

# MEMORIAL

DE

## INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~

AÑO XLI.—TERCERA ÉPOCA.—TOMO III.

~~~~~

NÚM. XI.

I.º DE JUNIO DE 1886.

—

### SUMARIO.

*Guerra de Oriente (1854 á 1856). Conferencias dadas en el Centro del ejército y de la armada, por el teniente general D. Tomás O'Ryan (continuacion).=Telegrafia militar, por el capitan D. Jacobo García Roure (continuacion).=El canal de Panamá.=Necrología.=Crónica.*

(Se acompañan los pliegos cuarto y quinto de *Tranvías movidos por cables subterráneos*, por el capitan D. Pedro Vives y Vich; conclusion.)

~~~~~

MADRID  
EN LA IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

1886

## CÓNDICIONES DE LA PUBLICACION.

Se publica en Madrid los días 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.

- Balística abreviada.* Manual de procedimientos prácticos y expeditos para la resolución de los problemas de tiro, adaptado al uso de los ingenieros militares, recopilado y ordenado por el teniente coronel graduado D. Joaquin de la Llave y García, capitán de ingenieros y profesor de la academia del cuerpo.—1 vol.—4.º—1 lámina.—3 pesetas.
- Bibliografía militar de España*, por el Excelentísimo Sr. D. José Almirante, general de ingenieros.—1 vol. grueso.—4.º mayor.—20 pesetas.
- Diccionario militar*, por el mismo autor.—1 vol. grueso.—4.º mayor.—25 pesetas.
- Guía del oficial en campaña*, por el mismo autor.—5.ª edición.—1 vol.—4.º—10 pesetas.
- Instrucción para la enseñanza de la gimnástica en los cuerpos de tropas y establecimientos militares*, traducida de la vigente en el ejército francés, por el teniente coronel graduado, capitán de ingenieros D. José Aparici, director del gimnasio de Guadalajara. Obra declarada de texto en el ejército español.—1852.—1 vol.—4.º—1 atlas fólío.—12,50 pesetas.
- Manual completo del zapador-bombero*, ó lecciones teórico-prácticas para la extincion de los incendios, por el capitán de ingenieros D. José Aparici, director del gimnasio central de Guadalajara y jefe de la escuela de zapadores-bomberos.—1849.—1 vol.—8.º—Con láminas.—5 pesetas.
- Manual del Pontonero*, por D. Carlos Ibañez y D. Juan Modet, capitanes de ingenieros.—1 vol.—4.º—15 láminas.—10 pesetas.
- Pararayos*, por D. Santiago Moreno, teniente coronel de ingenieros.—1 vol. 4.º con 3 láminas.—5 pesetas.
- Traccion en vias férreas*, por el comandante D. José Marvá y Mayer.—2 tomos.—4.º—1 atlas en fólío.—30 pesetas.

## MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—1.º DE JUNIO DE 1886.

SUMARIO. = *Guerra de Oriente* (1854 á 1856). *Conferencias dadas en el Centro del ejército y de la armada*, por el teniente general D. Tomás O'Ryan (continuación).—*Telegrafía militar*, por el capitán D. Jacobo García Roure (continuación).—*El canal de Panamá*.—*Necrología*.—*Crónica*.

## GUERRA DE ORIENTE

(1854 A 1856)

## CONFERENCIAS

DADAS

EN EL CENTRO DEL EJÉRCITO Y DE LA ARMADA.

## SEGUNDA CONFERENCIA

(28 de marzo de 1885.)

(Continuacion.)

*Izquierda francesa*: Perfeccionados todos los trabajos y aumentadas las baterías hasta el número de 51.

*Derecha francesa*: Terminada la segunda paralela delante de las Obras blancas, distante 350 á 400 metros del saliente del reducto Wolhynia, que arrancando del barranco de la Carena llegaba á unos 150 metros del camino llamado de los «Zapadores» y formaba un recodo para venir á desembocar en la primera.

Delante de la luneta Kamschatka, la segunda paralela fué extendida por la izquierda hasta el barranco Karabelnaia, á fin de unirla con la correspondiente del ataque inglés inmediato.

Se habia perfeccionado la media paralela situada delante del extremo derecho de la segunda.

Construidas cinco nuevas baterías dirigidas contra las defensas objeto del ataque inmediato.

*Derecha inglesa*: Construidas nuevas baterías, perfeccionadas las comunicaciones y enlazadas las trincheras con las francesas, salvando el barranco Karabelnaia.

*Izquierda inglesa*: Se habia prolongado la tercera paralela hasta el barranco del puerto militar, y practicado una desembocadura de ella cerca del barranco Woronzoff, como para establecer la cuarta.

*Derecha rusa*: Dispuestos el baluarte número 6, la cortina 5-6, y los baluartes números 4 y 5 para resistir un asalto.

*Izquierda rusa*: En la Obra de las Canteras, habian sido reunidas varias emboscadas para formar trinchera continua, y aun para aumentar la consistencia fué añadido un parapeto de piedra seca algun tanto avanzado á la misma.

Desde los ángulos del chaflan de la luneta Kamschatka se habian abierto trincheras constituyendo un nuevo contra-aproche; y en prolongacion de la linea de la gola, hacia la izquierda, fué construida una nueva bateria.

A la izquierda del reducto Wolhynia se habia levantado un gran puesto de tiradores y seis pequeños, reunidos éstos con una trinchera flanqueada por el primero; entre las obras principales fueron abiertas comunicaciones, así como entre el reducto Selenginsk y el barranco de la Carena.

En su fondo se establecieron líneas de fogatas dispuestas de modo que debían producir el efecto al pasar encima las tropas; habiéndose descubierto oportunamente por los franceses hasta 24 cajas de pólvora preparadas al intento.

El día 3 de junio en que se decidió el asalto de las defensas de la izquierda rusa, el general en jefe del ejército francés hizo un reconocimiento sobre el valle de Baidar con 4000 hombres de infantería, 10 escuadrones y 3 baterías, llegando hasta el paso ó puerto de Phoros, en el camino de Yalta al atravesar la cadena de montañas que vá siguiendo la costa meridional de la Crimea, regresando para el anochecer sin haber hallado resistencia alguna.

*Los ejércitos aliados de sitio asaltan y toman las obras blancas, la luneta Kamschatka, y la plaza de armas de las Canteras, construidas por el defensor como contra-aproches: 7 de Junio de 1855.*— Consiguiente al plan de ataque acordado entre el general Pelissier, lord Raglan y Omer-Bajá, el día 6 rompieron el fuego, á las tres de la tarde, todas las baterías de sitio contra las defensas de Karabelnaia, así como aquéllas que se creyó conveniente de la izquierda francesa; cesó el cañoneo al anochecer, y empezó el bombardeo que duró toda la noche; á las dos de la madrugada rechazaron los ingleses una salida del defensor; al amanecer se renovó el canoneo y, creyendo conseguidos de él los resultados propuestos, hácia el medio día ordenó el general en jefe que á las tres rompieran el fuego á su vez todas las baterías del ataque izquierdo francés, al mismo tiempo que á las cuatro y media debían estar dispuestas las tropas designadas para llevar á cabo la empresa, tan luégo como se hiciera la senal marcada.

