

# MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

**Puntos de suscripcion.**

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

**1.º de Setiembre de 1882.**

**Precio y condiciones.**

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

**SUMARIO.**

Apuntes sobre la organizacion del servicio de ferrocarriles para campaña (continuacion).—La higiene en la construccion de cuarteles (continuacion).—Calculo de cerchas, con una lámina (continuacion).—Necrologis.—Novedades en el personal del cuerpo.

**APUNTES SOBRE LA ORGANIZACION**

**DEL SERVICIO DE FERROCARRILES PARA CAMPAÑA.**

**SEGUNDA PARTE.**

(Continuacion).

Antes de continuar con las ideas que ligeramente hemos apuntado, relativamente á la organizacion de las tropas, debemos decir que los batallones, brigadas ó secciones técnicas (que el nombre no hace á la cosa), deben estar divididos en la misma forma que las comisiones militares, por las razones siguientes: primera, porque siendo los jefes de ingenieros destinados á las comisiones los que ejercen el mando superior de las tropas, y debiendo constituir éstas una parte de aquéllas, no es admisible que el jefe de una comision tenga mando sobre individuos de otra; segunda, porque estando sujetos al servicio militar de la reserva muchos de los empleados en las empresas, no pueden éstas satisfacer las necesidades de los trasportes de guerra, si se les quita su personal para trabajar en otras líneas; y tercera, porque la mayor parte de los individuos de tropa necesariamente tienen que prestar su servicio en las mismas líneas en tiempo de paz que en el de guerra, por ser bien sabido que los maquinistas, por ejemplo, necesitan conocer la vía que han de recorrer.

Con todo lo dicho tenemos elementos bastantes para indicar las bases que, segun nuestro modo de ver, deben preceder á la organizacion de las tropas.

El reclutamiento es indudable que debe hacerse entre los empleados de ferrocarriles y entre operarios que hayan trabajado en las grandes obras públicas, y que conozcan bien los oficios de más indispensable aplicacion en las líneas durante la campaña, y empleamos la frase *indispensable aplicacion*, porque lo interesante al construir, por ejemplo, un puente provisional de madera, son sobre todo buenos carpinteros de armar y algunos herreros que ejecutan el trabajo preciso para que pasen los trenes, que es lo que exige premura, puesto que para los detalles, aun los más interesantes, no es la rapidez la primera condicion que se ha de cumplir, y si no hay para su ejecucion obreros militares disponibles, es fácil encontrar paisanos á quien recurrir en caso necesario. Dicho se está que con menor razon han de facilitar el peonaje (1) las tropas del instituto, las cuales deben

(1) Al hablar de peonaje, no nos referimos al que es especial, como el de cantería, que exige aptitud y hábitos que no todos tienen.

formarse con individuos, de los cuales cada uno sea irremplazable con un paisano á jornal ó con un soldado de otra arma: de no proceder de esta manera, los institutos especiales habrían de tener un número de plazas desproporcionado con respecto á la de las demás armas, y como todo lo que es racional al fin y al cabo se hace, el gobierno reduciría el efectivo de su fuerza, y se encontrarían en definitiva incapaces de cumplir su mision.

El régimen de las tropas en el instituto activo debe adaptarse á las necesidades indicadas al explicar los fines que tienen que cumplir, y en su consecuencia durante el primer año y medio deberán dedicarse á la instruccion, que podríamos llamar teórica, dirigida por los oficiales del instituto, y no deben tener, cual alumnos de una escuela de oficios, otro servicio militar que el necesario para adquirir hábitos de obediencia y disciplina.

En la instruccion que han de adquirir los individuos de tropa deberá atenderse, no sólo al primitivo trabajo que hayan desempeñado en las empresas, sino que debe tratarse de formar hombres útiles en las funciones más difíciles del servicio, que tengan, por decirlo así, un carácter más facultativo y en las que sea más probable la necesidad de desempeñarlas con riesgo en campaña, bien entendido que de un jóven que se haya perfeccionado en la escritura y aritmética (que formará parte de la educacion general para todos) y que haya adquirido despues la instruccion para maquinista, es más fácil formar un factor ó un guardafrenos, que lo inverso.

Los oficiales en el servicio del instituto deberán, á semejanza de Alemania, tener conferencias sobre la especialidad de ferrocarriles, y segun mente que en la época en que el hombre piensa ya por sí mismo, será un estímulo para el trabajo el tener la seguridad de que llegado el momento de la guerra ha de ir á las direcciones de campaña, donde podrá hacer un papel desairado al lado de hombres prácticos, si no se ha preparado en tiempo de paz para su difícil mision por medio de la actividad y del estudio.

La tropa en la segunda época del servicio permanecerá constantemente en las líneas, adquiriendo la instruccion práctica, y de las empresas debe obtenerse que admitan los soldados y clases del instituto, no á ocupar plazas efectivas en sus cuadros de personal, sino á acompañar y auxiliar á sus empleados, los cuales no recibirán á aquéllos con prevencion, por ser antiguos compañeros en el servicio de la empresa, que volverán á ella al concluir su empeño en activo.

Se aprovecharán tambien todas las ocasiones de emplear fuerza del cuerpo en los trabajos de construccion y reparacion que efectuen las empresas, sobre todo en aquéllos que, originados por avenidas ó motivos análogos, exijan rapidez en su ejecucion.

Los oficiales en esta segunda época podrán tener un ser-

vicio algo semejante á los oficiales de trasportes en Rusia y por lo diseminada que necesariamente tiene que estar la fuerza, que se encontrará en condiciones algo análogas á las de la guardia civil, deberán recorrer todos los puntos en donde están sus subordinados, asegurándose de su buena conducta y asiduidad para el trabajo, y como no forman parte del personal de las empresas no hay inconveniente en que propongan á los jefes del cuerpo la traslacion á otros puntos ó al cuartel, de aquellos individuos que demuestren necesitar el recuerdo de las obligaciones militares ó la mejora de una conducta que, por las condiciones de aislamiento en que se encuentran, necesariamente debe ser intachable.

Al propio tiempo se procurará que los oficiales permanezcan á la proximidad de los trabajos de construccion y reparacion que hagan las empresas y tendrán la ventaja en los primeros años de la profesion, de ver, observar y aprender sin exponerse á responsabilidad por los errores inevitables para todo el que empieza á construir por primera vez.

Pudiera parecer á primera vista que puesto que las tropas de ferrocarriles durante todo el tiempo que permanecen en activo están, digámoslo así, educándose, no pueden al llegar la época de guerra proporcionar el suplemento de personal que entónces necesitan las empresas; pero debe observarse que con la educacion militar y técnica que reciben mientras están en activo, lo que se trata de conseguir es formar para la reserva, á ser posible, el mejor personal de las líneas y que nunca debe perderse de vista que al caer soldados han pertenecido ya á las empresas y que por tanto un poco mejor ó un poco peor puede dárselos ocupacion inmediata al llegar la campaña, para proporcionar á las empresas el excedente de personal que necesitan; así pues, solo habrá durante la guerra que suspender la educacion técnica que al personal militar se dá en tiempo de paz y de la cual se habrá aprovechado el que los individuos de la reserva tengan las condiciones precisas para desempeñar en el teatro de la guerra los destinos desempeñados por paisanos que deban con ellos permutar sus puestos, y en cuyos cambios, al llegar la paz, vuelve la empresa á obrar como le convenga con unos y otros.

