

MEMORIAL

DE

INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~  
AÑO XLIII.—TERCERA ÉPOCA.—TOMO V.  
~~~~~

NÚM. XIV.

15 DE JULIO DE 1888.

SUMARIO.

Proyecto de un plan general de acuartelamiento (continuacion). = Telegrafia militar. Aplicaciones de la caña bambú á la telegrafia semipermanente, por el capitán D. Rafael Peralta (conclusion). = Efectos del tiro sobre alambradas, traduccion del ruso por R. P. (conclusion). = Proyecto de gabinete para ensayos de materiales de construccion, extractado por el capitán D. Ramon Arizcun. = Necrología.

Se acompaña el pliego tercero de *Frente de estudio* y dos láminas (conclusion).

~~~~~  
MADRID  
EN LA IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

1888

## CONDICIONES DE LA PUBLICACION.

Se publica en Madrid los dias 1.º y 15 de cada mes, y dentro del año reparte veinticuatro ó más pliegos de 16 páginas, en que se insertan memorias facultativas ú otros escritos de utilidad, con sus correspondientes láminas.

*Precio de suscripcion 12 pesetas al año en España y Portugal, y 15 en las provincias de ultramar, y en otras naciones.*

Se suscribe en Madrid, en la administracion, calle de la Reina Mercedes, palacio de San Juan, y en provincias, en las comandancias de ingenieros.

### ADVERTENCIAS.

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

Los autores de los artículos firmados, responden de lo que en ellos se diga.

Se ruega á los señores suscritores que dirijan sus reclamaciones á la administracion en el más breve plazo posible, y que avisen con tiempo sus cambios de domicilio.

## SECCION DE ANUNCIOS.

OBRAS QUE SE VENDEN EN LA ADMINISTRACION DE ESTE PERIÓDICO  
A LOS PRECIOS QUE SE EXPRESAN.

|                                                                                                                                                                                           | Pesetas. |                                                                                                                                                          | Pesetas. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| ALMIRANTE: <i>Bibliografía militar de España.</i> —1 vol., 4.º mayor. . . . .                                                                                                             | 20       | reunir las viviendas para que sean salubres.—1 vol., 8.º . . . . .                                                                                       | 2        |
| ALMIRANTE: <i>Diccionario militar.</i> —Id.                                                                                                                                               | 25       | MARTÍN DEL YERRO: <i>Cartera de campaña del ingeniero militar de ferrocarriles.</i> —1 vol., 8.º, con láminas.—7 pesetas, y fuera de Madrid.             | 8        |
| ALMIRANTE: <i>Guía del oficial en campaña.</i> —5.ª edición.—1 vol., 4.º . . . . .                                                                                                        | 10       | MARVÁ: <i>Proyecto de puente metálico portátil para carreteras y vías férreas.</i> —1 vol.—4.º con 8 láminas. . . . .                                    | 5        |
| APARICI: <i>Instrucción para la enseñanza de la gimnástica en los cuerpos de tropas y establecimientos militares.</i> —Obra declarada de texto para el ejército.—1 vol., 4.º y atlas fól. | 12,50    | MARVÁ: <i>Traccion en vías férreas.</i> —2 tomos 4.º y atlas fól. . . . .                                                                                | 30       |
| APARICI: <i>Manual completo del zapador-bombero, ó lecciones teórico-prácticas para la extincion de los incendios.</i> —1 vol., 8.º . . . . .                                             | 5        | MIER: <i>Teoría de las aproximaciones numéricas.</i> —2.ª edición.—1 vol., 4.º . . . . .                                                                 | 2        |
| ARGÜELLES: <i>Guía del zapador en campaña.</i> —1 vol., 8.º, y atlas. . . . .                                                                                                             | 11       | MORENO: <i>Pararayos.</i> —1 vol., 4.º, con láminas. . . . .                                                                                             | 5        |
| BRINGAS: <i>Tratado de telegrafía, con aplicacion á servicios militares.</i> —1 vol., 4.º, y atlas. . . . .                                                                               | 14       | RODRIGUEZ DURÁN: <i>Las dinamitas y sus aplicaciones á la industria y á la guerra.</i> —1 vol., 4.º . . . . .                                            | 6        |
| GALLEGO (D. Lorenzo): <i>Curso de topografía.</i> —Obra premiada y declarada de texto en la academia general militar.—1 vol., 4.º, con láms..                                             | 12       | SOROA Y FERNANDEZ DE LA SOMERA: <i>Lecciones de fortificacion.</i> —1 vol., 4.º, y atlas. . . . .                                                        | 17       |
| GARCÍA ROURE (D. Jacobo): <i>Telegrafía militar.</i> —Líneas de cable. Material de estaciones. Medios de transporte.—1 vol., 4.º, con laminas.                                            | 2        | SUAREZ DE LA VEGA Y LAGARDE: <i>Puentes militares y pasos de ríos.</i> —1 vol., 4.º y atlas. . . . .                                                     | 30       |
| LA LLAVE Y GARCÍA: <i>Ballística abreviada. Manual de procedimientos prácticos y expeditos para la resolución de los problemas de tiro.</i> —1 vol., 4.º, con lámina. . . . .             | 3        | SUAREZ DE LA VEGA: <i>La aerostacion militar.</i> —1 vol., 4.º. . . . .                                                                                  | 5        |
| LUXÁN Y GARCÍA: <i>Higiene de la construccion.</i> —Condiciones que deben                                                                                                                 |          | VIDAL Y RUA: <i>Aplicacion del cálculo diferencial á la teoría de líneas y superficies.</i> —1 vol. . . . .                                              | 6,60     |
|                                                                                                                                                                                           |          | VIDAL Y RUA: <i>Aplicaciones geométricas del cálculo integral á la rectificacion de líneas, cuadratura de superficies y cubatura de sólidos.</i> —1 vol. | 3,25     |

# MEMORIAL DE INGENIEROS

## DEL EJÉRCITO.

### REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—15 DE JULIO DE 1888.

SUMARIO. — *Proyecto de un plan general de acuartelamiento* (continuacion). — *Telegrafia militar. Aplicaciones de la caña bambú á la telegrafia semipermanente*, por el capitán D. Rafael Peralta (conclusion). — *Efectos del tiro sobre alambradas*, traduccion del ruso por R. P. (conclusion). — *Proyecto de gabinete para ensayos de materiales de construccion*, extractado por el capitán D. Ramon Arizcun. — *Necrologia*.

#### PROYECTO DE UN PLAN GENERAL DE ACUARTELAMIENTO.

##### PROYECTOS DE NUEVOS EDIFICIOS.

**U**NA vez aprobados los planes parciales de acuartelamiento y en ellos la situacion de cada edificio, teniendo en cuenta la naturaleza y configuracion del terreno, el estado atmosférico y condiciones del clima, la proximidad de los lugares habitados, corrientes de agua, bosques, etc., la direccion é intensidad de los vientos, la clase de materiales de construccion de que se dispone en la localidad, y otra porcion de datos interesantes en tan complicado problema; procederán las comandancias de ingenieros á redactar los proyectos de los edificios que deben construir.

Los datos estadísticos que se llevan en el extranjero sobre la mortalidad en el ejército, han demostrado la necesidad de abandonar en las nuevas construcciones el antiguo sistema de acuartelamiento, adoptando otro más en armonía con la higiene, como es el de pabellones aislados.