Estaba convenido que el asalto de las obras rusas se diese á las seis y media de

la tarde, de modo que hubiera tiempo suficiente para combatir de día y emplear la noche para efectuar los trabajos de establecimiento, aprovechando los mismos rusos, en el caso de que el resultado correspondiese á las esperanzas concebidas.

Tres eran los ataques que iban á dirigirse contra las obras exteriores de la izquierda rusa; dos de ellos por las tropas francesas, y uno por las inglesas; aquéllas se componían de cuatro divisiones del segundo cuerpo, dos para marchar contra las Obras blancas, y otras dos contra la luneta Kamschatka; una de las divisiones formaba la primera línea de ataque, dividida en tres columnas, quedando la otra de reserva; cada columna llevaba á la cabeza un destacamento de tropas de ingenieros y de trabajadores, y otro de artilleros.

El total de fuerzas francesas ascendía á 25.000 hombres, que no era excesivo, atendidas las condiciones del terreno y los obstáculos que se ofrecían.

El tercer ataque iba dirigido contra la obra de las Canteras, y fué confiado á los ingleses que destinaron 2500 hombres para llevarle á efecto.

A las cuatro y media de la tarde del 7 de junio entraban todas las tropas en las trincheras para dirigirse á las paralelas y plazas de armas designadas de antemano.

El general Bosquet, que mandaba el segundo cuerpo, estableció su cuartel general en la batería de piezas Lancaster; el general Pelissier, con Omer-Bajá, llegó á las seis y media, hora designada para el asalto, al reducto Victoria; lord Raglan se situó en el Observatorio inglés.

Los rusos, que esperaban el ataque sobre el recinto de la ciudad, solo tenían 16 batallones en Karabelnaia; en las Obras blancas la guarnición constaba de 1500 hombres, y muchas piezas de las allí cogidas no estaban en batería.

Tres cohetes, lanzados desde el reducto donde estaba el general en jefe, dieron la

señal para que las tropas de la primera línea se lanzáran al asalto, que fué coronado de un éxito feliz en todos los puntos.

Antes de las ocho de la noche se hallaban en curso de ejecucion los trabajos para volver contra el sitiado las obras conquistadas, manteniéndose en ellas sus nuevos dueños, á pesar de una salida de la guarnicion para recobrarlas, que fué rechazada.

Los rusos habian defendido sus posiciones con el mayor valor y encarnizamiento, habiendo hecho perder á los franceses cerca de 6000 hombres, incluso 272 oficiales, uno de ellos general y otro coronel, así en el ataque como en los trabajos hechos hasta el 9, con más 700 á los ingleses, contándose 36 oficiales; tambien por su parte tuvieron considerables pérdidas, pues ascendieron á 4000 próximamente, entre ellos un general y cuatro jefes.

Al terminar la narracion de los sucesos del 7 de junio, quiero dejar consignado que en el ataque de la luneta Kamschatka tomó parte la primera brigada de la quinta division del segundo cuerpo, mandada interinamente por el coronel del 100.º regimiento de infantería de línea, Duprat de la Roquette, nacido en Estepa, provincia de Sevilla, promovido poco despues á general de brigada, y que falleció, terminada la campaña, á consecuencia del hundimiento de un abrigo causado por la caida de una bomba, en el cual se hallaba haciendo el servicio de oficial general de trinchera.

Notables fueron los progresos rápidos de los trabajos del ataque en el período del 7 al 18 de junio, en cuyo dia tuvieron lugar los hechos de que voy á ocuparme pronto; así era natural que sucediese, porque al desaliento de los sitiadores habia sucedido una gran confianza inspirada por los triunfos alcanzados en los dos combates últimos, ya delante de la ciudad, ya del arrabal; y se comprende que el general Pelissier desease aprovechar

estos elementos morales para seguir adelante en su empresa. Desgraciadamente vino á perturbar la marcha segura, rápida en lo posible, de los sucesos, el aniversario 40 de la batalla de Waterloo, que, por indicacion venida de léjos, se deseaba fuese celebrada con una victoria alcanzada por las tropas reunidas de los ejércitos enemigos en aquella tan sangrienta y trascendental jornada.

*Deciden los generales en jefe de los ejércitos aliados asaltar las obras rusas de la izquierda, comprendida la de Malakoff.*—

La idea no podia ser bien admitida por todos; pero la influencia de los generales en jefe aliados pesó en el consejo reunido para tratar el asunto, y fué fijado el dia 18 para dar el asalto al recinto de la izquierda rusa.

Innegable era que los defensores debian hallarse bajo la accion consiguiente á la pérdida de sus obras exteriores; pero, en cambio, lo sucedido contribuiría á que estuvieran vigilantes y cuidadosos del porvenir.

Antes de entrar en los detalles de la malograda empresa, os voy á esplicar los adelantos de los trabajos de sitio en los diez dias pasados, desde la que tuvo tan feliz resultado como os he dicho.

*(Se continuará.)*

---

## TELEGRAFÍA MILITAR.

(Continuacion.)



Es opinion unánime en Inglaterra, segun el Sr. Fischer-Treuenfeld, que la telegrafia militar en Egipto correspondió á lo que de ella se esperaba, y que fué de gran utilidad en un extenso círculo de accion para el desarrollo de las operaciones y para el favorable resultado de la guerra. Por esto, sin duda, el ministerio de la Guerra, en octubre de 1883, dió el carácter de definitiva á la nueva organizacion de los telégrafos militares,

arreglada por una comision de oficiales prácticos en 1881, y según la cual salieron á campaña en 1882 las secciones de telegrafistas, para experimentar en la práctica dicha organizacion, que rige oficial y definitivamente desde 1.º de abril de 1884.

Es de sentir que en los reconocimientos durante la campaña de Egipto, principalmente en las primeras batallas junto á Alejandría, y despues en las marchas del ejército á Kassasin, Tel-el-Kebir y el Cairo, no se empleasen globos como estaciones de telégrafos. Es sabido que el ejército inglés posee en Chatham, desde setiembre de 1880 y al mando de oficiales aeronautas prácticos, un tren completo de globos, con carruajes para su transporte y el de máquinas generadoras de gas construidas para este objeto, y como tropa para este servicio, una compañía de ingenieros. Los movimientos del enemigo hubiesen podido ser observados desde un globo cautivo elevado á la altura de 200 hasta 300 metros, globo que podia ser arrastrado desde un carro, como repetidas veces lo ha hecho ya la compañía de globos en sus prácticas y maniobras en Brighton; y los reconocimientos hubieran podido hacerse con una facilidad y precision, no posibles para un escuadron de caballería. Aun durante la batalla de Tel-el-Kebir, hubiera podido ser utilizado el globo, puesto que por la disposicion en que se une al carro era posible hacerle avanzar al trote ó al galope, y mantener siempre comunicacion telegráfica entre aquél y el carro.

La notoria irresolucion que reinó en los centros directivos al estallar la guerra y la pérdida de tiempo consiguiente á ella, fueron causa de que los aeronautas embarcados para Egipto en el mes de setiembre, llegasen al teatro de la guerra cuando habia ya terminado; perdiéndose una excelente ocasion para ensayar un elemento de guerra que habia acreditado ya su utilidad y buen uso en las escuelas prácticas.