En cuanto á los empleados de ferrocarriles que están en la reserva, tienen las mismas obligaciones que el resto de los individuos del ejército que están en análoga situacion, y por tanto, dicho se está que en nada tendrá que molestar el servicio militar á las empresas, las cuales no tendrán necesidad sino de noticiar al jefe de las tropas, los cambios de residencia de los empleados sujetos al servicio militar, y áun esto, sólo porque es más natural que se haga así que no el imponer á los mismos empleados, que al fin son subordinados de las empresas, el deber de dar á los jefes del cuerpo parte del cambio de su residencia, cuya omision daría lugar á castigos, que siempre deben evitarse por lo que perturban el servicio de los ferrocarriles.

Análogamente noticiarán á los jefes de las tropas las empresas, el cese de los empleados que pertenezcan á la reserva, para que puedan ser incorporados al cuerpo que corresponda, segun el punto en que fijen su residencia. No puede decirse, pues, que de las empresas dependa el pase de un individuo del ejército de uno á otro cuerpo, puesto que ellas lo que hacen es el uso de su derecho, disponiendo el cese de un empleado, y si éste cambia su residencia, dicho se está que no ha sido la empresa quien lo ha separado del cuerpo. Sin embargo, para calmar susceptibilidades, puesto que en los cuadros de las fuerzas de ferrocarriles, además de los empleados de las empresas sujetos al servicio militar, hay operarios que no pertenecen á ellas, podrán seguir conti-

nuando en el instituto algunos de los empleados de ferrocarriles que cesen, si en ello no encuentran dificultad los jefes de ingenieros.

Queda todavía un punto interesante que tratar. El oficial de ingenieros ha recibido la educacion superior propia del ingeniero, y pensar que éste se baste sin personal intermedio con el obrero, es materialmente un sueño, empezando porque fuera de casos excepcionalísimos de ingenieros que hayan tenido una práctica inmensa, no saben ni pueden saber todo lo que se necesita para dirigir la ejecucion de los detalles; y por otra parte, de éstos depende, principalmente en el servicio de reparaciones de las líneas, dos de sus cuestiones fundamentales, que son la de duracion y coste de los trabajos. Para obtener este personal intermedio hay que dar colocacion en el reclutamiento de las tropas á otro elemento, y es al de los ayudantes de obras públicas y maestros de obras; los jóvenes procedentes de estas clases, á quienes toque el servicio militar, si han concluido su carrera, permanecerán sólo año y medio en activo para adquirir hábitos militares, y recibirán licencias temporales hasta que les toque pasar á la reserva, en cuyo estado seguirán perteneciendo al instituto de ferrocarriles, siendo destinados al llegar la época de campaña al teatro de la guerra, y como todos los obreros cuando trabajan en campaña reciben, aparte de su prest, haberes laborarios, en el mismo caso estarán los individuos de tropa que hayan seguido las mencionadas carreras facultativas, á quienes se les dará un haber análogo al del personal subalterno de ingenieros del ejército en campaña.

Los reclutas que estén siguiendo las citadas carreras, al tocarles la suerte de soldados, ingresarán tambien con las tropas del instituto, continuando sus estudios en las escuelas respectivas en concepto de rebajados, pero reservando dicha situacion únicamente para los individuos que se dediquen á las mencionadas profesiones, y permaneciendo por supuesto en el cuartel para que adquieran hábitos de obediencia.

Los soldados de las clases dichas, mientras permanecen en la reserva, tendrán que dar parte del punto de su residencia, y cuidado será de los oficiales el seguirles en sus adelantos, principalmente á los que entren en el servicio de ferrocarriles por el Estado ó por las empresas, para saber lo que de cada uno puede razonablemente esperarse y conocer sus aptitudes, para poderlos emplear con acierto en el teatro de la guerra, y para poder dar á las empresas el excedente de personal de esta clase que puedan necesitar, así como á los demás regimientos de ingenieros que no pertenezcan á la institucion.

(Se continuará.)

## LA HIGIENE EN LA CONSTRUCCION DE CUARTELES.

(Continuacion.)

El gobierno austriaco, convencido de los peligros que ofrece para la salud del soldado el sistema que se sigue en aquel país, promulgó el 14 de junio de 1879 una ley, mandando estudiar nuevos tipos de cuarteles y hospitales militares. En el mismo año se circuló un programa de las condiciones á que debían satisfacer los edificios votados por dicha ley.

Mr. Gruber, comisionado por el ministerio de la Guerra de Austria para completar el programa, ha hecho la siguiente consulta prévia á los ingenieros y á los arquitectos:

«¿Es posible proyectar construcciones que permitan establecer alojamientos adaptables á las necesidades colectivas; es decir, satisfaciendo sin aumento de coste y tan completamente como se pueda, á todas las reglas de la higiene? ¿Deberán consistir en edificios de sólo planta baja, donde se emplee la menor cantidad de madera posible, sin perjuicio de la mayor solidez?»

La pregunta fué contestada inmediatamente: «El ingeniero francés Mr. Tollet, dice Mr. Gruber, ha tenido la fortuna de haber sido el primero que ha resuelto con la mayor sencillez todos los problemas planteados.»

El sábio profesor hace notar despues que la ley votada recientemente, deja en el olvido ciertos locales de la mayor utilidad.

Tales son las salas de ejercicios que existen en otros países, como por ejemplo, en Rusia y Alemania; las salas de estudio para los oficiales, que á la par sirven de comedores; y tambien la falta de refectorios para la tropa.

Relativamente á la limpieza personal de los hombres se ha dejado al criterio del constructor, escoger entre dos soluciones: establecer cuartos de aseo especiales (lo cual es siempre preferible) ó bien utilizar los corredores para colocar los lavabos, para lo cual es preciso que los corredores tengan excesiva anchura. Mr. Gruber opina que esta última solución es enteramente contraria al buen orden y policia de los cuarteles.

Por último, los locales destinados á escuelas de sargentos, son mezquinos, echándose de ménos las bibliotecas.

En vista de todo, Mr. Gruber se decide en favor de los pabellones incombustibles de solo planta baja.

Tal es, en resúmen, la introducción de la memoria publicada en Viena en 1880 (*Der Casernen-Bau in seinem Bezuge zum Einquartierungs-Gezetze-Franz Gruber.*) Analizando el sistema de Mr. Tollet, hace notar que el tipo adoptado en Francia en 1874 no exige solares de mucha menor superficie respecto al nuevo, puesto que el aumento en éste es próximamente de un quinto; pero como es esencial que los edificios se sitúen fuera de las poblaciones, podrá suceder que hasta sea menor el coste total del terreno necesario. (Figuras 33 y 34.)

Lo mismo se lee en el periódico oficial de la república francesa del 4 de octubre de 1879, página 9159, y del 6 de diciembre del mismo año, página 10709:

«La adopción del sistema Tollet, produce una economía de 30 por 100 respecto al tipo de 1874,» dice el senador Comparan.