Afortunadamente, España, mejor que ninguna otra nacion, puede entrar por el buen camino; al desechar lo viejo perdera poco, y como casi nada tiene nuevo, se

encuentra en las mejores circunstancias para seguir el moderno sistema, abandonando la rutina que hasta ahora caracterizaba la arquitectura militar.

El nuevo sistema de pabellones aislados no sólo es más ventajoso bajo el punto de vista higiénico y de comodidad, sino bajo el económico; porque con él desaparecen las dobles crujiás con sus gruesos muros de carga, las grandes escuadrías de las piezas de pisos y armaduras, las galerías de paso que quitaban luz y ventilacion á los locales, é infinidad de detalles que encarecían los edificios y complicaban su distribucion.

Los edificios militares que en adelante se construyan, como dice muy bien un distinguido oficial del cuerpo, en un libro recien publicado, deben satisfacer tres principios, que son: los militares, los de estabilidad y los higiénicos.

Es preciso disponer los nuevos cuarteles de modo que sin acostumbrar á la molicie, sean alojamiento digno y decoroso para los hombres de todas condiciones que forman el ejército.

La organizacion general dependerá de las condiciones del clima y de las circunstancias locales, pero debe satisfacer siempre á las exigencias militares, sin desatender la economia.

Entre las variadas disposiciones que se pueden dar a los cuarteles, parece preferible la de pabellones aislados de dos pisos

habitables, para conciliar el poco coste con la higiene.

Estos pabellones deben espaciarse por lo ménos vez y media su altura, dejando patios intermedios, además del general del cuartel.

Los patios han de estar resguardados de los vientos, pero sin impedir la entrada y renovacion del aire, y se sanearán dando fácil salida á las aguas y evitando la blandura del piso.

Su extension superficial debe ser, como mínimo, de 12 metros cuadrados por cada hombre, de los que se han de acuartelar.

Por regla general, deben disponerse en cada cuartel además de los pabellones de tropa, los que sean necesarios para dependencias y accesorios, lo que dará lugar á muy variadas combinaciones, segun el solar á que se apliquen, quedando á juicio del ingeniero que proyecte, el escoger entre todas la que reuna mejores condiciones de comodidad, higiene y economía.

Los pabellones de tropa serán de dos pisos; en cada uno se alojarán 100 hombres en dos dormitorios de á 50 camas. La forma de estos edificios puede ser rectilínea, en escuadra, en T ó en U, con un patio central. La anchura del dormitorio 6 metros; su altura no bajará de 3<sup>m</sup>,50 sin exceder de 5<sup>m</sup>,50; su longitud se ajustará al número de camas, que se pondrán en dos filas por grupos de dos camas separadas 0<sup>m</sup>,30, y con un vano entre cada dos grupos. El cubo de aire por individuo será por lo ménos de 20 metros cúbicos.

Los dormitorios de tropa, además de la escalera, vestíbulo y corredores que necesitan para la comunicacion, deben llevar: un cuarto de asco con 10 lavabos por cada 100 hombres; un excusado nocturno por piso, con dos retretes y cuatro urinarios; un cuarto para el sargento 1.º, y un pequeño almacen de vestuario y equipo, para las bajas de hospital y soldados con licencia temporal.

En la parte baja del hueco de los vanos se construirán pequeños armarios con

cajones, para que cada individuo tenga el suyo donde guardar su ropa y efectos.

Las cuadras de caballerías en los institutos montados, se construirán independientes de los pabellones de tropa, y situadas de manera que los vientos reinantes bañen antes los locales del soldado. La capacidad de las caballerizas será la que corresponda á cada unidad orgánica. Los caballos se colocarán en dos filas, grupa á grupa, con un pasillo central. El espacio para cada caballo ó mulo será de 1<sup>m</sup>,60  $\times$  2<sup>m</sup>,80, y el pasillo central será de 4<sup>m</sup>,40, lo que exige una anchura de 10 metros.

Las caballerizas irán provistas de comederos, vallas, arrendaderos, etc., etc., estarán bien ventiladas y se sanearán de humedades. Cada caballeriza tendrá como accesorios, una cuadra de caballos de oficiales, un almacen de forraje, un guardanés para las monturas, y un depósito para la cama del ganado.

Los edificios destinados á pabellones de oficiales deben estar próximos á los cuarteles, aunque con entera independencia de ellos.

La organizacion de este alojamiento debe responder al fin de proporcionar á la oficialidad del ejército habitaciones confortables, en armonía con sus costumbres y modo de vivir, á lo cual responde, mejor que ninguna otra, la forma de casas particulares.

La capacidad superficial y número de piezas de cada pabellon estará en relacion con la categoría del que lo habite, y se ajustará á las siguientes reglas:

|                    | Número de habitaciones. |         |        |               | Superficie.    |
|--------------------|-------------------------|---------|--------|---------------|----------------|
|                    |                         |         |        |               | m <sup>2</sup> |
| Coronel.           | 10                      | piezas, | cocina | y 2 retretes. | 210            |
| Teniente coronel.  | 9                       | id.     | id.    | y 2 id.       | 180            |
| Comandante.        | 8                       | id.     | id.    | y 2 id.       | 150            |
| Capitan.           | 6                       | id.     | id.    | y 1 id.       | 110            |
| Subalterno casado. | 5                       | id.     | id.    | y 1 id.       | 70             |

Los oficiales solteros deben alojarse en edificios distintos, dispuestos á manera de hoteles, con un comedor general, una sala de reunion ó visitas y otra de recreo.

Las condiciones locales, circunstancias del clima y demás datos, fijarán en cada punto las bases de los proyectos de pabellones para oficiales.

Las dependencias generales del cuartel y los edificios de accesorios pueden construirse en dos ó más grupos con diferentes situaciones, ajustando su distribucion á los programas que más adelante se expondrán.

Al formar el plan de conjunto del cuartel, se tomará la orientacion que convenga, para que la luz y el aire bañen todos los edificios. La fachada principal debe colocarse en direccion perpendicular á la de los vientos, si son saludables; en el caso contrario se la desenfilará con el abrigo que proporcione el terreno ó con plantaciones de árboles. En la orientacion de los edificios se tendrá en cuenta la influencia que puedan ejercer los rayos solares, variable con el clima, el estado higrométrico, la temperatura media, etc.

Los materiales de construccion, serán generalmente los más comunes en la localidad; se empleará la vigería de hierro, en pisos y armaduras; los pavimentos se harán de madera sobre bovedillas tabicadas de ladrillo; las cubiertas serán de teja plana; las puertas, ventanas y vidrieras se pintarán al óleo.

Las dimensiones de las diferentes partes de la construccion se ajustarán á las reglas de estabilidad; para la resistencia de los suelos se supondrá una carga permanente de 500 kilogramos por metro cuadrado en los pabellones de tropa, y de 300 kilogramos en los de oficiales y dependencias.

Por último, como el ejército es una institucion cuyo carácter fundamental es el orden, la disciplina y la austeridad de costumbres, la ornamentacion de los cuarte-

les afectará formas sencillas y severas, huyendo de las combinaciones lujosas, recargadas y brillantes, sin caer por ello en el extremo opuesto de dar á estos edificios el aspecto de cárceles. Un zócalo algo saliente; pilastras figuradas sosteniendo un ligero entablamento sobre las puertas; una cornisa general; plintos sencillos en la separacion de los pisos; un marcajeado severo al rededor de los vanos, y la division de la fachada principal en varios cuerpos, para romper la monotonía del conjunto, son los caractéres que á nuestro juicio debe ofrecer la ornamentacion de los cuarteles.