El ejemplo de los norte-americanos y brasileños, que ya en los años de 1861 y 1867 aplicaron en el campo los globos como estaciones telegráficas, ha sido seguido no sólo por los ingleses, sino tambien por los franceses. A los excelentes reconocimientos practicados por los globos, tienen que agradecer en gran parte los franceses el buen resultado de los movimientos de sus tropas de Son-tay á Tongui-Delta en marzo de 1884, así como el victorioso resultado del ataque dado por retaguardia á las posiciones chinas de Bac-Ninh y la toma de esta plaza.

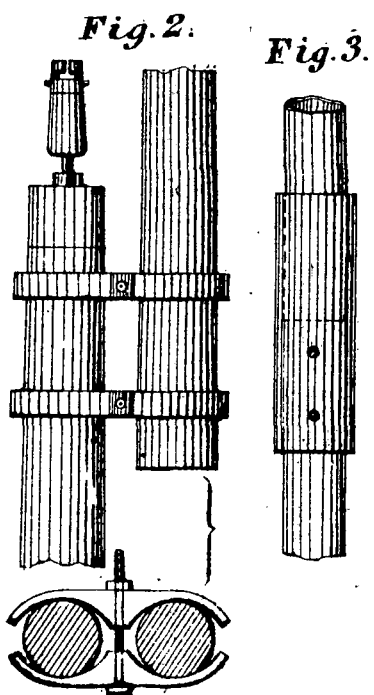
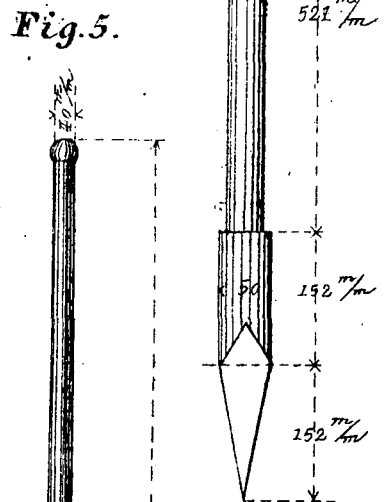
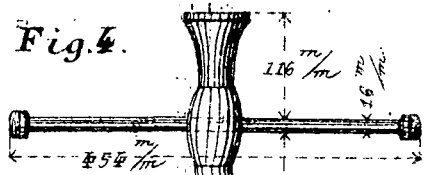
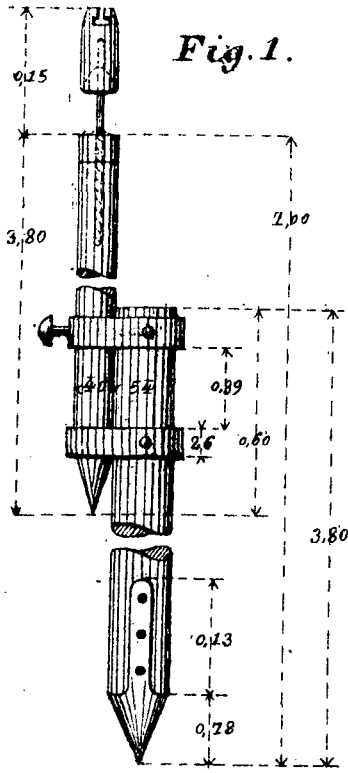
Continuando con el estudio de las obras publicadas por el Sr. Fischer-Treuenfeld, vamos á dar algunas noticias de las que se refieren al material de línea empleado por los distintos ejércitos; noticias de importancia y de oportunidad para nosotros, pues no debe estar lejano el dia que se decida la dotacion del material de líneas aéreas para nuestro batallon de telégrafos, y puede servir de base y simplificar el estudio de la cuestion, el conocimiento de lo que se ha adoptado en otros ejércitos.

En el folleto *Militar-Telegraphen-gestänge* (postes de las líneas telegráficas militares), se hace un estudio completo de los postes empleados por los ejércitos de Europa y por el de los Estados-Unidos de Norte-América. El autor clasifica los postes por el empleo que de ellos se hace en las distintas líneas, y manifiesta no ser unánime el juicio sobre establecer diferencia entre los postes de etapa y los de campaña, pues en algunos ejércitos se emplean los mismos para ambos usos, mientras que en otros hay postes especiales para cada uno de ellos. Encuentran en el escrito atencion especial por parte del autor, los sistemas de empalme de unos postes con otros, y el estudio de los postes de bambú y de los de hierro, finalizando con un cuadro ó resúmen, que es muy interesante y dice así:

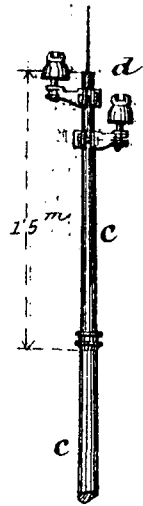
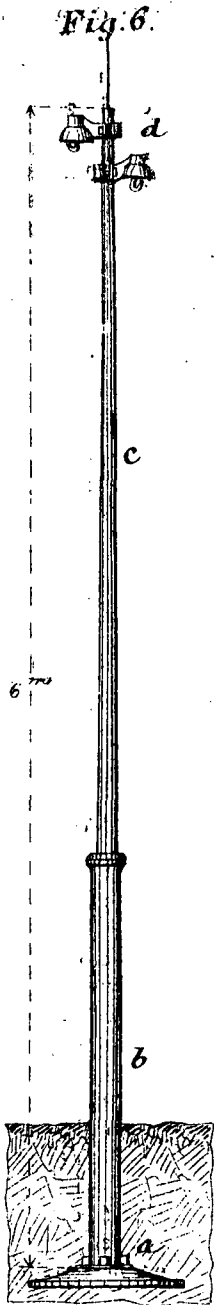
| Ejército de      | Postes de    | Dimensiones.   |                      | Peso aproximado del poste en kilógs. | Número aproximado de los postes en kilóms | Empleo de los postes para                                       | Observaciones.                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|--------------|----------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |              | Longitud mets. | Diámetro milímetros. |                                      |                                           |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                   |
| Bélgica          | Pino         | 4,90           | 50 { en el centro    | 5,4 sin herrajes                     | 20                                        | Líneas de etapas.                                               | De 5 en 5 postes se coloca un aislador de retencion.<br>Longitud total con alargadera (1) = 7 metros.<br>Estos son los postes para aisladores de retencion.<br>Hay tambien postes de una longitud de 5,50 metros. |
|                  | »            | 4,90           | 75 id.               | 12,2 id.                             | —                                         | »                                                               |                                                                                                                                                                                                                   |
|                  | »            | 3,85           | 35×35 <sup>a</sup>   | 2,1 id.<br>2,6 con herrajes          | 23                                        | Líneas de campaña                                               |                                                                                                                                                                                                                   |
| Dinamarca        | Pino         | 3,60           | 42×42                | 2,7 sin herrajes<br>3,0 con herrajes | 16                                        | Líneas de campaña                                               | Longitud total con alargadera = 4,86 metros.                                                                                                                                                                      |
| Alemania         | Pino         | 3,80           | 40×40                | 2,6 sin herrajes<br>3,2 con herrajes | 26                                        | Líneas de etapas y en líneas de campaña para atravesar caminos. | Longitud total del poste con alargadera = 7 metros.                                                                                                                                                               |
|                  | »            | 3,80           | 54×54                | 5,0 sin herrajes                     |                                           |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                   |
| Inglaterra       | Pino         | 3,96           | 51×38                | 3,4 sin herrajes                     | 15                                        | Líneas de etapas y campaña.                                     | Antiguo poste con alargadera = 5,50 metros longitud.                                                                                                                                                              |
|                  | Bambú        | 3,50           | 35 á 50              | 1,4 id.<br>2,1 con herrajes          | 18                                        | Líneas de campaña                                               | Divididos por la mitad, cada una de 1,83 metros longitud.                                                                                                                                                         |
|                  | Pino         | 3,50           | 41×41                | 2,6 sin herrajes                     | 18                                        | »                                                               | Id. id id.                                                                                                                                                                                                        |
|                  | Bambú        | 3,96           | 35 á 50              | 1,6 id.<br>2,2 con herrajes          | 16                                        | Líneas de campaña y etapas.                                     | De una misma longitud.                                                                                                                                                                                            |
|                  | Pino         | 4,57           | 76×45                | 7,0 sin herrajes<br>8,0 con herrajes | 14                                        | Líneas de etapas.                                               | Divididos por la mitad con manguito de acero para su empalme.                                                                                                                                                     |
|                  | Hierro       | 6,00           | 115×41               | 82,0 —                               | 13                                        | »                                                               | Poste de hierro sistema Siemens                                                                                                                                                                                   |
| Francia          | Pino         | 3,75           | 50 á 70              | 6,0 sin herrajes<br>8,0 con herrajes | 15                                        | Líneas de campaña                                               | Longitud del poste con alargadera = 5 metros.                                                                                                                                                                     |
|                  | Hierro       | 5,76           | 30×24                | 8,0 —                                | —                                         | Líneas de etapas y para paso de caminos.                        | Compuesto de dos ó tres partes que se enchufan unas dentro de otras para el transporte.                                                                                                                           |
| Holanda          | Pino         | 6,00           | 130×100              | 30,0 sin herrajes                    | 13                                        | Líneas de etapas.                                               | Postes sin inyectar.                                                                                                                                                                                              |
| India            | Bambú        | 6,28           | 50×35                | 2,5 sin herrajes                     | 16                                        | Líneas de campaña                                               | En mitades con manguito para su empalme.                                                                                                                                                                          |
|                  | Teca         | 5,32           | 90×40                | 23,0 id.                             | 11                                        | Líneas de etapas.                                               | Se puede emplear tambien sauce ó álamo con iguales dimensiones.                                                                                                                                                   |
|                  | Plátano      | 5,60           | 130×52               | 23,0 id.                             | 11                                        | »                                                               | Principalmente para paso de caminos é inmediaciones de los pueblos.                                                                                                                                               |
|                  | Bambú        | 6,50           | 78×50                | 5,6 id.                              | 13                                        | »                                                               | De una misma longitud en cada cuarto apoyo se emplean dos postes acoplados en forma de A.                                                                                                                         |
| Italia           | Pino         | 4,71           | 78×65                | 10,0 sin herrajes                    | 14                                        | Líneas de etapas y campaña.                                     | Se emplean tambien postes de bambú.                                                                                                                                                                               |
| Austria-Hungría  | Pino         | 3,50           | 55×40                | 3,3 sin herrajes<br>3,7 con herrajes | 15                                        | Líneas de etapas y campaña.                                     | Antiguos postes con alargadera = 5 metros longitud.                                                                                                                                                               |
|                  | Bambú        | 3,60           | 60×40                | 1,6 id.                              | 15                                        | »                                                               | Nuevos postes con alargadera = 5,20 metros longitud.                                                                                                                                                              |
| Rusia            | Pino         | 3,80           | 40 { en el centro    | 2,6 sin herrajes<br>3,2 con herrajes | 26                                        | Líneas de etapas y campaña.                                     | Postes con alargadera = 7 metros longitud.                                                                                                                                                                        |
|                  | »            | 6,10           | 54 id.               | 7,7 sin herrajes                     | —                                         | Para paso de caminos.                                           | Dividido por la mitad, cada una de 3,13 metros                                                                                                                                                                    |
| Suiza            | Pino         | 3,70           | 64 { en el centro    | 6,5 sin herrajes<br>8,2 con herrajes | 15                                        | Líneas de etapas y campaña.                                     | Postes con alargadera = 5,50 metros.                                                                                                                                                                              |
|                  | »            | 5,50           | 64×26                | 7,1 sin herrajes<br>9,1 con herrajes | —                                         | Para paso de caminos.                                           | Dividido en dos mitades que se empalman.                                                                                                                                                                          |
| E.-U. de América | Pino         | 5,18           | 65×40                | 5,4 sin herrajes                     | 16                                        | Líneas de campaña                                               | De una misma longitud.                                                                                                                                                                                            |
|                  | Ciprés       | 5,18           | 65×40                | 5,5 id.                              | 16                                        | »                                                               | Id. id. id.                                                                                                                                                                                                       |
|                  | Cedro Abeto  | 6,70           | 179×127              | 70,0 id.                             | 15                                        | Línea permanente.                                               | Para líneas con un solo hilo conductor.                                                                                                                                                                           |
|                  | Cedro Ciprés | 7,30           | 190×127              | 80,0 id.                             | 15                                        | »                                                               | Id. id. con dos hilos conductores.                                                                                                                                                                                |

(a) Diámetros en la parte superior é inferior del poste.

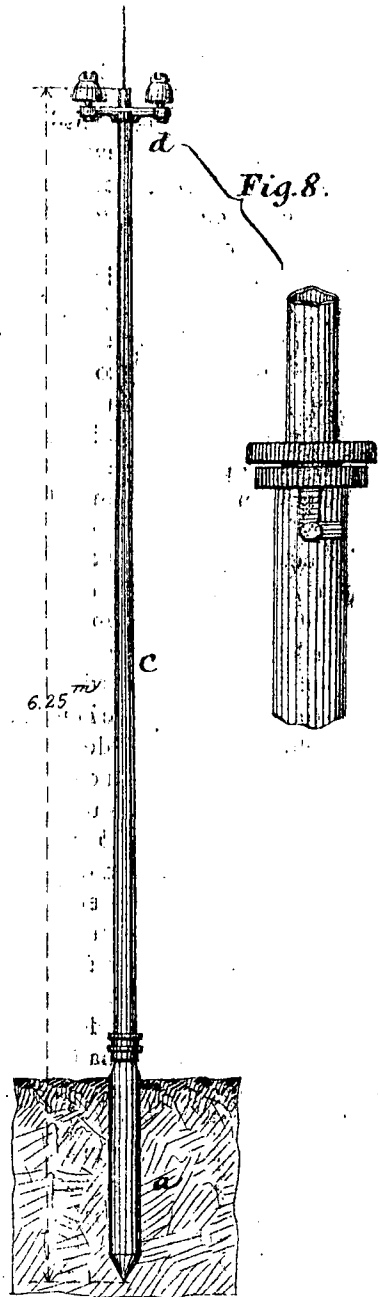
(1) Alargadera ó sea el trozo de poste que se empalma á éste para alcanzar mayor altura en los pasos de caminos.