Mr. Gruber ha visitado el cuartel de Bourges y asegura que el mayor Gripois, jefe de ingenieros, así como los oficiales y tropa de artillería, se hallan perfectamente con el nuevo sistema. Tampoco lo pasan mal en invierno, áun cuando la calefacción deja algo que desear, lo cual no es extraño, puesto que solamente se han instalado estufas pequeñas de hierro, procedentes de los cuarteles antiguos.

La vigilancia y disciplina no son difíciles, según el testimonio de la oficialidad.

El sistema de Mr. Tollet tiene dos defectos en concepto de Mr. Gruber, y se refieren á las cocinas y comunes, cuya separación de los dormitorios obliga á la tropa á recorrer grandes distancias para llevar la comida, llegando la distancia de aquéllos hasta 150 metros algunas veces (1).

(1) Puede fácilmente imaginarse una disposición que permita, sin peligro, colocar semejantes accesorios, únicamente para las necesidades nocturnas, en edificios anexos, disposición adoptada en el block-system, como tendremos ocasión de exponer muy pronto.

Fig. 32.

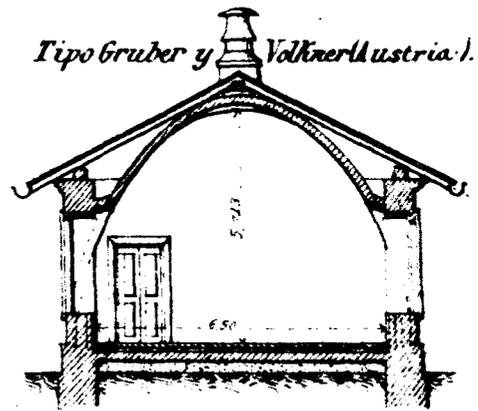


Fig. 33.

Acuartelamiento antiguo.

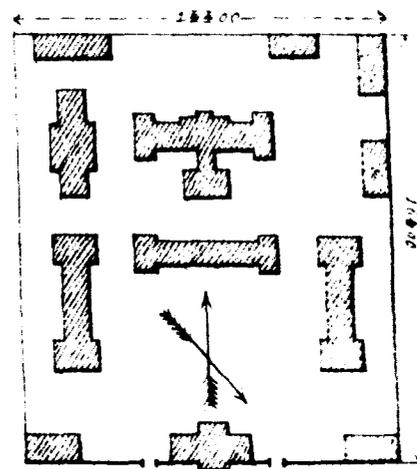
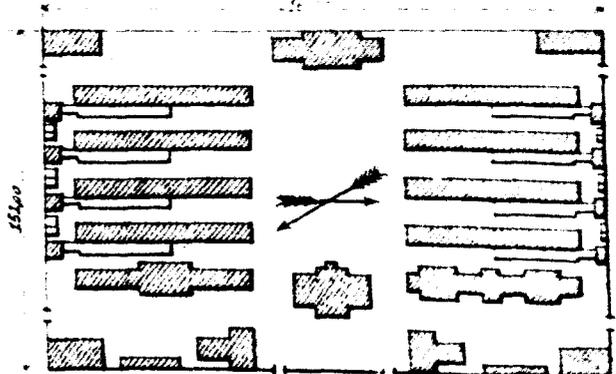


Fig. 34.

Acuartelamiento nuevo.



La crítica relativa á la falta de refectorios, no habría podido aplicarse al plan primitivo propuesto por Mr. Tollet, que los adoptaba; pero se suprimieron por razón de economía.

Tal como existe, el acuartelamiento Tollet no puede aplicarse en el imperio Austriaco, donde los límites de temperatura son muy grandes: adoptar el pensamiento del in-

geniero francés de construir dos ojivas superpuestas dejando entre ambas un espacio lleno de aire para obviar los inconvenientes de los cambios bruscos de temperatura, no es factible, puesto que esto aumentaría de tal manera el coste, que no sería fácil conseguir se votasen los recursos necesarios al efecto.

«De todas maneras, dice Mr. Gruber, no puedo negar que mi visita á Bourges me ha persuadido que el sistema Tollet constituye un gran progreso, y que modificado convenientemente podría servir muy bien en Austria-Hungría, sin mayores gastos que los que ocasiona la edificación de los cuarteles de dos pisos.»

Penetrados de semejante idea, los Sres. Gruber y Völknner proponen el tipo siguiente (figura 32):

«Convinimos en adoptar, no la ojiva, sino el óvalo Völknner que suprime la arista de la clave; presenta una forma más agradable á la vista, y permite colocar más fácilmente las piezas de la armadura.

»Nos decidimos por la adopción de esta última forma, con la mira de procurar un espacio lleno de aire encima de la bóveda, evitando á la par la superficie de doble curvatura del perfil Tollet; disposición que presenta algunas dificultades cuando hayan de cubrirse los edificios con los materiales de uso general en el país (pizarras, tejas, etc.)

»Por idénticos motivos, colocamos sobre la bóveda una armadura cuyos pares se apoyan en parte sobre los muros de fachada prolongados hácia arriba y también sobre los arcos metálicos de aquélla, bien directamente, bien sobre piezas de madera empernadas en ellos.

»Claro está que sería mejor emplear armaduras metálicas (pares y manguetas) y así lo habríamos propuesto en cualquier localidad en que el valor del hierro fuera de poca entidad; pero en nuestro país, al ménos al presente, las formas metálicas producirían en los presupuestos considerable aumento.

»Las armaduras de madera aumentan las partes combustibles del edificio; pero por su posición aislada é inaccesible se disminuyen grandemente los peligros del incendio, y aun cuando la cubierta llegara á quemarse, no resultaría inconveniente alguno para el resto del edificio, puesto que ni padecería la bóveda, que es incombustible, ni lo que hubiera en su interior, y se halla suficientemente resguardado por aquélla.

»Para disminuir la radiación del calor, dejamos cámaras de aire en las paredes exteriores, que llegan hasta la cubierta, y forjamos el intervalo de los arcos metálicos con ladrillos huecos ó materiales porosos, malos conductores del calor.

»Esta construcción abovedada debe revestirse de un revoco grueso, empleándose el alquitran donde se teman los rigores del invierno.

»Para cerrar mejor el espacio entre la bóveda y la cubierta, podrá emplearse una segunda capa (de cartón, pizarras ó cascote y pizarras, etc.)

»Los demás detalles de construcción, que complementan nuestro sistema, son independientes del tipo que proponemos y se adaptarán á las circunstancias locales y á las reglas que se fijen respecto á la construcción de los nuevos cuarteles, prisiones ú hospitales militares.»

Relativamente á la higiene parece triunfar el sistema Tollet, según puede verse en el siguiente cuadro tomado de la memoria del doctor Chassagne, publicada en el *Journal d'Hygiène* (París 1877, página 285), respecto á la higiene hospitalaria:

CUADRO sinóptico de la morbosidad, en los cuarteles antiguos y en los cuarteles de pabellones aislados de planta baja.