Tales son los principios que creemos han de regir en los proyectos de los cuarteles que se construyan, con arreglo á los programas que á continuacion expon-dremos.

*(Se continuará.)*

## TELEGRAFÍA MILITAR.

### APLICACIONES DE LA CAÑA BAMBÚ

Á LA

#### TELEGRAFÍA SEMIPERMANENTE.

*(Conclusion.)*

V.



El sistema actual de guerrear, que utiliza todos los adelantos científicos modernos, exige el transporte de tan crecida cantidad de material, que todo cuanto se haga es poco para simplificarlo y reducirlo al peso y volumen mínimos.

Afortunadamente, el material que proponemos, lejos de tender á aumentar aquella impedimenta, representa por el contrario una considerable disminucion, como puede verse por la comparacion de los siguientes datos:

|                   | Peso del material para 2 kilómetros. |                    |                 |
|-------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------|
|                   | Postes.                              | Aisladores         | Conductor       |
| Alemania. . . . . | 208 <sup>k</sup>                     | 21 <sup>k</sup>    | 68 <sup>k</sup> |
|                   | 297 kilogramos.                      |                    |                 |
| Francia. . . . .  | 240 <sup>k</sup>                     | 7 <sup>k</sup> ,50 | 48 <sup>k</sup> |
|                   | 295,50 kilogramos.                   |                    |                 |
| Rusia. . . . .    | 160 <sup>k</sup>                     | 15 <sup>k</sup>    | 56 <sup>k</sup> |
|                   | 231 kilogramos.                      |                    |                 |

Material que proponemos:

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| 7 cañas.. . . . .       | 140 kilogramos |
| 2 kilómetros de alambre | 80 " "         |
| <u>Total. . . . .</u>   | <u>220 " "</u> |

La ventaja en el peso, no cabe dudarlo, está de nuestra parte: pero ¿y en volúmen? ¿y en facilidad de transporte? Desde luego nos atrevemos á contestar que tambien, aunque no parezca esto tan evidente á primera vista (1). Para demostrarlo y resolver las dudas y prevenciones que se pudieran ocurrir, vamos á hacer algunas aclaraciones.

Las cañas bambú nacen en los bosques de los países vírgenes intertropicales, en los que por la escasez de habitantes y de civilizacion escasean los caminos y son detestables los pocos que hay, como sucede por ejemplo en Filipinas, y sin embargo, las cañas, que parecen un material tan molesto y embarazoso, se transportan en grandes cantidades á los mer-

(1) Conviene hacer observar que nos hemos perjudicado notablemente en los anteriores datos: porque hemos comparado nuestra línea con las que llaman de campaña los extranjeros, y no con las semipermanentes. Si hubiéramos tomado éstas por término de comparacion, habríamos tenido pesos cuatro ó cinco veces mayores.

cados de las capitales, á los que llegan con toda felicidad y sin deterioro. ¿Cómo se hace este difícil transporte? Muy sencillamente; por la vía fluvial. Donde faltan caminos artificiales, sobran los naturales, que son los ríos, estuarios (esteros dicen los indios), canales y brazos de mar. Las cañas se disponen en forma de balsas, compuestas de dos ó tres tongadas de 12 á 15 cada una (en total unas 50 cañas), que se sujetan como representa la figura 42, con un travesero que taladra y atraviesa sus primeros nudos y otros dos ó tres, atados con bejucos, en puntos equidistantes de su longitud. Estas balsas, que son excelentes flotadores, descienden siguiendo la corriente de los ríos, unidas unas á otras formando una gigantesca serpiente, conducida por unos cuantos hombres, que sobre ella misma construyen su vivienda. Convoyes de 50 balsas, ocupando una longitud de más de un kilómetro y conteniendo de dos á tres millares de cañas, hemos visto bajar repetidas veces á lo largo de la reposada corriente del Pásig.

Pero una vez llegadas las cañas á sus mercados, desde allí es preciso transportarlas á los lugares en que se han de emplear, y ya entónces no es posible utilizar la vía fluvial: además, muchos bosques de cañas están lejos de los cursos de agua, y entónces para llegar á éstos se necesita un transporte previo del material, á través de un terreno sin caminos ni recursos de ningun género. ¿Cómo se realiza este transporte? No ciertamente sobre complicados carros de cuatro ruedas, sino de una manera mucho más sencilla y natural, que es la que nosotros vamos á proponer tambien para nuestro proyecto. Las cañas se conducen á rastras, pero de una manera especial y bien entendida, que quita desde luego toda la brutalidad que parece acompañar á este sistema. La figura 43 representa un *carabao* (el búfalo de otros países; animal de carga y arrastre en Filipinas), arrastrando una carga de

cañas repartida, como se vé, en dos porciones iguales á uno y otro lado del animal. Los extremos gruesos pasan por dos aros de bejuco que, colgados de unas cuerdas, penden de los dos remates de un collar (precisamente tambien de caña) colocado sobre el cuello del carabao. Los extremos delgados de las cañas arrastran por el suelo, lo que alivia muchísimo la carga del animal, y no produce deterioro de importancia; puesto que solo dos ó tres son las que arrastran, y basta cortar el pedazo deteriorado, que como es el último y el más endeble, casi nunca se utiliza para subsanar el daño. Cuando se quiere librar por completo á las cañas de ese roce producido por el arrastre, basta poner transversalmente bajo de ellas un pedazo ó dos, que sean los que descansan en el suelo, con lo cual éstos serán los que sufrirán el deterioro, quedando intactas las que se transportan.

Tambien se las suele conducir colgadas en igual forma que se ha descrito, pero de dos carabaos, en vez de ser de uno sólo: el primero recibe las cabezas de ambos fajos, y el segundo las puntas. Para distancias cortas, dentro de Manila, por ejemplo, se usa el mismo sistema de transporte, pero sustituyendo á los carabaos dos cargadores chinos. La figura 44 manifiesta la forma en que lo efectúan, colocando los extremos de las cañas en las banastas en forma de balanza, que generalmente usan los chinos para cargar los pesos que transportan.

Sentados estos precedentes, nadie extrañará que propongamos se acepte el mismo sistema para el transporte de las cañas destinadas á servir de postes en la telegrafía militar. Tres variantes únicamente propondremos, entre las cuales sólo la experiencia puede decidir cuál sea más ventajosa. Consiste la primera en cargar las cañas sobre un mulo, suspendiéndolas de los argollones del baste, á un lado y otro, exactamente en la forma representada en la figura 43, dejando arrastrar sus

extremos delgados; y para que no se estropeen, puesto que irán ya labradas, se introducirán en una caja ó estuche de palastro (fig. 45); que se sujetará con una brida de cuero ó collar, retenido por los nudos de las cañas. Cada mulo puede llevar 12 cañas, seis á cada lado; de manera que una seccion de ocho mulos podrá transportar el material necesario para 10 kilómetros de línea, cargando cinco mulos con cañas (60 cañas), dos con 4 kilómetros de alambre cada uno, y el último con los dos kilómetros restantes y una caja con herramientas, pilas ó aparatos.