*Fig. 7.*



Respecto á empalme de los postes, en las figuras 1, 2 y 3, se ven indicadas tres maneras distintas de hacerlo; la de la figura 2 nos parece preferible, porque no hay que dotar al material de postes de distinta longitud, y sirven todos; mientras que los sistemas á que se refieren las figuras 1 y 3, los exigen distintos, y además, el trozo inferior lleva ya fijas las abrazaderas de hierro en el primero, y el manguito en el último. La figura 4 representa el piquete de hierro empleado en Alemania para abrir en el terreno los agujeros á donde debe alojarse la base de los postes; la parte inferior es de acero. La figura 5 es el mazo que se emplea también en Alemania para clavar el piquete.

En el cuadro anterior se vé que los ingleses emplean postes de hierro para las líneas semi-permanentes, y vamos á dar algunas noticias acerca de ellos. Consta el poste (fig. 6) de una plancha *a*, de hierro forjado, que forma la base, y á ella se sujeta por cuatro roblones el tubo *b*, de hierro fundido, que recibe en su parte superior otro tubo cónico *c*, de hierro forjado, verificándose la union por simple enchufe, aunque puede asegurarse todavía más en los casos en que se desee, empleando algun mastic; *d* es una aguja que sirve de pararrayo. El tubo *b* es de hierro fundido porque así se evita la oxidacion del poste en la parte que está en contacto con la tierra; construido el tubo, y estando aún caliente, se introduce en aceite hirviendo, el hierro absorbe esta sustancia, y así se preserva aún mejor de la oxidacion. El tubo inferior tiene una longitud de 2<sup>m</sup>,13, el tubo superior 3<sup>m</sup>,96, y la longitud total del poste sin el pararrayo es de 6 metros. Su peso es de 82 kilogramos.

Cuando se quiera que el poste tenga mayor altura, se empalma otro tubo (figura 7).

La casa Siemens, de Lóndres, ha modificado este poste: en el nuevo modelo (fig. 8) se ha suprimido la plancha de base, y el tubo inferior se introduce en el

terreno á golpes de mazo, pero no dándolos en la cabeza del tubo, sino en su base; y al efecto, el mazo se introduce en el tubo para que golpee á ésta por la parte interior. La union de los dos tubos *a* y *c*, se hace á juego de bayoneta, como representa con claridad la figura 8. La longitud total del poste es de 6<sup>m</sup>,25, y su peso de 50 kilogramos.

Las ventajas de este modelo sobre el anterior, se ven desde luego; pero la de la diferencia de peso, desaparece en parte si se tiene en cuenta la distinta resistencia de uno y de otro al esfuerzo en sentido horizontal; pues en el primer modelo, la resistencia á la rotura por ese esfuerzo, es de 236 kilogramos; y en el segundo, 114 kilogramos. Este último modelo de postes, ha sido empleado por los ingleses en Egipto, en la línea de Suakin á Berber.

Mas recientemente aún se han construido postes de acero por la casa Siemens, de Lóndres, con los que se reduce el peso del poste á 17 kilogramos. Cuando tengamos noticias detalladas sobre ellos, las daremos á conocer.

JACOBO GARCÍA ROURE.

(Se continuará.)

## EL CANAL DE PANAMÁ.



El comandante, capitán del cuerpo, D. Manuel Cano y Leon, que, como saben nuestros lectores, ha formado parte de la comision enviada por el excelentísimo señor marqués de Campo para visitar las obras del canal de Panamá, nos ha puesto de manifiesto, al regresar recientemente, algunos datos, planos y perfiles que ha recogido en su viaje, con los que se propone escribir una memoria, en la que, segun su programa, tratará de las vicisitudes por que ha pasado la ya histórica idea de la union de los dos Océanos, del proyecto adoptado para realizarla, con las modificaciones que sucesivamente se han ido introduciendo, del estado actual de las obras, y descripcion de los elementos y medios con que

la direccion facultativa cuenta para la ejecucion de aquéllas.

Sin perjuicio de este trabajo, que no ha de hacerse esperar, daremos á continuacion un ligero extracto de las noticias que nos ha facilitado, y que por su carácter de utilidad y oportunidad conviene dar á conocer.

El período verdaderamente práctico del canal interoceánico data de 1879, al reunirse en Paris el congreso internacional, compuesto de los más distinguidos ingenieros y geógrafos de casi todas las naciones civilizadas del mundo (1). En él se estudiaron y discutieron los catorce proyectos presentados á su deliberacion, resolviéndose, despues de maduro exámen, que el canal habia de ser como el de Suez, de una sola vía con apartaderos de 10 en 10 kilómetros; con un ancho de 22 metros, y una profundidad de 8<sup>m</sup>,50 por debajo del nivel inferior de las aguas; que los taludes se hicieran más ó ménos inclinados, segun la consistencia del terreno; que las curvas no tuviesen ménos de 2000 metros de rádio, y que para responder á las facilidades de acceso y utilidad indispensables en una obra de este género, debia ser de nivel constante y abrirse en el istmo de Panamá entre el golfo de Limon y la bahía de aquel nombre.

Estas condiciones las llenaba perfectamente uno de los dos proyectos presentados por los ilustrados marinos y hábiles exploradores Mrs. Wyse y Reclus, por lo que se adoptó por la compañía del canal y con arreglo á él se empezaron á hacer los estudios definitivos.

Su trazado corta al istmo á los 9° de latitud N., siguiendo la direccion NO. SSE. y parte de Colon (llamado tambien *Aspinwall* por el comercio), sobre el Atlántico; atraviesa las colinas de Mindi, y entra en el valle del caudaloso *Chagres*, cortando al lecho de éste rio varias veces. En Matachin, aldea de relativa importancia, deja aquel valle por el del rio *Obispo*, y cerca del nacimiento de éste salva por el punto denominado la *Culebra*, cuya cota es de 101 metros sobre el nivel medio de los mares, la cordillera de los Andes, ya muy deprimida en el istmo. A

(1) Uno de los que representaron á España en aquel congreso, fué el por tantos conceptos distinguido coronel del cuerpo, Excmo. Sr. D. Francisco Coello.

poco más de 1 kilómetro de aquel paso, entrará el futuro canal en el valle del rio *Grande*, y ya despues seguirá su valle en toda la vertiente del Pacífico, hasta terminar en la bahía de Panamá, muy cerca de la actual desembocadura del rio.

La longitud total desde el uno al otro mar, contando con las sinuosidades del trazado, es de algo más de 69 kilómetros; pero como los fondos de la bahía de Panamá no llegan á ser de 8 metros hasta frente de las islas *Naos* y *Perico*, actual fondeadero de los buques de algun calado, hay que prolongar el canal con dragados de importancia, hasta darle una longitud de cerca de 75 kilómetros.

Para evitar los desperfectos que indefectiblemente se producirian en los taludes de la trinchera y los aterramientos que en el fondo del canal se formarían por las crecidas de los rios que le cruzan, segun ya dejamos indicado, es indispensable abrir nuevo lecho para desviar estos rios de la direccion de la trinchera del canal.