REGIMIENTO DE ARTILLERIA NUM. 37 (Bourges).			
Acuartelamiento antiguo.		Sistema ojival de Tollet.	
Desde enero á setiembre de 1875 (9 meses).		Desde mayo de 1876 á abril de 1877 (12 meses).	
Fuerza en revista: media. 1069		Fuerza en revista: media. . . . . 1597	(calculado para 9 meses)
En el cuartel: media presente. . . . . 882		En el cuartel: media presente. . . . . 1345	
MORBOSIDAD.		MORBOSIDAD.	
Bajas de enfermería ú hospital (por todos conceptos). . . . . 499		Bajas de enfermería ú hospital (por todos conceptos). . . . . 484	
Al mes: enfermos. . . . . 55		Al mes: enfermos. . . . . 40	
1 por cada 18 de la fuerza en revista.		Sea igualmente por mes 1 por cada 39 individuos en revista.	
1.º—Enfermedades por causa de aglomeración.		2.º—Enfermedades por el cambio de temperatura.	
Enfermedades.	Sistema ojival.	Sistema antiguo.	Para el acuartelamiento ojival
Fiebre continua ó tifoidea. . . . . 10	11	en—1	
Erisipela. . . . . 4	15	—11	
Variolosas. . . . . »	1	—1	
Sarampión. . . . . »	3	—3	
Total. . . . . 14	30	de—16	
Enfermedades.	Sistema ojival.	Sistema antiguo.	Para el acuartelamiento ojival
Bronquitis. . . . . 58	50	en+ 8	
Reumatismo. . . . . 12	30	—18	
Pneumonia. . . . . 9	8	+ 1	
Bronco-pneumonía. . . . . 8	9	—1	
Pleuresía. . . . . 6	4	+ 2	
Total. . . . . 93	101	de— 8	

A pesar de cuanto hemos dicho y cualesquiera que sean las preferencias que la razón y la teoría aconsejan respecto á este ó al otro sistema, no hay que apoyarse ciegamente en los datos estadísticos. No es prudente en 24 horas, no basta la práctica de dos ó tres años de permanencia en los cuarteles, para decidir con acierto y apreciar las ventajas del tipo á que pertenecen.

Es necesario que pase muchos años y que varias generaciones militares hayan vivido en aquellos locales dejando allí lo que podríamos llamar su contingente miasmático, para poder fallar con acierto acerca de la bondad de sus disposiciones.

Entretanto los hospitales con pabellones independientes y el acuartelamiento de análogo sistema, sufren la prueba de lo que valen bajo el punto de vista higiénico los sistemas de fraccionamiento general.

Desgraciadamente es tal la condición humana, que no vé á priori más que los inconvenientes de las instalaciones nuevas que no concuerdan con aquello en que se acostumbró á vivir desde que tuvo uso de razón, repugnándole contraer nuevos hábitos, siquiera sean más cómodos, aun cuando los antiguos no tengan otra sanción que la de la rutina.

Por esto, acostumbrado á los cuarteles antiguos, donde con los ojos cerrados puede encontrar los locales que necesita, le repugna instintivamente trasladarse á un lugar sin disputa mucho mejor, pero cuyos rincones le son desconocidos. Ahora reuniremos en pocas palabras las páginas precedentes.

Cuando hayan de construirse cuarteles y no se presenten dificultades respecto á la extensión del solar, será conveniente adoptar, si no el sistema Tollet, otro tipo análogo, cuya base sean pabellones aislados de solo planta baja.

Si por circunstancias ineludibles hay que aprovechar un terreno cuya superficie no baste para ello, el *block-sistem*, tal cual lo hemos descrito, dará solución bastante satisfactoria.

Por último, cuando lo exiguo del solar no permita adoptar el *block-sistem*, deberá recurrirse al tipo lineal puro.

En cuanto al tipo lineal con martillos en ángulo recto, no aconsejaremos el empleo, y respecto al tipo cuadrangular preconizado por Vauban, debe rechazarse absolutamente por mal sano.

§ 3. *Patios*.—Una de las cosas que más influyen en la policía de los cuarteles, es la limpieza de los patios, sin la cual se llevan con los pies á los corredores y habitaciones el barro y las basuras de aquéllos.

Bastantes causas de impureza tiene ya el ambiente interior, para que no se aumenten por otros agentes.

La limpieza de los patios únicamente puede obtenerse cuando conservan sus pisos secos y firmes, lo que se conseguirá por medio de un avenamiento bien entendido, y estableciendo regatas con materiales impermeables que terminen en sumideros bastante capaces. Si sobre el terreno preparado de esta manera se extiende una capa de arena cubierta con grava, no habrá más que pedir, aún cuando sería muchísimo mejor empedrarlos ó enlosarlos.

Tratándose de patios espaciosos donde se pasen listas, y de campos de instrucción, hay que evitar la blancura del piso, muy perniciosa para la vista. En tal caso se extenderá una capa de tierra de color oscuro, y si por consecuencia de la gran superficie esto fuera caro, se cubrirán de césped.

Por la misma razón se cuidará de no blanquear los muros de los cuarteles, para evitar los peligros del deslumbramiento producido por la reverberación de los rayos solares.

(Se continuará).

### CÁLCULO DE CERCHAS.

(Continuación.)

Empecemos por la construcción del factor integral del segundo término, y para ello, en cada punto, como el *a* de la fig. 1.ª, tracemos una recta indefinida paralela al eje de las *y*, y la normal *a n*, en la cual se colocará una longitud *a i* proporcional al guarismo que represente el momento de inercia. Supongo que el coeficiente de elasticidad es constante, que si nó lo fuera, bastaría tomar esa distancia proporcional al producto *E I*. Uniendo el punto *i* con el pie *p* de la ordenada, y tirando por *m* una paralela á *i p*, resulta la línea *a q* proporcional á la parte finita de la integral que se busca; porque

$$a q = \frac{a p \times a n}{a i},$$

y como  $a p = y$ ,  $a n = \frac{y}{\cos. \alpha}$ ,  $a i = 1$ ,

$$a q = \frac{y^2}{I \cos. \alpha}.$$

Es, pues, claro que la integral

$$\int \frac{y^2 ds}{I}$$

se reduce á la suma de infinidad de términos de la forma

$$a q \times d x,$$

y que por tanto vendrá dada por el área comprendida entre la curva media *A B*, la de los puntos como el *q*, y el eje *y O y'*.

Por análogo procedimiento se construye el término primero. Para ello se empieza por trazar una curva *C B*, cuyas ordenadas representen la relación del momento *M* á un peso cualquiera conocido *P*. Tirando la recta *m m'* paralela á *i c*, la longitud *q m* tendrá con la ordenada *p c* la misma relación que *s n* con *s i*, y por consiguiente

$$q m = \frac{p c \times a n}{a i} = \frac{M}{P} \times \frac{y}{I \cos. \alpha}.$$

De este modo, el primer término resultará igual á

$$\frac{P}{E} \int q m \times d x,$$

ó lo que es lo mismo, el factor  $\frac{P}{E}$  multiplicado por el área comprendida entre la curva de los puntos como el *m*, la otra curva de los puntos como el *q*, y el eje vertical de ordenadas.