La segunda variante consiste en disponer las cañas de manera que no arrastren, como representa la figura 46, lo que se consigue tesando convenientemente unas cuerdas ó cadenas que se enganchan en una potencia levantada sobre el baste, y que suspenden los fajos de cañas por medio de correas á las que impiden resbalar los nudos de aquéllas. Este procedimiento tiene el inconveniente de que gravitando sobre el mulo toda la carga, no es posible hacerle llevar tantas como ántes, sino á lo más seis ú ocho, tres á cada lado, que pesarán de 120 á 160 kilogramos, y añadiendo el peso del baste son suficiente carga para un mulo.

La tercera variante, representada en la figura 47, consiste en suspender los fajos de caña á la vez de dos mulos, por los medios ya explicados, pudiéndose cargar ocho cañas en cada fajo, ó 16 sobre los dos mulos.

Por estos dos últimos sistemas harían falta 10 mulos para transportar 10 kilómetros de línea, mientras que por el primero bastarían 8: aquél es, pues, preferible bajo este punto de vista. Téngase en cuenta, además, que este material sólo lo proponemos para líneas semipermanentes, ó sea en la zona estratégica, donde habrá comodidad de conducirlo en grandes carros de requisa y en las mejores condiciones, por lo cual su transporte por mulos debe considerarse como excepcional. De

sobra se nos alcanza por lo demás que no se presta este material á lucirlo en formaciones ó revistas, aunque es tan útil, á pesar de su tosca apariencia.

## VI.

Con lo dicho damos por terminada la exposicion de nuestro proyecto, que creemos tenga alguna novedad, y que se basa sobre todo en el empleo de un material tan útil, que no desconfiamos de verlo algun día declarado reglamentario en nuestro batallon de telégrafos.

Varios puntos hemos dejado sin dilucidar en estos artículos, unos á sabiendas, y otros porque nos habrán pasado desapercibidos. Entre los primeros figura el relativo á la conservacion de las cañas, al que podríamos dedicar algunos renglones describiendo los procedimientos ensayados en Manila, únicos que conocemos, para preservar este material de los ataques de los insectos; pero resultaría demasiado largo este escrito, sin que aumentara su interés: puesto que en nuestro país no estan expuestas las cañas á esas causas de destruccion, prescindimos pues de ello, prometiendo desarrollarlo, así como algunos otros asuntos, en escritos posteriores, si tenemos la suerte de despertar un movimiento de simpatía á favor de la caña.

Aún cuando estos apuntes sólo están dedicados á tratar de la aplicacion de la caña bambú á la telegrafia militar, no queremos terminar sin llamar la atencion, aunque sólo sea en términos generales, hácia la inmensa ventaja que reportaría la adopcion y aún la aclimatacion en España de un vegetal tan precioso, que algunos han llegado á denominar *la providencia del indio*. El discreto lector comprenderá, en efecto, la gran utilidad que reportaría al ejército y en especial al cuerpo de ingenieros, la adopcion y vulgarizacion de un material que serviría para el tren de puentes, para el parque de telégrafos, para enmangar herramientas, para

toda clase de materiales de sitio, en especial blindas, marcos para pozos y galerías, revestimientos, chozas, barracas, casas y todo género de accesorios de castrametacion: en una palabra, para todas las necesidades de la vida militar. Si contribuyese este escrito á conseguir tan propicio resultado, habríamos llenado con creces nuestras aspiraciones; pero si no somos tan afortunados, siempre nos quedará por lo ménos la tranquilidad de conciencia *del que hace lo que puede*, quien, como el vulgo dice, *no está obligado á más*.

Noviembre de 1886.

RAFAEL PERALTA.

## EFFECTOS

DEL

## TIRO SOBRE ALAMBRADAS.

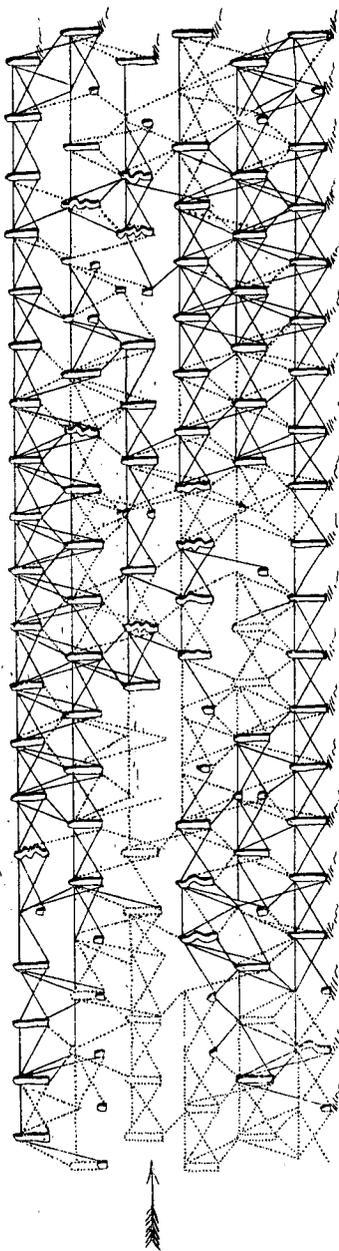
(Conclusion.)



El 16 de setiembre, sobre la misma alambrada y á igual distancia, se verificó el tiro directo con piezas de posicion, cargadas con 1230 gramos (fig. 2); la velocidad final era tambien la misma que tirando desde 1707 metros con carga completa, (274 metros); por consiguiente, este tiro reemplazaba al tiro directo desde 1707 metros. Debe advertirse que toda la noche del 15 al 16 de setiembre y durante el tiro estuvo lloviendo, de manera que la tierra se reblandeció, y por lo tanto, no eran las circunstancias tan favorables como en las experiencias de tiro con piezas de campaña. Fueron disparadas en total 40 granadas, tambien por series de á 20. De las 20 primeras cayeron 5 en la alambrada, y 8 quedaron cortas, pero aprovechadas, porque tocaron en tierra á distancias de aquélla menores que 10<sup>m</sup>,66; siendo por consiguiente 13 los disparos eficaces. De los 20 siguientes cayeron 11 en la alambrada (entre los cuales, dos granadas que no estallaron), y quedaron cortos, pero aprovechados 6 (inclusa otra granada que no reventó), esto es, 17 disparos eficaces; pero descontando las

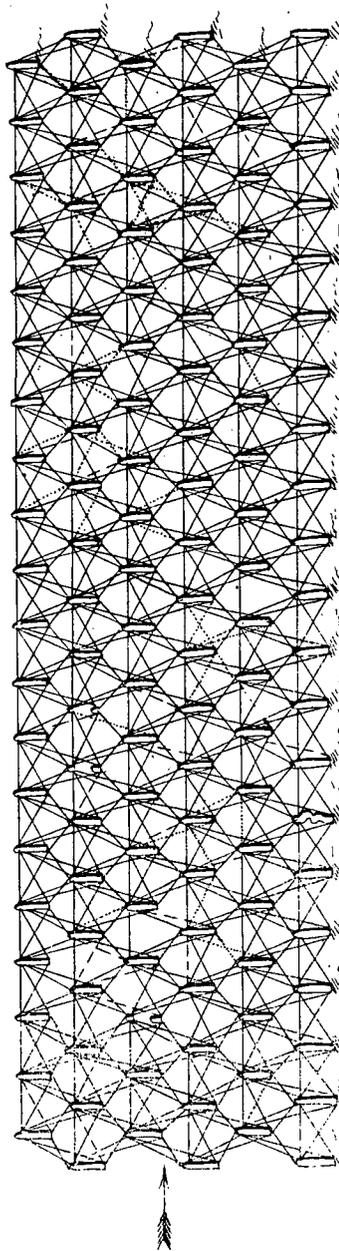
*Fig. 2.*

Tiro directo con piezas de posicion.