Las desviaciones de los rios *Grande* y *Obispo*, no ofrecen dificultad alguna; pero la del *Chagres* ha tenido que ser objeto de detenido estudio, por la gran importancia de sus crecidas, que en algunos casos llegan á ser de nueve á diez veces más que el caudal ordinario. Dos soluciones se estudian para resolver el problema: constituye la primera, hacer la desviacion de modo que el nuevo lecho sea suficiente para contener el enorme caudal de 1500 metros cúbicos de agua por segundo, que en la época de las lluvias suele llevar, y á esta sulucion se inclinaba el malogrado ingeniero director de las obras, cuando el capitán Cano las visitó (1); la segunda, consiste en construir una gran presa frente al kilómetro 45, de más de 1 kilómetro de larga por 166 metros de ancha en su parte superior y de 47 metros de altu-

(1) Muy pocos dias despues de abandonar el istmo la comision española, falleció, víctima de las fiebres del *Chagres*, el eminente Mr. Boyer, director de los trabajos. Su carácter extremadamente amable, su profundo saber, siempre pronto á aclarar cuantas dudas se le consultaban, y sus ilimitadas atenciones con todos y en particular con los ingenieros que de aquella comision formaban parte, quienes le abrumaban á preguntas, hicieron que adquiriese generales simpatías y que la noticia de su muerte produjese en todos los que le habian tratado, el sentimiento de la pérdida de un amigo querido y que tantos dias de gloria hubiese dado á su pátria. ¡Séale la tierra ligeral

ra; la que cerrando el paso entre dos colinas, daría lugar á la formacion de un gran depósito de mil millones de metros cúbicos de cabida, donde se estancarian las aguas, y del que saldrian al canal de desviacion por unas compuertas y un vertedero de superficie para los casos extremos, de una manera gradual y con un gasto constante de 200 metros cúbicos por segundo.

Otra obra de importancia la constituye la trinchera de la *Culebra*. Siendo el canal de nivel, dicho se está que es necesario cortar toda la altura de 101 metros que la cordillera tiene en este punto, más la profundidad que ha de tener el canal, ó construir un túnel que permita el paso de los grandes vapores que hoy hacen la navegacion de altura. Los cálculos hechos para una y otra obra demostraron la conveniencia de adoptar la trinchera á cielo abierto, y así se está ya practicando.

Agregaremos á lo dicho que, en vista de la gran diferencia de mareas en los dos Océanos, puesto que en el Pacífico llegan las vivas á subir cerca de siete metros, mientras que en el Atlántico no pasan de cuarenta centímetros, el congreso de Paris resolvió el establecimiento de una esclusa de marea próxima á Panamá, para evitar la corriente de cerca de cuatro millas por hora que se produciria en el canal. Mr. Boyer, sin embargo, no habia aceptado por completo aquella obra, y estudiaba el medio de prescindir de ella, economizando algunos millones de francos, el tiempo y las molestias que habia de ocasionar su paso á los barcos.

En el proyecto se proponen tambien dos puertos interiores en uno y otro Océano; pero creemos no se dé comienzo á sus obras hasta despues de puesto en explotacion el canal.

Tampoco se han aceptado en la ejecucion los apartaderos de diez en diez kilómetros. En vez de esto se construirá uno solo en los kilómetros 28 á 33, de 50 metros de anchura, si es que modificaciones, hoy en estudio, no lo reducen á solos 3 kilómetros de largo por 40 metros de ancho.

La profundidad del canal alcanza tambien á 9 metros.

Las primeras instalaciones para los trabajos se hicieron en 1881, pero realmente aquellos no dieron comienzo hasta dos años des-

pues. El ferrocarril de Panamá ha sido y será un gran recurso para los trabajos; desde su vía única, que sigue casi la misma direccion que el canal, parten otras muchas de servicio de las obras, por las que se hace todo el movimiento de tierras, que una vez unidos los dos mares, no será menor de 20 millones de metros cúbicos.

Las primeras excavaciones se hacen á mano y usando como carretillas el material *De-cauville*, que con gran profusion se vé por todas partes: en cuanto la anchura de la zanja lo permite, ya son las excavadoras las que entran á funcionar, si la naturaleza del terreno se presta á ello; en caso contrario la dinamita y la pólvora ordinaria hacen su efecto, y enormes trozos de piedra se ven desprender, cuando preparados un buen número de barrenos se les dá fuego simultáneamente. Sea uno ú otro el sistema de ataque, siempre la excavacion se va haciendo por escalones y líneas en zonas paralelas, cuando la anchura de la trinchera permite establecer más de una.

El material que hay ya empleado es mucho, pero debe aumentarse á fin del presente año, para dar á las obras todo el impulso necesario, si ha de inaugurarse el canal el año 1889, como se propone Mr. de Lesseps.

Con este mismo objeto se ha dividido el canal en cinco porciones, cada una de las cuales se ha contratado con una de las grandes compañías constructoras europeas que han hecho proposicion. A éstas debe dárseles todo el material que necesiten del hoy acopiado ó encargado, siendo de su cuenta únicamente la mano de obra.

La falta de espacio nos obliga á no entrar en numerosos detalles acerca de la organizacion de los trabajos que, dicho sea de paso, deja mucho que desear; así como tampoco en algunas consideraciones sobre la manera de vivir allí el obrero, problema de muy difícil solucion, sobre todo por las condiciones de localidad; ni en algunas otras á que se presta el servicio sanitario, que parece muy deficiente para un clima tan mortífero como el del istmo americano.

Reciba nuestro compañero D. Manuel Cano y Leon la más cordial enhorabuena por el buen papel que ha hecho representar á nuestro cuerpo en la expedicion á Panamá, á la que ha concurrido movido sólo por su

entusiasmo científico, como voluntario, y con medio sueldo de la Península; y no dudamos que su trabajo detallado que hemos de publicar acerca del canal de Panamá, será digno de la competente inteligencia de tan benemérito individuo del cuerpo.

## NECROLOGÍA.



N modesto albañil que á fuerza de estudio y de constante trabajo, y sin recomendaciones ni apoyos, consigue llegar á ser un arquitecto práctico é inteligente, y á dirigir con éxito construcciones las más difíciles, bien merece un recuerdo de los que conocieron su valer.

El sujeto á que nos referimos, es el antiguo maestro mayor primero de fortificación D. Vicente García Sahagun, que ha muerto en Puerto-Rico el 14 de marzo último, á los 77 años de edad, y que sirvió en dicha isla como empleado de nuestro cuerpo durante treinta años.

Siendo albañil, dedicaba sus horas de descanso, al estudio y á la observacion, y así pudo sufrir el exámen para maestro de obras, cuyo título obtuvo. Despues se presentó al concurso para una vacante ocurrida en Puerto-Rico, de *maestro mayor segundo* de fortificación, y ganó esta plaza, que por reglamento estaba asimilada á la de arquitecto: en 1854 ascendió á maestro mayor primero, y en ambos cargos demostró siempre tanto celo, inteligencia y actividad, que fué considerado y aplaudido por todos sus jefes, y mereció ser condecorado con las cruces de Carlos III, Isabel la Católica y Mérito militar.

En todas las obras militares y en muchas civiles, carreteras, puentes, etc., de Puerto-Rico, dejó D. Vicente García patentes muestras de lo que valía como facultativo.