Pudiera suceder que en alguna porción de la curva media próxima á los arranques, la normal *a' i'* fuera á encontrar tan lejos al eje, que la construcción anterior fuera molesta, ó aún imposible. En tal caso, bastaría modificar el artificio empleado reemplazando *d s* por  $\frac{d y}{\sin. \alpha}$ , con lo cual la ecuación se convierte en

$$\int \frac{M y d y}{E I \sin. \alpha} - Q \int \frac{y^2 d y}{E I \sin. \alpha} = 0.$$

Con igual facilidad se construyen estas expresiones, sin más diferencia que trazar la tangente en el punto *a'* y por su pie *t* tirar las líneas *t q'*, *t m'* perpendiculares respectivamente á *i' p'*, *i' c'*. Con esto resulta el triángulo *a' t q'* semejante al *a' i' p'*, y el *a' t m'* al *a' i' c'*; por tanto, las líneas *a' q'* y *m' q'* representan el factor finito de cada una de las dos integrales, y la ecuación toma la forma

$$\frac{P}{E} \int m' q' \times d y - \frac{Q}{E} \int a' q' \times d y = 0.$$

Los factores integrales de cada término tendrán ahora respectivamente el valor del área comprendida entre la curva media *A B*, la de los puntos como el *q'* y la horizontal del punto más alto para el segundo, y el área comprendida entre la segunda de estas curvas y la de los puntos como *m'* para el factor primero.

Medidas que sean con el planímetro las áreas indicadas, cuyo valor numérico designaremos respectivamente por *A* y *B*, la ecuación de equilibrio se puede escribir de este modo:

$$\frac{P}{E} \times A k - \frac{Q}{E} \times B k = 0,$$

siendo *k* la razón compuesta de todas las escalas que se hayan empleado para trazar las diferentes partes de las figuras.

De aquí se deduce

$$Q = P \times \frac{A}{B},$$

resultado de igual índole que el alcanzado por Dion y obtenido con sencillez incomparable.

Para darse cuenta del estado de equilibrio interior en los diferentes puntos de la cercha, que es la investigación que más importa hacer sensible y poner bien de relieve, se puede emplear otra construcción igualmente sencilla. Para esto, aumentemos todas las ordenadas de la curva de momentos *C B* (fig. 2.ª), en la proporción de *B* á *A*, con lo cual la longitud *p c* se convertirá en *p μ*, y con los puntos así obtenidos se tendrá una nueva curva *D B*, semejante á la primera y de construcción sencillísima.

Por ella

$$p \mu = p c \frac{B}{A},$$

y como ántes se tomó

$$p c = \frac{M}{P},$$

resulta

$$p \mu = \frac{M}{P} \times \frac{B}{A},$$

ó atendiendo al valor del empuje,

$$p \mu = \frac{M}{P}.$$

Con esto se podrá escribir el valor del momento total de todas las fuerzas exteriores que actúan en el punto *s* en esta forma:

$$\mu = M - Q y = Q \left( \frac{M}{Q} - y \right) = Q (p \mu - p c) = Q \times s \mu,$$

donde se ve que la longitud de ordenada comprendida entre la

curva media A B y la trasformada D B, representa el valor del momento que solicita á la pieza curva en cada punto, con el signo que le corresponde, es decir, que dicha pieza tiende á doblarse con la concavidad vuelta hácia el lado donde cae la curva de momentos.

Esta curva se halla ya indicada y estudiada en los trabajos de M. Dion, y el Sr. Marvá discute atinadamente sus propiedades, pero en vez de aplicarla á una determinacion somera y como intuitiva del empuje, es mejor utilizarla con el desarrollo ulterior que voy á explicar brevemente.

Es sabido que el esfuerzo por unidad superficial que en una seccion solicita á la fibra más separada del eje neutro, cuya distancia á este eje es  $v$ , tiene por valor

$$R = \frac{\mu v}{I} + \frac{T}{\Omega}$$

Con arreglo á lo que acabo de decir, el primer término se puede poner bajo la forma

$$\frac{Q \times a \mu \times v}{I}$$

y si se toman en sentido de la normal las longitudes  $si$ ,  $av$ , proporcionales á los números que representan las cantidades  $I$ , y  $v$ , las líneas paralelas  $i\mu$ ,  $vr$ , darán en el punto  $r$  la longitud  $sr$  proporcional al valor del primer término, porque en los dos triángulos semejantes producidos por las citadas paralelas resulta

$$ar = \frac{a \mu \times av}{si}$$

y por consiguiente, el primer término equivale á

$$Q k \times ar,$$

siendo  $k$  la razon entre las proporcionalidades que se hayan tomado para representar las cantidades  $I$  y  $v$ .

Esas proporcionalidades pueden ser distintas para cada una de esas dos cantidades, pero conservando siempre las mismas para toda la figura, y como de esta manera el producto  $Qk$  es constante en toda ella, la curva que dibujen los puntos construidos como el  $r$ , dará idea exacta del estado de máxima tension ó compresion que corresponde á cada seccion de la cercha, por causa de la flexion exclusivamente.

Para completar ese estudio falta discutir el segundo término, y áun cuando será lo más fácil casi siempre calcularlo directamente y para muy pocos puntos, por lo poco que varía, es indispensable completar el método dando el modo de construirlo y colocarlo en la posicion conveniente. Para ello es menester empezar preparando dicho término en esta forma:

$$Q \frac{T}{Q \Omega}$$

y con el fin de poder sustituir las fuerzas por líneas, se reemplazarán las cantidades  $T$  y  $Q$  por el resultado de dividir las por una cantidad arbitraria  $p$ , que represente el peso correspondiente á cierta unidad de longitud. Llamando  $t$  y  $q$  á los cocientes de esas divisiones, y multiplicando ambas partes del quebrado por una línea arbitraria  $j$ , el término se convierte en

$$Q \frac{tj}{\Omega qj}$$

Este término tiene ahora idéntica composicion que el primero, pues entran en él la fuerza  $Q$ , dos líneas en el numerador y un denominador de cuarto grado. Aplicando para la representacion de  $j$  la misma escala que se empleara para  $v$ , y para el producto  $\Omega qj$  la que sirvió para  $I$ , ú otras dos escalas que guarden entre sí la misma proporcion, se procederá á colocar la cantidad  $t$  en la normal desde  $a$  á  $t$ , el producto del denominador desde  $a$  á  $\omega$ , y la línea  $j$  en la ordenada desde  $a$  á  $j$ . Las paralelas  $\omega j$  y  $ts$  dan lugar á dos triángulos semejantes, segun los cuales

$$as = \frac{at \times aj}{a \omega}$$

y por consiguiente, el término de que se trata tiene por valor

$$Q k \times as;$$

y entonces se podrá escribir el valor total del esfuerzo molecular

máximo de la seccion, que será

$$R = Q k (ar + as) = Q k \times sr.$$

Esto es para la fibra exterior ó del trasdós: para la interior es preciso restar la compresion  $as$  de la tension  $ar$ , por lo cual si se lleva la primera cantidad en sentido opuesto desde  $a$  á  $s'$ , se tendrá

$$R = Q k (ar - as') = Q k \times s'r.$$

Para demostrar con un ejemplo práctico la sencillez de estos procedimientos, presento en la fig. 3.<sup>a</sup> (1), como caso de su aplicacion, el modelo de la armadura del anejo de máquinas de la Exposicion de 1878, cuyo cálculo hacen Molinos y Seyrig en la Noticia necrológica, ya citada, de su autor. Es esta una de las obras mas bellas y mejor pensadas que registra la arquitectura metálica, y constituye timbre preciado para el célebre ingeniero. En el cuadro siguiente están reunidos los datos necesarios para las construcciones, referidos al metro como unidad y purgados de algunos errores de que adolecen en la memoria ántes dicha.