*Fig. 3.*

Tiro por elevacion con las mismas piezas



LÍNEAS BORRADAS Destrozado por los 20 primeros disparos.  
 ..... Id. por los 20 segundos.

LÍNEAS BORRADAS Destrozado por los 60 primeros disparos.  
 ..... Id. por los 82 segundos.  
 - - - - - Id. por los 68 últimos.

granadas que no hicieron explosion (1) resultan 14. Así, pues, de los 40 proyectiles disparados, los eficaces, esto es, que produjeron algun destrozo en la alambrada, fueron 27. En la primera série de disparos se destrozaron 23 piquetes, y en la segunda 16; además de éstos, 12 piquetes quedaron tan estropeados que resultaron inservibles al entretejer de nuevo la alambrada. En ésta, la primera calle de la derecha quedó difícilmente franqueable; la segunda, á contar por la derecha, y la extrema izquierda, transitables para hombres aislados; la cuarta, franqueable, con dificultad por columnas de dos ó tres hombres de frente, pues quedaron 13 alambres intactos en ocho lugares; y la tercera, ó calle central, practicable fácilmente para esas columnas, aunque quedaron sin destruir 6 alambres en varios sitios.

Esta experiencia puso de manifiesto, en primer lugar, que las piezas de posicion obran con más eficacia que las de campaña sobre las alambradas colocadas al descubierto, y en segundo lugar, que se produce en ella mucho más destrozo por los cascos, que por las mismas granadas. Así, en efecto, de los 27 disparos eficaces, 14 fueron cortos pero aprovechados, esto es, que solamente pudieron producir efecto por sus cascos.

Los días 21 y 22 de setiembre se verificó el tiro por elevacion sobre la misma alambrada colocada al descubierto desde 1707 metros, con piezas de posicion cargadas con 547 gramos de pólvora de grano grueso (fig. 3). La velocidad final era de unos 137 metros, bajo un ángulo de caída de 20°. El día 21 se dispararon 142 granadas, de las que 37 dieron en la alambrada; el 22, de 68 disparos dieron en el blanco 25; dos granadas no estallaron, una de las que había caído en la misma alambrada.

(1) El no contar en los disparos eficaces las granadas que no estallaron es completamente racional, porque el principal efecto de los proyectiles sobre la alambrada es producido por sus cascos.

Los piquetes rotos fueron 6, y los alambres se estropearon tan poco, que la alambrada quedó tan infranqueable como ántes, lo que fué comprobado por una comision mixta de oficiales de varias armas.

De estas experiencias puede deducirse, como conclusion, que una alambrada colocada en un foso de una profundidad no menor que 76 centímetros y con otra igual altura de glásis, no puede ser destruida por piezas de campaña, mientras que si se la coloca en un foso de menos profundidad ó con menos altura de glásis, puede ser fácilmente destruida por el tiro directo, no sólo de la artillería de posicion, sino aún tambien de la de campaña, con la sola diferencia de que con la primera se necesitará emplear menor número de proyectiles, y por consiguiente menos tiempo que con la segunda.

Tomemos por ejemplo una altura de 1<sup>m</sup>,06 desde el fondo de un foso de 10<sup>m</sup>,66 de anchura, para cubrir una alambrada colocada en él; tracemos la trayectoria de los proyectiles rasando la cresta que vengán disparados desde una distancia de 1707 metros por piezas de posicion, cargadas con 1230 gramos. Veremos entónces que esa trayectoria corta al fondo del foso á 10<sup>m</sup>,64 detrás de la cresta cubridora, esto es, precisamente en su extremo. Resulta por lo tanto que el foso, en más de la mitad de su anchura no queda á cubierto del tiro directo; quedando además la otra mitad expuesta á la destruccion producida por los proyectiles que atraviesen la parte superior de la masa cubridora.

Por lo que se refiere al tiro por elevacion, á juzgar por las experiencias, es completamente inofensivo para las alambradas, aún siendo producido por la artillería de posicion y mucho mas si lo es por la de campaña. Por consiguiente, sólo es preciso cubrir las alambradas contra el tiro directo de la artillería de campaña.

A todo esto debe añadirse, que en todas las tres experiencias se rompieron mucho

más los alambres transversales que los longitudinales, ó sea aquellos que presentan el mayor obstáculo. Así, bajo el fuego de la artillería de campaña, las roturas de alambres transversales llegaban á más del 75 por 100, y bajo el fuego directo de la de posición, al 80 por 100 del total de los alambres destruidos.

TRABSCHA (TPABIII),

capitan del 12.º batallón de zapadores.

*Traducido por R. P.*

## PROYECTO DE GABINETE

PARA ENSAYOS

### DE MATERIALES DE CONSTRUCCION.

NA real orden que tal vez haya pasado desapercibida para muchos, aún de los que visten nuestro uniforme, fué dictada en 22 de junio de 1886. En ella se mandaba proyectar un gabinete para ensayos de materiales; elemento nuevo entre nosotros, pero de importancia suma. El proyecto se encomendó al teniente coronel D. Pedro Leon de Castro, quien despues de un estudio prolijo de la cuestion, ha venido á presentarle como último de sus valiosos trabajos en el servicio activo de nuestro cuerpo. Síntesis de sus convicciones propias y eco de las de todos cuantos ingenieros han mirado con atencion tan grave asunto, merece el proyecto ser conocido, siquiera en ligero extracto, de los lectores del MEMORIAL, y aunque fuéales grato que alguien más apto que yo se encargára de traerlo á estas columnas, espero que la importancia del asunto borrará ante sus ojos el desaliño de la forma.

#### I.

##### *Necesidad del gabinete de ensayos.*

Hé aquí el primer punto que, procediendo lógicamente, trata el autor, y en verdad son sus razones convincentes cuan-

to claras, porque con ellas demuestra que están por igual interesados en la existencia del nuevo elemento, el Estado para tener en él salvaguardia de sus intereses, y el cuerpo de ingenieros para asegurar descargo á su responsabilidad: el primero para economizar sus recursos, el segundo para conservar incólume su reputacion de celoso y probo.

Hasta hace pocos años, dice nuestro compañero (y he de advertir desde ahora que no hay nada mio en el fondo de este escrito) prestaban tan poca atencion los ingenieros de todos los países, á excepcion de Inglaterra, á los estudios prácticos de resistencia de materiales, que sólo muy contados individuos, entre los cuales es preciso dar sitio de preferencia al que fué coronel del cuerpo D. Nicolás Valdés (1), se dedicaban á ellos. Los demás dirigían por completo sus investigaciones á lo que impropiamente se llamó teoría y que en realidad no es sinó la aplicacion del análisis á los problemas de mecánica de la construccion. Partiendo de coeficientes de resistencia tenidos por inmutables, obtuvieron fórmulas reveladoras de la figura y dimensiones, no sólo de las piezas, sinó de toda clase de entramados, aún de los que nunca habían de usarse, sujetos á variedad inmensa de esfuerzos.