Retirado por edad en 1879, no podia conformarse con su forzada inactividad, hallándose aún en pleno vigor sus facultades físicas é intelectuales, y siguió asistiendo á la orden diaria de la comandancia hasta el mismo día de su muerte, y aunque nada se le ordenaba, sentia gran satisfacción cuando se le consultaba sobre algo ó se le pedian antecedentes. Despues pasaba á la biblioteca y leia obras de la profesion,

Murió pobre, hasta el punto de no tener apenas su familia con qué costear el entierro; al cual asistieron, de uniforme, todos los individuos del cuerpo, y gran número de operarios y artesanos que trabajaron á sus órdenes.

¡Descanse en paz el facultativo inteligente, enérgico é infatigable, que supo formarse á sí mismo, y que puede calificarse en su modesta posicion, como uno de los mejores servidores del Estado!... y sirva de estímulo y de ejemplo para todos el recuerdo de su vida honrada, laboriosa y útil.

J. L.

## CRÓNICA.



La *Revista científico-militar* inserta en su último número una sensata apreciacion anónima acerca de la *Organización territorial militar*, folleto publicado por el Excmo. señor general don José Coello; y ocupándose el autor del artículo de la idea que propone el citado general, de que las tropas de telégrafos formen secciones independientes de los ingenieros, con oficiales y tropa de estado mayor, dice el articulista lo siguiente:

«No reputamos necesario que el cuerpo de estado mayor se encargue del servicio de telégrafos. Aun suponiendo que no fuera preferible á la actual organizacion del estado mayor la que rige en la mayor parte de los ejércitos europeos, en cuyo caso no cabe la idea de tropas afectas á este cuerpo, no se nos alcanza qué ventajas obtendria el ejército, ni aún el mismo cuerpo de estado mayor, con tener á su cargo las secciones telegráficas de campaña. Ni siquiera se puede alegar, en favor de esta solucion, que los oficiales de estado mayor sean los únicos que hayan de emplear este elemento, cuyo uso va generalizándose y extendiéndose.

»En las grandes unidades el telégrafo es uno de los muchos auxiliares de que puede disponer, y dispone, el que manda; éste, de acuerdo con el jefe de estado mayor y el inspector general de comunicaciones, determina el trazado general que deben seguir las líneas telegráficas, y sólo él y algunos jefes superiores, debidamente autorizados,

por los reglamentos, son los que tienen derecho á la expedición de telégramas. Ahora bien: ¿qué ventajas se logran con que sean los oficiales de estado mayor los que construyan las líneas y transmitan los despachos? Evidentemente ninguna. El servicio telegráfico forma parte del general de comunicaciones, encomendado todo él al cuerpo de ingenieros, y no vemos razón para que aquel ramo se coloque en condiciones excepcionales. Por otra parte, la explotación de las líneas telegráficas tiene grande analogía con otros muchos servicios encomendados al cuerpo de ingenieros; y además, aún cuando se le quitaran á éste las secciones de campaña, no por esto podría prescindir, en el servicio de plazas, de manejar el material telegráfico. Y si recurrimos á lo que en otras naciones está vigente, veremos que en ninguna (por lo menos que sepamos nosotros) se ha encomendado este servicio al estado mayor, y, en donde no es de la exclusiva competencia del cuerpo de ingenieros, intervienen telegrafistas civiles, solución que, dicho sea de paso, no nos parece conveniente; pero que demuestra que este servicio se reputa en todas partes más técnico que militar.

»Y aún cuando se nos diga que el estado mayor general, ó, mejor dicho, los generales en jefe y los que mandan las grandes agrupaciones, son los que deben dirigir el servicio telegráfico, desde el punto de vista táctico y estratégico, esto nada demuestra en favor de la solución que impugnamos, pues todos los servicios se hallan en igual caso; pero cada uno tiene para su ejecución distintos órganos. Los generales en jefe, ó en su lugar los jefes de estado mayor, son los que indican los puntos en que deben establecerse hospitales y ambulancias; y, sin embargo, la ejecución y dirección técnica del servicio sanitario está encomendada á los médicos. Por esto cada servicio especial tiene en los cuarteles generales un representante, siendo el inspector general de comunicaciones y depósitos el que, entre otros cometidos, tiene á su cargo la dirección del servicio telegráfico.»

En el sorteo de instrumentos, correspondiente al segundo semestre de 1885, celebrado en la biblioteca del Museo de ingenieros

el día 22 de mayo último, resultaron agraciados: la comandancia general subinspección de Cuba, con un *telémetro Gautier*, un *barómetro aneróide Goldschmid para nivelaciones*, y unos *gemelos de marina, compañía y teatro*; el capitán D. Bernardo Cernuda, con un *barómetro de bolsillo con brújula y termómetro*; el comandante D. Gregorio Co-decido, con unos *gemelos larga vista de campaña*, nickelados; el teniente coronel don Gustavo Valdés, con unos *gemelos larga vista*, negros, de doble tirada; el coronel D. Enrique Amado Salazar, con un *nivel Abney de bolsillo* y unos *gemelos lorgnon*, número 2; el general D. José María Aparici, con un *estuche suizo de matemáticas*; y el teniente coronel D. Juan Reyes, con unos *gemelos de campaña*, nickelados.

Para soldar el vidrio con la madera, se recomienda el empleo de un mastic formado con gelatina y ácido acético, en bastante porción este último para que el todo tenga consistencia pastosa. El mastic se hace y emplea en caliente, y al enfriarse es cuando toma consistencia, hasta tal punto que es imposible romper la soldadura.

Con este número repartimos el prospecto de la *Biblioteca internacional de historia militar*, traducción de la que con el mismo título se empieza á publicar en Bélgica.

A juzgar por el primer tomo, que ha salido ya á luz, la publicación original será lo que en el prospecto se promete, y en tal concepto creemos que los editores españoles prestan un buen servicio al ejército, traduciendo y facilitando su adquisición.

La historia de las guerras es tan indispensable al militar, como la historia política al estadista. Tiene que ser aquella base precisa de todo estudio sobre la profesión, pero al mismo tiempo y aun para los que no quieren profundizar ésta, es lectura amena y siempre provechosa.

El encontrarla narrada en resúmen, con método, correlación é imparcialidad, evita el poseer ó consultar centenares de volúmenes, y esto nos mueve á recomendar á nuestros lectores tan interesante publicación.

MADRID:

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

## CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del cuerpo, notificadas durante la segunda quincena de mayo de 1886.

Empleos  
en el  
cuerpo.

NOMBRES Y FECHAS.

*Destinos.*

- C.<sup>n</sup> D. Juan Roca y Estades, á la comandancia de Valladolid.—R. O. 9 mayo.
- C.<sup>n</sup> D. Enrique de Vega y Olivares, al 1.<sup>er</sup> batallon del 1.<sup>er</sup> regimiento.—Idem id.
- C.<sup>n</sup> D. Ramon Alfaro, á ayudante del del 2.<sup>o</sup> batallon del 1.<sup>er</sup> regimiento.—Orden del D. G., 22 id.
- C.<sup>n</sup> D. José Benito y Ortega, al 1.<sup>er</sup> batallon del 1.<sup>er</sup> regimiento.—Id. id.
- T.<sup>e</sup> D. Fernando Tuero y de la Puente, al batallon de ferrocarriles.—Id. idem 26 id.
- T.<sup>e</sup> D. Alfonso García y Roure, al 2.<sup>o</sup> batallon del 2.<sup>o</sup> regimiento.—Id. id.