CURVA MEDIA.		SECCION TRASVERSAL.		
Abscisas.	Ordenadas.	Altura.	Area.	Momento de inercia.
$x$	$y$	$2v \cdot 10^3$	$\Omega \cdot 10^4$	$I \cdot 10^6$
0	11,25	458	3584	160,8
1,65	10,56	495	3584	188,1
3,05	9,94	525	3584	213,0
4,55	9,30	556	3584	242,4
6,05	8,65	588	3584	272,5
7,55	8,00	620	3584	304,8
9,05	7,36	650	3584	339,0
9,45	7,19	660	3584	348,3
10,00	6,92	750	4224	524,3
10,70	6,56	1000	4884	1005,3
11,32	6,18	1550	6144	3297,0
11,54	5,00	1000	6144	1291,1
11,64	4,00	720	6144	626,7
11,665	2,00	630	6144	464,7
11,700	0,00	600	6144	415,7

Conforme á lo que queda advertido, he separado en la curva media dos partes: una A A', en la cual se hagan las construcciones con las normales, y otra A' B en que se trabaje sobre las tangentes. Las curvas I I, I<sub>2</sub>, I' I', I'<sub>2</sub>, que suficientemente prolongadas irían á cortarse en un punto muy lejano de la bisectriz del ángulo en A', marcan, sobre las normales respectivas, longitudes proporcionales á los momentos de inercia multiplicados por el factor  $2 \cdot 10^4$ , y dan idea de la ley de variacion de su tamaño. Para trazar la curva de momentos se ha tomado el peso convencional

$$P = p l,$$

siendo  $p$  el peso correspondiente á la unidad de proyeccion horizontal, y  $l$  la mitad de la luz, ó sea la abscisa O B del punto extremo. Como en el supuesto, que aqui se adopta, del peso distribuido con uniformidad sobre la abscisa, el momento es

$$M = \frac{1}{2} p (l^2 - x^2),$$

resultará

$$\frac{M}{P} = \frac{1}{2} \left( l - \frac{x^2}{l} \right),$$

expresion que representa la ordenada de la parábola C B, en la cual se haya tomado  $OC = \frac{1}{2} OB$ .

Aplicando las reglas indicadas, el eje O B, en su parte O B' se trasforma en la curva Q Q, Q<sub>2</sub>, y la parte C C' de la parábola en la M M, M<sub>2</sub>. La otra parte de eje B' B se trasforma en la curva Q' Q', B y la porcion de parábola C' B en la M' M', B.

Estas construcciones conducen á los valores de los coeficientes A y B, que segun las mediciones hechas con el planímetro son:

(1) El dibujo de esta figura se hizo en escala de  $\frac{1}{100}$ ; pero en la lámina va reducido en  $\frac{1}{2}$  para acomodarse al tamaño del papel.

$$A = Q Q_1 Q_2 M_1 M_2 M Q + Q' Q', B M', M' Q' = 103,11 + 0,32 = 103,43$$

$$B = Q Q_1 Q_2 A' A Q + Q' Q', B A' Q' = 205,40 + 4,48 = 209,88;$$

de donde sale inmediatamente

$$Q = p l \frac{103,43}{209,88} = p l. 0,4928$$

y como el peso proporcional  $p$  es de 480 kilogramos por metro lineal, el factor  $p l$  vale 5616 kilogramos, y por consiguiente

$$Q = 5616 \times 0,4928 = 2768 \text{ kilogramos.}$$

Este valor difiere notablemente de 2632, que obtiene Seyrig por el método de las diferencias finitas, pero esto consiste en los muchos errores que en los cálculos abundan, sin los cuales dicho valor hubiera sido 2777.

Multiplicadas por el factor inverso  $\frac{B}{A}$ , las ordenadas de la parábola  $C B$  producen la otra parábola  $D d B$ , y la parte de esas mismas ordenadas comprendida entre esta última parábola y la curva  $A A' B$  representa el momento total que solicita la flexion en cada punto. Habrá una inflexion en  $d$ , la parte  $A d$  volverá su concavidad hácia arriba, y la porcion  $B A' d$  aumentará la que ya presenta hácia la parte inferior; por tanto, estando fijo é invariable el punto  $B$ , tendrá que bajar el  $A$  y desviarse hácia afuera el  $A'$ , según opinó Opermann muy atinadamente.

(Se continuará.)

## NECROLOGÍA.

No hace mucho que dedicábamos algunas líneas á la memoria de los difuntos brigadieres Medina y Zenarruza, y hoy tenemos que llenar el mismo triste deber, para lamentar la pérdida de otro veterano del cuerpo de ingenieros, de el Excmo. Sr. general don Ramon Soriano y Perez, que murió en Guadalajara el 16 del pasado julio, victima de aguda dolencia.

Nacido en Málaga el 1814, ingresó D. Ramon Soriano en nuestro cuerpo, como teniente, en 1839, despues de haber cursado con provecho los estudios reglamentarios en la academia.

Destinado al regimiento del arma, que formaba parte de los ejércitos reunidos del Norte y del Centro, alcanzó aún las postrimerias de la guerra civil de los siete años, y se distinguió en la toma del fuerte de Castellote, formando con su compañía parte de la columna de asalto, y en los sitios de las plazas de Morella y Berga, por cuyos hechos de armas obtuvo el grado de capitán y la cruz de San Fernando.

Terminada la guerra, continuó en el regimiento hasta 1843, en que ascendió á capitán y pasó al museo del cuerpo, en cuyo destino y otros varios de la direccion general, permaneció hasta que en 1858 quedó de supernumerario en el cuerpo, por haber sido nombrado por S. M. administrador-comandante del real sitio y fortaleza de la Alhambra de Granada, cargo que desempeñó hasta junio de 1867, en que volvió al cuerpo, quedando excedente.

Destinado como coronel al distrito de Granada en 1868, fué comandante de ingenieros de esta plaza y subinspector accidental hasta 1873, año en que ascendió á brigadier, despues de haber contribuido á sofocar la insurreccion de Málaga.

Mandó por algunos meses una de las brigadas en que por entonces se dividieron las tropas del arma, y despues desempeñó los cargos de subinspector de Burgos, Granada y del establecimiento central de Guadalajara, hasta que en 7 de noviembre de 1879 fué promovido á mariscal de campo y destinado de jefe del cuerpo en la isla de Cuba.

Desempeñando este cargo, tuvo que pasar á la escala de reserva en febrero último, por haber cumplido la edad reglamentaria, y á los cuatro meses de su regreso de Cuba, le ha sorprendido la muerte, rodeado de su amorosa familia y de muchos buenos amigos.

Entre las cualidades que adornaban al difunto general Soriano, se distinguían un gran espíritu de observacion, y cierto tino é ingenio especial para vencer dificultades materiales, que unidas dan á ciertas personas una rara habilidad para llevar á cabo obras y trabajos de particular originalidad.