Que el estudio analítico con tanto ardor perseguido produjo fruto abundante, pruébalo la perfeccion á que se ha llegado en pocos años, principalmente en cuanto se refiere á formas, y la adquisicion de verdades nuevas que jamás hubiera revelado el método experimental. Pero es de lamentar que por tanto tiempo haya preponderado el puro raciocinio sobre la experimentacion, porque de la acertada amalgama de ambos métodos es de donde la ciencia del ingeniero, como todas y

(1) En la época en que este ingeniero se ocupaba de ensayos de resistencia de materiales, no se hacian mejores trabajos que los suyos en las naciones que se precian de más avanzadas en el progreso científico,

aún más que todas, puede esperar fecundidad prodigiosa. Cuando caminan separados y el cálculo domina con desprecio injusto de las enseñanzas de la realidad, á menudo son las fórmulas, brillantes sí, pero inútiles ejercicios de la inteligencia; porque suponen leyes establecidas *a priori* por induccion, ingeniosas sin duda, mas no conformes con las de la realidad, antes bien acomodadas á las exigencias del lenguaje algebraico ó al molde estrecho en que las encierra un conocimiento todavía muy imperfecto, ya de los medios de integracion, ya de la resolucion de ecuaciones, ya de otras dificultades del cálculo. Razon es esta, la primera, que no la única, en pro de la creacion de un gabinete en que el estudio experimental alcance aquí el desarrollo que ya tiene en otros países.

Mas vengamos al caso en que las leyes inducidas sean las de la realidad. ¿Podrá el cálculo resolver hoy los problemas que nos interesan, dando satisfaccion á las dos exigencias opuestas de solidez y economía? Veámoslo. La aplicacion de las fórmulas exige al fin la introduccion en ellas de coeficientes numéricos, representantes obligados del indispensable concurso de la experiencia. El ingeniero, que rara vez puede tomarlos de experimentos propios, encuentra en los libros, varios para cada caso, y es racional, es lógico, es inevitable, que, para salvar la responsabilidad que le alcanzaría si á su obra faltára estabilidad y solidez, adopte aquellos valores de los que obtenga mayores dimensiones para los elementos que emplea. Bastarían menores piezas, mas nadie se lo asegura y opta juiciosamente por las mayores, siquiera al hacerlo experimente el Estado un primer quebranto en sus intereses adquiriendo material con exceso.

Llega el momento de hacer la compra, y como los tipos señalados por el cálculo, que fija las mínimas dimensiones aceptables, no son los del comercio, y sería más

costosa la construccion de los primeros que la adopcion de aquéllos, entre los segundos, que más se les aproximan siendo mayores, el exceso de material crece y el gasto aumenta en quince y aún en veinte por ciento sobre el calculado.

Por último, á menudo las obras que ejecuta el ingeniero militar, son urgentes. Entónces necesita utilizar el material que en más breve plazo puede proporcionarle el comercio, que es el de procedencia nacional. El número de tipos elegibles se restringe, la aproximacion á los teóricos es menor y el perjuicio para el Estado crece de nuevo.

Véase, despues de esto, si no es conveniente que á la aplicacion de las fórmulas preceda el conocimiento de los verdaderos coeficientes que en ellas corresponden á cada material, conocimiento que sólo puede adquirirse en un gabinete de ensayos, y dígasenos, por consiguiente, si es ó no oportuna su creacion para dar al cuerpo de ingenieros, medios de guardar los intereses del Estado, sin detrimento para la solidez de las obras que le encomienda.

¿Por qué, se nos dirá, necesidad tan patente no ha llamado hasta ahora la atencion del cuerpo, directamente interesado en verla satisfecha? La razon es sencilla. Hasta ahora las obras militares se han hecho, casi en su totalidad, por administracion y la compra de materiales era objeto de contratos privados con los productores ó almacenistas. El ingeniero tenía libertad para desechar aquellos que no le parecían de condiciones aceptables, sin temor de verse envuelto en un litigio cuya sentencia estriba en declaraciones de peritos, con frecuencia ménos competentes que aquél, y en el cual ha de haberse las muchas veces con contratistas de mala fé. La libre accion del ingeniero permitía redactar los pliegos de condiciones en forma muy sencilla. Si el material podía calificarse por la simple inspeccion ó por experimentos fáciles, hacíanse éstos, se advertían los defectos notados al contra-

tista, y si no los enmendaba se rescindía el contrato inmediatamente. Cuando ni el exámen ocular ni las sencillas pruebas bastaban para asegurar la buena calidad, se exigía la procedencia de fábricas acreditadas, lo cual era garantía suficiente en España, donde, por fortuna, son pocas las que se dedican al comercio de fraude.

Respecto de la mano de obra, la inspeccion no era tampoco difícil, porque bastaba para asegurarla no admitir sinó obreros hábiles, y como estaban interesados en probar que lo eran, por sí mismos procuraban ejecutar bien su trabajo.

De este modo el ingeniero no sentía la imprescindible necesidad de aquilatar la resistencia de los materiales ántes y despues de colocarlos en obra.

Hoy las cosas suceden de otro modo. Las subastas en que se adjudica al mejor postor el encargo de ejecutar una obra ó servicio, son para la administracion española la última palabra del progreso; si quiera date su adopcion del año 1852 en que un real decreto las implantó entre nosotros, con carácter, por cierto, provisional, no convertido aún en definitivo, y de entónces acá muchas naciones civilizadas no lo hayan admitido, otras lo hayan abandonado y empresas poderosas lo rechacen, convencidas unas y otras por experiencia de sus muchos inconvenientes y escasas ventajas (acaso ninguna).

Por qué en España el remate público parece lo mejor, no ha de explicarse aquí. La ley lo impone y á sus mandatos hemos de ajustarnos al servir al Estado, procurando por cuantos medios estén á nuestro alcance remediar en lo posible los inconvenientes del sistema. Veamos cuáles son, entre todos, los que ahora nos interesan, y no se pretenda que al hacerlo supongamos como base de las contratas la buena fé de los contratistas, que harto sabido es que el sistema parece planteado para alejar á los negociantes de crédito reconocido, y si esta opinion se tacha de exagerada, no se negará al ménos que es

preciso obrar como si fuese cierta, por si en efecto el rematante fuera un especulador sin conciencia.

La vaguedad en los límites conocidos de resistencia de materiales y aún la carencia absoluta de datos relativos á muchos de los que España produce, obligan al ingeniero á proceder con gran cautela al redactar los pliegos de condiciones, admitiendo en ellos resistencias mucho menores que las verdaderas, porque para comprobar cuáles sean éstas necesita y no tiene complicadas máquinas propias para sujetarlos á esfuerzos considerables y otras que sirvan para apreciar deformaciones microscópicas (1).

Aprobado el remate, el contratista ó abastecedor adquiere EL DERECHO de suministrar los materiales, siempre que los que presente cumplan las condiciones estipuladas; pero al recibirlos el ingeniero no tiene medios de comprobar si están ó no dentro de ellas, por lo que respecta á la resistencia. Procura examinarlos hasta donde puede y despues se entrega forzosamente á la buena fé, esperando más de la lenidad misma del pliego de condiciones que del imperfecto exámen que acaba de hacer.