*Baja.*

- T. C. Sr. D. José Angulo y de Brunet, obtuvo el retiro á peticion propia, con residencia en Madrid.—R. O. 22 mayo.

*Licencias.*

- T.<sup>e</sup> D. Domingo Diaz y Palau, un mes de próroga á la lincencia que disfruta.—Orden del C. G. de Cataluña, 12 mayo.

Empleos  
en el  
cuerpo.

NOMBRES Y FECHAS.

- T.<sup>e</sup> D. Félix Briones y Angosto, dos meses por asuntos propios para Cartagena (Múrcia).—Orden del C. G. de Andalucía, 24 mayo.

*Regresado de Ultramar.*

- C.<sup>n</sup> Sr. D. Luis Urzáiz y Cuesta, desembarcó en Vigo procedente de Filipinas, el 12 abril.

*Casamiento.*

- C.<sup>n</sup> D. Jacobo García y Roure, con doña Basilisa García Pretel Moya, el 12 abril 1886.

*Supernumerario.*

- T. C. D. Ricardo Campos y Carreras, á peticion propia con residencia en Haro (Logroño).—R. O. 21 mayo.

EMPLEADOS.

*Ascenso.*

- Sarg 1.<sup>o</sup> Pío Vicente Lúcas, á oficial celador de 3.<sup>a</sup> clase.—R. O. 19 mayo.

*Excedente.*

- 1.<sup>o</sup> C.<sup>3.</sup> D. Pío Vicente Lúcas, en Búrgos, hasta que se resuelva su pase á Ultramar.—R. O. 19 mayo.

## SECCION DE ANUNCIOS.

OBRAS QUE SE VENDEN EN LA ADMINISTRACION DE ESTE PERIÓDICO y que pueden adquirir los suscritores al mismo, con las rebajas de 40 por 100 un ejemplar y 25 por 100 los demás que pidan, y los libreros con las de 25 por 100 más de un ejemplar y 30 por 100 más de 10.—Los portes de cuenta del comprador.

- Apología en excusacion y favor de las fábricas del reino de Nápoles*, por el comendador Scribá. Primera obra de fortificacion en idioma castellano, escrita en 1538, y publicada en 1878 por el coronel, comandante de ingenieros D. Eduardo de Mariátegui.—1 vol.—8.<sup>o</sup>—3 láminas.—5 pesetas.
- Apuntes sobre el empleo de la electricidad en su aplicacion á los hornillos de mina*, por el teniente coronel D. Leopoldo Scheidnagel.—1874.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—5 láminas.—2 pesetas.
- Apuntes sobre la última guerra en Cataluña (1872-1875)*, por D. Joaquin de La Llave y García, capitán de ingenieros.—1877.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—13 láminas.—4 pesetas.
- Apuntes sobre los sistemas usados en Francia para conservacion y preparacion de las maderas empleadas en vías férreas*, por el capitán de ingenieros D. Leopoldo Scheidnagel.—1858.—1 cuaderno.—25 céntimos.
- Biografía del Sr. D. Antonio Rodriguez y Martinez*, general de brigada del ejército francés, por un antiguo oficial del cuerpo de ingenieros.—1878.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—50 céntimos.
- Datos sobre la existencia y el carácter del Cid, ó sea el Cid y el concilio de Hermedes; el Cid en la batalla de Golpejar*, por el coronel D. Juan de Quiroga, teniente coronel de ingenieros.—1872.—1 cuaderno.—4.<sup>o</sup>—75 céntimos.
- El arte de la guerra y las ciencias fisico-matemáticas*, por el coronel D. Carlos Ibañez, teniente coronel de ingenieros.—1863.—1 cuaderno.—50 céntimos.
- El capitán Cristóbal de Rojas*, ingeniero militar del siglo décimo sexto. Apuntes históricos por el coronel, teniente coronel de ingenieros D. Eduardo de Mariátegui.—1880.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—236 páginas y 1 lámina.—5,50 pesetas con el retrato del capitán Rojas, y 5 pesetas sin él.
- El problema de las letrinas en los cuarteles y edificios militares*, original del excelentísimo señor mayor general del ejército italiano Antonio Araldi, traducido por el brigadier de ingenieros D. José Aparici.—1883.—1 cuaderno.—4.<sup>o</sup>—3 láminas.—1 peseta.
- Equilibrio de los sistemas de enlaces*, por el teniente coronel D. Ramiro de Bruna, comandante de ingenieros. Obra premiada en concurso.—1884.—1 cuaderno.—4.<sup>o</sup>—1 lámina.—1 peseta.
- Estudios topográficos*, por el coronel D. Angel Rodriguez Arroquia.—1867.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—1 lámina.—2,50 pesetas.
- Guerra de Italia en el año 1859*, considerada política y militarmente; por W. Rüstow. Traducida del texto alemán por el brigadier D. Tomás O'Ryan.—1865.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—5 pesetas.
- Memoria sobre la defensa de la villa de Portugalete, sitiada por los carlistas, hasta su rendicion el día 22 de enero de 1874*, por el comandante D. José Vanrell y Gayá.—1874.—1 cuaderno.—4.<sup>o</sup>—2 láminas.—1 peseta.
- Minas proyectantes ligeras*, por el coronel graduado, comandante de ingenieros, don Joaquin Rodriguez Durán.—1875.—1 cuaderno.—1 lámina.—50 céntimos.
- Noticia sobre el uso y aplicaciones del cemento fabricado en las provincias Vascongadas*, por el coronel graduado, comandante, D. Rafael Cerero.—1871.—1 cuaderno.—4.<sup>o</sup>—50 céntimos.
- Noticias sobre materiales de construccion en la parte relativa á cales y morteros, y fabricacion de estucos, pinturas, etc.*, por don Leopoldo Scheidnagel, capitán de ingenieros.—1 cuaderno.—4.<sup>o</sup>—50 céntimos.
- Ojeada española sobre la cuestion de Oriente*, por D. Juan Quiroga, comandante graduado, capitán de ingenieros.—1856.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—1,50 pesetas.
- Proyecto de conduccion de aguas potables á Santiago de Cuba*, por el coronel graduado D. Bernardo Portuondo, comandante de ingenieros.—1877.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—7 grandes láminas.—2,50 pesetas.
- Reseña histórica de la guerra al Sur de Filipinas*, desde la conquista hasta nuestros días, por el coronel de ingenieros D. Emilio Bernaldez.—1858.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—6 láminas.—4 pesetas en la península y 6 en Ultramar.
- Tratado de arquitectura militar*, para uso de la academia imperial y real del cuerpo de ingenieros en Austria, por el coronel del mismo Julio de Wurmb, traducido por el teniente coronel, capitán de ingenieros D. Tomás O'Ryan (hoy teniente general).—1855.—1 vol.—4.<sup>o</sup> y atlas.—10 pesetas.
- Trabajos hechos en la campaña de Africa por las compañías de pontoneros*, por el coronel graduado D. Mariano García, capitán de ingenieros.—1862.—1 vol.—6 láminas.—1,50 pesetas.