Merced á dichas cualidades predominantes en D. Ramon Soriano,

el museo de ingenieros se trasformó bajo su direccion, y por ellas fué que en 1854 el vicepresidente de la junta directiva del mapa de España solicitó su cooperacion para dirigir y acelerar en París la construccion del nuevo aparato para medir la base de Madrid, primer paso eficaz y práctico dado para el levantamiento del mapa de la península, hoy tan adelantado relativamente. Soriano llenó cumplidamente su mision en un mes que permaneció en París, en union de otro ilustrado facultativo.

Pero el hecho más notable de la carrera del general Soriano, y en que más en relieve se pusieron las cualidades ya referidas que poseía, fué en la restauracion de la galería Norte del pátio de la Alberca ó de los Arrayanes en el palacio árabe de la Alhambra de Granada.

El MEMORIAL publicó en 1865 una noticia acerca de esta delicada obra, que fué copiada por la acreditada revista *El arte en España*, y precedida de una nota de la redaccion que vamos á copiar aqui, como el mejor testimonio del aprecio que nos merece la memoria del difunto general Soriano.

¡Dichoso el que puede, como él, exclamar al morir: *he conservado á mi patria uno de sus más preciados monumentos!*

Hé aqui la nota:

«La restauracion que se describe en el siguiente trabajo del señor Soriano, nunca tan apreciada como su importancia lo requiere, no se ha hecho pública por medio de la prensa mas que en el MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO, que sepamos, y por lo tanto no es todo lo conocida que merece, pues aún la ignora gran parte de lo que pudiéramos llamar el mundo artístico de España.

No entraremos á examinar la restauracion de la galería del Norte del pátio de la Alberca ó de los Arrayanes (que con ambos nombres se conoce) bajo el punto de vista científico, porque mucho más de lo que pudiéramos decir en su elogio, dice y acredita solemnemente la descripcion que el autor hace de su obra, y la abona el felicísimo éxito que coronó su empresa. Otro es el punto de vista que debe tomar *El arte en España* al hacerse cargo de la restauracion terminada con tanto acierto por el señor coronel de ingenieros D. Ramon Soriano.

El palacio de los reyes árabes de Granada está siendo víctima desde los tiempos del emperador Carlos V, de las más vandálicas devastaciones, hijas de la ignorancia, de la incuria ó de otras más censurables culpas de quienes han tenido á su cargo la conservacion y restauracion de tan precioso monumento artístico, así como tambien por el olvido ó poco aprecio que del palacio han hecho la mayor parte de los monarcas austriacos y Borbones. Si no es posible disculpar la conducta de aquellos reyes para con la Alhambra, puede explicarse al menos, pues si demolieron parte de la mansion régia del Rey Chico, fué para edificar sobre su mismo suelo, con pretension de terminar la obra, nuevo Alcázar con todas las galas que podía ofrecer el renacimiento de las artes. Los primeros reyes de la casa de Borbon que llegaron á gozar momentos de riqueza, no tan solo no se cuidaron de concluir el alcázar austriaco, sino que entrando dentro del árabe, devastaron sin ciencia ni conciencia mucha parte de él, sustituyendo preciosos arabescos de techos y paredes con absurdos embrollos y revueltos del más estúpido churriguerismo.

Hoy día el palacio de la Alhambra es considerado en lo que vale, y atendida su restauracion, si no con munificencia al menos con una mediana dotacion. Tiene por comandante-administrador un coronel de ingenieros, sábia y acertada disposicion, pues con el doble carácter de militar y hombre de ciencia que reúne el ingeniero del ejército, se satisface perfectamente á la tradicion y á la necesidad de la conservacion del monumento; á aquélla porque hace figurar todavía como fortaleza ó puesto militar al antiguo alcázar, y á ésta porque un ingeniero dirige las obras de conservacion y restauracion bajo el punto de vista arquitectónico. Cuán acertada haya sido, repetimos, esta determinacion, y cuán sábia la eleccion del Sr. Soriano, para desempeñar el cargo que hoy ejerce, dícelo á gritos la feliz restauracion de la galería del pátio de la Alberca, con la cual se ha salvado de cierta y segura ruina una de las más bellas y clásicas obras del arte árabe, un trozo principalísimo del *Parthenon* de los árabes granadinos. Sin el señor Soriano y continuando la Alhambra como en otros no muy lejanos

tiempos, ya se habria indudablemente hundido esta galeria, ó lo que hubiese sido aún mucho más bochornoso, habria sido destruida, pues como dice y con mucha verdad el Sr. administrador-comandante, la restauracion presentaba para algunos arquitectos que la vieron grandes dificultades, y no faltaron quienes opinaban como medio único la demolicion. Figurémonos por un momento á uno de estos últimos arquitectos, quizá y sin quizá académico, de director de las obras de la Alhambra, como en otro tiempo lo han sido, y..... temblaríamos de espanto.

Es grato, sumamente grato, ver que tan bello monumento como la Alhambra se conserva y restaura con inteligencia, por las personas á quienes está encomendada esta tarea, pues tanto el señor Soriano, á quien ya debe aquel palacio uno de sus más preciosos detalles, como el Sr. Contreras, verdadero artista que tantísimas pruebas tiene dadas de sus conocimientos teóricos y prácticos en el arte árabe, dirigen con sabia y prudente mano las obras que los medios pecuniarios de que disponen les permiten emprender: y merece tambien grande elogio, que nosotros con gozo aquí lo consignamos, el cariño y respeto de SS. MM. al venerable monumento granadino, demostrado palpablemente al no disminuir la pequeña consignacion que mensualmente se dedica para atender á las obras de restauracion, á pesar de la penuria que á todos alcanza en estos momentos.»

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJERCITO.

