y Sanjurjo, dos meses de próroga á la que por enfermo se halla disfrutando en Galicia. . . . .	Real órden 18 Mar.
<b>EMPLEADOS SUBALTERNOS.</b>				
<b>ALTA.</b>				
			D. Juan Fernandez y Fernandez, nombrado maestro de 3.º clase. . . . .	Real órden 18 Mar.
<b>ASCENSOS.</b>				
			Maestro de 2.º D. Acacio Nogueras y Cañas, á maestro de 1.º. . . . .	
			Maestro de 3.º D. Trinidad Cárdenas y Sedano, á maestro de 2.º. . . . .	Real órden 18 Mar.
			Maestro 2.º de 1.º clase de D. Miguel Jimenez y Nogueras, á Maestro 1.º. . . . .	
<b>LICENCIA.</b>				
			Celador de 2.º D. José Porras y Arévalo, dos meses por enfermo. . . . .	Real órden 18 Mar.