Llega el momento de la ejecucion del trabajo: el contratista, buscando la economía, le encomienda á operarios que no conocen su oficio: ¿qué hará entónces el oficial de ingenieros? ¿Vigilará á cada uno en particular? ¿Multiplicará las restricciones para evitar el engaño? ¿Producirá cada día una queja que encabece un expediente, cuando la mala voluntad del contratista se revele en diarias faltas? Lo primero es imposible; lo segundo, daría al con-

(1) No hace mucho tiempo se hubiera podido creer que bastaba examinar formas de pequeñas dimensiones, resistentes sólo á cortos esfuerzos; pero rebatir hoy este error sería ofender la ilustracion de los lectores. Tan sabido es que el ensayo sobre pequeñas muestras no da en la mayor parte de los casos cuenta exacta de lo que ocurrirá en las grandes piezas bajo la accion de considerables esfuerzos.

tratista un arma poderosa de defensa para el día de la recepcion de la obra, achacando sus defectos á las órdenes que recibió del ingeniero; lo último, multiplicaría los expedientes sin utilidad práctica, por que es muy difícil probar legalmente las faltas de detalle. El único procedimiento práctico es el de dejar libertad al contratista en tanto que ejecuta la obra, y exigir despues en ella todas las condiciones estipuladas; pero esto requiere medios que hoy no existen para sujetar á prueba, ya piezas aisladas, ya elementos completos.

Sin estos medios, es decir, sin el gabinete de ensayos, el problema que se presenta al contratista es el de obtener la máxima ganancia posible valiéndose del material más barato. A nadie extrañe tan desnuda afirmacion. Probada está *a priori* por las anteriores consideraciones, y confirmada quedará *a posteriori*, consignando el hecho innegable de que apenas podrá citarse litigio alguno con un contratista, por el empleo de malos materiales; lo cual supone, ó que todos los que contratan con el Estado buscan antes el interés de éste que el suyo propio (y queda al buen juicio del lector apreciar si esto es cierto), ó que el empleo de material de ínfima clase, no encuentre grandes obstáculos. Y no se nos haga la ofensa de pensar que tales facilidades nacen de nuestra apatía ó falta de probidad: nacen de que las fórmulas (como ya ántes hemos visto) llevan al presupuesto exceso de material, lo cual da confianza á los contratistas de que la obra no sufrirá accidentes aunque empleen en ella el de clase inferior; nacen, de que un litigio es más temible para el ingeniero de conciencia recta y dignidad delicada, que para un especulador logrero y avezado á comparecer ante los tribunales de justicia; y para evitar que llegue este caso, los pliegos de condiciones se detienen en aquellos límites de resistencia á que apenas ningun material deja de satisfacer.

(Se continuará.)

## NECROLOGÍA.



El día 9 de junio ha fallecido en Utrera nuestro antiguo compañero el comandante graduado, capitán del cuerpo, D. Vicente Fernández y Bravo, poco há separado del servicio activo para buscar en el reposo alivio á su quebrantada salud.

Cursó los estudios de nuestra carrera en la academia de Guadalajara y ascendió á teniente del cuerpo en agosto de 1872. Desde esta fecha hasta marzo de 1873 perteneció al 2.º regimiento del arma, y despues, hasta abril de 1874, al 4.º regimiento, de nueva creacion.

En el mes de enero de 1873 fué destinado con su compañía al ejército de operaciones contra los carlistas en las provincias del Norte. Cumplió allí su deber en numerosos trabajos de fortificacion y en catorce acciones de guerra á que asistió, por las cuales fué dos veces distinguido con la cruz roja de primera clase del Mérito militar.

Resentida profundamente su salud en tan repetidos trabajos, hubo de permanecer algun tiempo en San Sebastian y fué despues destinado á la direccion subinspeccion de Castilla la Vieja, desde la cual pasó en agosto de 1874 á la direccion general. En este centro ha permanecido el capitán Fernández y Bravo diez años consecutivos, durante los cuales prestó muy útiles servicios, ya en el negociado de tropas, ya en el del archivo, ya, en fin, en el museo del cuerpo. No los hizo menores al MEMORIAL DE INGENIEROS desde 1878 á 1883, como secretario de su junta redactora y encargado de la administracion del periódico.

Su salud, cada día más quebrantada, necesitaba prolijos cuidados, incompatibles con el servicio, por lo cual pidió y obtuvo en junio de 1885 la situacion de supernumerario, y en abril de 1887 el retiro definitivo. Nada ha sido bastante para evitar el desenlace fatal de la enfermedad que le ha llevado al sepulcro, jóven aún, puesto que sólo contaba cuarenta años de edad. Los que fuimos sus compañeros, lamentamos con profunda pena la pérdida de un amigo afectuoso, que jamás despertó en los que le trataron otros afectos que los de la más viva simpatía. ¡Dios haya recibido su alma y dé á su viuda el consuelo de la resignacion!

## CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del cuerpo, notificadas durante la primera quincena de julio de 1888.