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

Grad.	Empleo del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejer-cite.	Cuer-po.		
<b>DESTINOS.</b>				
C. <sup>1</sup>	Sr. D.	Enrique Manchon y Romero, á la comandancia de la plaza de la Coruña.	Real órden 19 Ag.	
C. <sup>1</sup>	Sr. D.	Vicente Izquierdo y Llufrui, á la idem de la idem de Valladolid.		
<b>LICENCIAS.</b>				
C. <sup>2</sup>	T. <sup>2</sup>	D. Antonio Gomez y Cruelles, dos meses por enfermo, para Figueras y Caldas de Maiavella.	Real órden 11 Ag.	
T.C.	C. <sup>2</sup> U.	D. Manuel Cano y Leon, dos meses de próroga á la que por enfermo se halla disfrutando en la peninsula y Francia.	Real órden 11 Ag.	
C. <sup>1</sup>	C. <sup>2</sup>	Sr. D. Gerardo Dorado y Gomez, un mes por asuntos propios para Bilbao y Urberuaga (Vizcaya).	Orden del C. G. de Galicia 14 Ag.	
C. <sup>2</sup>	C. <sup>2</sup>	D. Manuel Barraca y Bueno, dos meses por asuntos propios para Logroño.	Orden del C. G. de Andalucía 19 Ag.	
	T. <sup>2</sup>	D. Fernando Plaza y Sala, dos meses por enfermo para Figueras y la Puda de Monserrat.	Real órden 19 Ag.	
	C. <sup>2</sup>	D. Fernando Carreras é Irragorri, dos meses por asuntos propios para Gualajara y Vigo.	Orden del C. G. de Andalucía 23 Ag.	
<b>COMISIONES.</b>				
	T. <sup>2</sup>	D. Eduardo Ramos y Diaz de Vila, una por un mes para Santander.	Orden del D. G. de 14 Ag.	
C. <sup>1</sup>	T.C.	Sr. D. Paulino Aldaz y Goñi, una por un mes para Ciudad-Real.	Orden del D. G. de 19 Ag.	
<b>ACADEMIA.</b>				
<b>ASCENSOS.</b>				
<i>A Alféreces alumnos.</i>				
Alumno..	D.	Osmundo de la Riva y Blanco, por haber terminado con aprovechamiento el segundo año de estudios que prefija el reglamento.	Real órden 24 Jul.	
Idem.	D.	Vicente Garcia y del Campo, idem.		
Idem.	D.	Anselmo Sanchez Tirado y Rubio, idem.		
Idem.	D.	José Ramirez de Esparza y Fernandez, idem.		
Idem.	D.	Francisco Diaz y Domenech, idem.		
Idem.	D.	Cayetano Fuster y Martí, idem.		
Idem.	D.	Evaristo Garcia y Eguia, idem.		
Idem.	D.	Alejandro Louzao y Lopez, idem.		
Alumno..	D.	Guillermo Lleó y Moy, por haber terminado con aprovechamiento el segundo año de estudios.		
Idem.	D.	Luis Gonzalez y Gonzalez, idem.		
Idem.	D.	Joaquin Pascual y Vient, idem.		
Idem.	D.	Domingo Diaz y Palau, idem.		
Idem.	D.	Cecilio de la Torre y Elias, idem.		
Idem.	D.	Antonio Monfort y Mingarro, idem.		
Idem.	D.	Julian Cabrera y Lopez, idem.		
Idem.	D.	Daniel Segado y Ochoa, idem.		
Idem.	D.	Benito Benito y Ortega, idem.		
Idem.	D.	Jacobo Arias y Sanjurjo, idem.		
Idem.	D.	Antonio Rochá y Pereira, idem.		
Idem.	D.	Miguel Gomez y Tortosa, idem.		
Idem.	D.	Miguel Torres é Iribarren, idem.		
Idem.	D.	José Ubach y Elosegui, idem.		
Idem.	D.	Manuel Rubio y Vicente, idem.		
Idem.	D.	Bartolomé Halcon y Gutierrez de Acuña, idem.		
Idem.	D.	Arturo Vilarrasa y Fournier, idem.		
Idem.	D.	Ignacio Ugarte y Macazaga, idem.		
Idem.	D.	Pedro Maluquer y Viladot, idem.		
Idem.	D.	Antonio Fernandez y Escobar, idem.		
Idem.	D.	Salvador Navarro y Pagés, idem.		
Idem.	D.	Bonifacio Menendez Conde y Riego, idem.		
Idem.	D.	Alonso Garcia y Roure, idem.		
Idem.	D.	José Garcia y de los Rios, idem.		
C. <sup>2</sup> grad. <sup>2</sup> T. <sup>2</sup>	D.	Mário Cabestany y Ronda, idem.		
Alumno..	D.	Angel Torres é Ilescas, idem.		
Idem.	D.	Juan Ortega y Rodas, idem.		
Idem.	D.	Pedro Blanco y Marroquin, idem.		
Sold. <sup>2</sup> de Inf. <sup>2</sup>	D.	Antonio Tavra y Santos, idem.		
Idem.	D.	Ramon de la Llave y Nieto, idem.		
T. <sup>2</sup> de Milicias.	D.	Aureliano del Castillo y Larroche, idem.		
C. <sup>2</sup> grad. <sup>2</sup> T. <sup>2</sup>	D.	Joaquin Barco y Pons, idem.		
Alumno..	D.	Miguel Vaello y Llorca, idem.		
Idem.	D.	Honorio Hernandez y Ripa, idem.		
Idem.	D.	Julio de la Fuente y Herrera, idem.		
Idem.	D.	Ricardo de la Cámara y Cuadrado, idem.		
Idem.	D.	José Sanchez Guerrero y Gutierrez, idem.		
Idem.	D.	Manuel Echarri y Navascués, idem.		
Idem.	D.	Diego Belando y Santiesteban, idem.		
<b>ALTAS.</b>				
Alf. <sup>2</sup> de Inf. <sup>2</sup>	D.	Alfonso Rodriguez y Rodriguez, declarado alumno por.		
Paisano..	D.	Benito Chias y Carbó, idem.		
Idem.	D.	Leandro Lorenzo y Montalvo, idem.		
Alf. <sup>2</sup> de Mili. <sup>2</sup>	D.	Juan del Hoyo y Nieves, idem.		
Paisano..	D.	Julio Hernandez y Mendez, idem.		
Idem.	D.	Ramon Serrano y Navarro, idem.		
Idem.	D.	Francisco Susanna y Torrents, idem.		
Idem.	D.	Juan Cerrada y Martin, idem.		
Alf. <sup>2</sup> de Inf. <sup>2</sup>	D.	Joaquin Chalons y Gonzalez, idem.		
Recluta disp. <sup>2</sup>	D.	Florencio de la Fuente y Zalfa, idem.		
Paisano..	D.	Juan Calvo y Escribá, idem.		
Idem.	D.	Cirilo Aleixandre y Ballester, idem.		
Idem.	D.	Francisco Rovira y Xaumar, idem.		
Idem.	D.	Rafael Fábregas y Sagues, idem.		
Idem.	D.	Rafael Medina y Acedo, idem.		
<b>EMPLEADOS SUBALTERNOS.</b>				
<b>ASCENSOS.</b>				
Celador de 2. <sup>2</sup>	D.	Casimiro de Cossio y Cuenca, á celador de primera, en la vacante de D. Antonio Ortiz.	Real órden 19 Ag.	
Celador de 3. <sup>2</sup>	D.	Guillermo Tuya y Soto, á celador de segunda, en la vacante del anterior.		
A. <sup>2</sup> graduado Sarg. 1. <sup>2</sup>	D.	Lúcas Nistal y Perez, á celador de tercera clase.	Real órden 11 Ag.	
<b>DESTINOS.</b>				
Celador de 1. <sup>2</sup>	D.	Eusebio Solano y Moreto, á Filipinas.	Real órden 21 Ag.	
Celador de 3. <sup>2</sup>	D.	Lúcas Nistal y Perez, á Cartagena.	Orden del D. G. de 19 Ag.	
Celador de 3. <sup>2</sup>	D.	Mariano Aguado Abril, á Vitória.	Orden del D. G. de 25 Ag.	
Celador de 3. <sup>2</sup>	D.	Juan Alemany y Alemany, á Cádiz.		
Celador de 3. <sup>2</sup>	D.	Gregorio Carracedo y Vazquez, á Búrgos.		
Conserge..	D.	Eusebio Gonzalez y Vivas, de Palencia á Castellon.	Orden del D. G. de 23 Ag.	

Real órden 24 Jul.

Real órden 10 Ag.

Real órden 19 Ag.

Real órden 11 Ag.

Real órden 21 Ag.

Orden del D. G. de 19 Ag.

Orden del D. G. de 25 Ag.

Orden del D. G. de 23 Ag.