| Empleos en el cuerpo.                                                                                                                                                      | Empleos en el cuerpo.                                                                                                                                              |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>NOMBRES Y FECHAS.</b>                                                                                                                                                   | <b>NOMBRES Y FECHAS.</b>                                                                                                                                           |  |
| <i>Bajas.</i>                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                    |  |
| M. C. Excmo. Sr. D. Andrés Lopez y de la Vega, por pase á la seccion de reserva del estado mayor general del ejército.—R. D. 28 junio.                                     | B. <sup>r</sup> Excmo. Sr. D. Francisco Zaragoza y Amar, á la de Extremadura.—R. D. 4 julio.                                                                       |  |
| T. C. Sr. D. Lope Blanco y Rodriguez de Cela, obtuvo su retiro á peticion propia.—R. O. 1. <sup>o</sup> id.                                                                | B. <sup>r</sup> Sr. D. José Diaz de Arcaya y de la Torre, á la de Canarias.—Id. id.                                                                                |  |
| B. <sup>r</sup> Excmo. Sr. D. José Navarro y Gonzalez, falleció en Búrgos el 10 de julio.                                                                                  | B. <sup>r</sup> Sr. D. Juan Marin y Leon, á la direccion de Comunicaciones militares.—Id. 5 id.                                                                    |  |
| <i>Ascensos.</i>                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                    |  |
| A mariscal de campo.                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                    |  |
| B. <sup>r</sup> Excmo. Sr. D. Federico Alameda y Liancourt, por pase al estado mayor general del ejército del general D. Andrés Lopez y de la Vega.—R. D. 4 julio.         | C. <sup>1</sup> Sr. D. Eduardo Malagon, á director de la Academia del cuerpo, por modificacion de la plantilla de la misma.—R. O. 26 junio.                        |  |
| A brigadier.                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                    |  |
| C. <sup>1</sup> Sr. D. Juan Marin y Leon, por ascenso de D. Federico Alameda.—R. D. 5 julio.                                                                               | T. C. Sr. D. Luciano Miranda y Bartolomé, á jefe de estudios de la misma, por id. id.—Id. id.                                                                      |  |
| <i>Condecoraciones.</i>                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                    |  |
| C. <sup>1</sup> D. Eduardo Mier y Miura, la cruz de caballero de Cárlos III, por el segundo plazo de permanencia en el Instituto geográfico y estadístico.—R. O. 28 junio. | T. C. D. Cárlos Reyes y Rich, á jefe del detall de la misma, por id. id.—Id. id.                                                                                   |  |
| C. <sup>o</sup> D. Federico Gimeno y Saco, la cruz sencilla de la órden de San Hermenegildo, con antigüedad de 17 de junio de 1886.—R. O. 2 julio.                         | T. C. Sr. D. Pedro Lorente y Turón, á ayudante de órdenes del cuarto militar de S. M.—R. D. 5 julio.                                                               |  |
| C. <sup>1</sup> D. José González y Alberdi, la cruz sencilla de la órden de San Hermenegildo, con antigüedad de 9 de marzo último.—R. O. 2 julio.                          | T. <sup>e</sup> D. Joaquin Pascual y Vinent, al regimiento de pontoneros.—O. del D. G. 27 junio.                                                                   |  |
| <i>Regresado de Ultramar.</i>                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                    |  |
| C. <sup>1</sup> D. Luis Chinchilla y Castaños, desembarcó en Santander, el 28 junio.                                                                                       | T. <sup>e</sup> D. Clemente Alvira y Martin, al 1. <sup>er</sup> batallon del 1. <sup>er</sup> regimiento.—Id. 2 julio.                                            |  |
| <i>Excedente.</i>                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |  |
| C. <sup>1</sup> D. Cárlos García de Loigorri y Bernaldo de Quirós, como regresado de Ultramar por enfermo.—R. O. 4 julio.                                                  | T. <sup>e</sup> D. Francisco Lara y Alonso, al 2. <sup>o</sup> batallon del 1. <sup>er</sup> regimiento.—Id. idem.                                                 |  |
| <i>Destinos.</i>                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                    |  |
| M. C. Excmo. Sr. D. Federico Alameda y Liancourt, á la subinspeccion de Cataluña.—R. D. 4 julio.                                                                           | T. <sup>e</sup> D. Juan Calvo y Escrivá, al 1. <sup>er</sup> batallon del 4. <sup>o</sup> regimiento.—Id. id.                                                      |  |
|                                                                                                                                                                            | T. <sup>e</sup> D. Emilio Oños y Prast, al 2. <sup>o</sup> batallon del 4. <sup>o</sup> regimiento.—Id. id.                                                        |  |
|                                                                                                                                                                            | T. <sup>e</sup> D. Joaquin Pascual y Vinent, al 2. <sup>o</sup> batallon del 4. <sup>o</sup> regimiento.—Id. idem.                                                 |  |
|                                                                                                                                                                            | T. <sup>e</sup> D. Cárlos Mendizabal y Brunet, al regimiento de pontoneros.—Id. idem.                                                                              |  |
|                                                                                                                                                                            | T. <sup>e</sup> D. Juan Vilarrasa y Fournier, á abanderado del 1. <sup>er</sup> batallon del 4. <sup>o</sup> regimiento.—Id. 7 id.                                 |  |
|                                                                                                                                                                            | T. <sup>e</sup> D. Antonio Catalá y Abad, al 2. <sup>o</sup> batallon del 4. <sup>o</sup> regimiento.—Id. idem.                                                    |  |
|                                                                                                                                                                            | T. <sup>e</sup> D. Omer Pimentel é Iparraguirre, al 1. <sup>er</sup> batallon del 4. <sup>o</sup> regimiento.—Id. id.                                              |  |
|                                                                                                                                                                            | <i>Comisiones.</i>                                                                                                                                                 |  |
|                                                                                                                                                                            | M. C. Excmo. Sr. D. José Apatíci y Biedma, una de dos meses para revisar las obras de fortificacion que se llevan á cabo en Navarra y Vascongadas.—R. O. 25 junio. |  |

| Empleos en el cuerpo. | NOMBRES Y FECHAS.                                                                                                                      |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C. <sup>1</sup>       | Sr. D. Juan Ruiz y Moreno, una de un mes para esta córte.—O. del D. G. 26 junio.                                                       |
| C. <sup>n</sup>       | D. Manuel Maldonado y Carrión, una de un mes para Málaga.—O. del D. G. 2 julio.                                                        |
| T. <sup>e</sup>       | D. Mariano Valls y Sacristán, una de quince días para Valencia.—Id. 4 julio.                                                           |
| <i>Licencias.</i>     |                                                                                                                                        |
| B. <sup>r</sup>       | Excmo. Sr. D. José Gonzalez y Molada, dos meses por enfermo, para las provincias de Granada, Búrgos y para esta córte.—R. O. 25 junio. |
| B. <sup>r</sup>       | Excmo. Sr. D. Francisco de Paz y Quevedo, dos meses por enfermo, para Vascongadas y Francia.—R. O. 6 julio.                            |
| C. <sup>n</sup>       | D. Francisco Manzanos y Rodriguez-Brochero, dos meses por asuntos propios para Vizcaya y Guipúzcoa.—O. del D. G. 4 julio.              |

| Empleos en el cuerpo. | NOMBRES Y FECHAS.                                                                                                   |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C. <sup>n</sup>       | D. Francisco Carramiñana y Ortega, un mes por enfermo, para Panticosa y Calahorra.—R. O. 6 julio.                   |
| C. <sup>n</sup>       | D. Manuel Caño y Leon, dos meses por enfermo, para San Sebastian, Gavia, Guadalajara, Barcelona y Valencia.—Id. id. |
| C. <sup>n</sup>       | D. Julio Carande y Galán, un mes por enfermo, para Aramayona y provincias de Badajoz y Palencia.—R. O. 7 julio.     |
| T. <sup>e</sup>       | D. José Ramirez de Esparza y Fernández, dos meses por asuntos propios para Pamplona.—O. del C. G. Aragon, 26 junio. |
| T. <sup>e</sup>       | D. Mariano Balcells y Otto, dos meses por asuntos propios para Tarragona.—O. del C. G. de Cataluña, 6 julio.        |
| T. <sup>e</sup>       | D. José Nuñez y Granés, dos meses por asuntos propios para Huelva.—O. del C. G. de Andalucía, 6 id.                 |
| T. <sup>e</sup>       | D. Antonio Enrile y Gonzalez de la Mota, dos meses por asuntos propios para Panticosa.—Id. id.                      |

*RELACION del aumento sucesivo de la biblioteca del Museo de ingenieros.*

**Pierron** (le général): *Stratégie et grande tactique d'après l'expérience des dernières guerres.*—Tome premier.—Paris, 1887.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—viii-648 páginas, 7 láminas y grabados intercalados en el texto.—11 pesetas.

**Schuk** (Julius von), ingénieur de l'usine Gruson: *Les cuirassements Gruson en fonte durcie.*—Traduction du capitaine Bodenhorst, de l'artillerie belge.—2.<sup>me</sup> édition complétée.—Bruxelles, 1887.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—159 páginas y varias figuras intercaladas en el texto.—6 pesetas.

**Stoffel**: *Histoire de Jules César.* Guerra civil.—Paris, 1887.—2 vols.—Fólio.—vii-387 y 460 páginas respectivamente y un atlas con 24 láminas.—103,65 pesetas.

**Wibart** (H. M.): Royal (late madras) engineers. *The military history of the madras engineers and pioneers, from 1743 up to the present time compiled by major (.....).*—Vol. II.—London, 1883.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—xii-627 páginas y numerosos grabados intercalados en el texto.—48 pesetas.

**Woorduyn** (A. J.), lieutenant colonel du génie néerlandais: *Projet de fort satisfaisant aux exigences actuelles* (1887).—Traduit du hollandais par L. Bertrand, capitaine du génie. (Extrait de la *Revue du génie militaire*).—Paris, 1887.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—20 páginas y 4 láminas.—2 pesetas.

MADRID:

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*  
M DCCC LXXX VIII