

MEMORIAL
DE
INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~  
AÑO XXXIX.—TERCERA ÉPOCA.—TOMO I.  
~~~~~

NÚM. IV.

15 DE FEBRERO DE 1884.

SUMARIO.

Obras del monte de San Cristóbal, por el teniente coronel D. José Luna (conclusion).=*Trabajos de las tropas de ingenieros* (conclusion).=*Resistencia á la oxidacion del hierro fundido y del acero*.=*Eficacia de los pararrayos Melsens*.=*El Telferage*.=*Crónica*.=*Bibliografía*.

MADRID
EN LA IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

1884

CONDICIONES 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 con sus correspondientes láminas, y documentos oficiales.

Precio de suscripcion 12 pesetas al año en España y 15 en el extranjero y ultramar.

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

ADVERTENCIA.

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.

SECCION DE ANUNCIOS.

MEMORIA HISTÓRICO-FACULTIVA

DE LAS

FORTIFICACIONES Y EDIFICIOS MILITARES

DE PANCORBO

DESDE 1794 HASTA 1823

precedida de una introduccion y noticia biográfica del autor.

Un volúmen de xvi-168 páginas en 4.^o y 2 láminas.—Se halla de venta, al precio de TRES PESETAS, en la administracion de este periódico, calle de la Reina Mercedes, palacio de San Juan.

GUIA DEL ZAPADOR EN CAMPAÑA, por el comandante D. Manuel Argüelles.—Un tomo y un atlas.—Se vende á 11 pesetas, en Madrid, calle de la Reina Mercedes, palacio de San Juan.

TRACCION EN VIAS FÉRREAS, por el comandante D. José Marvá y Mayer.—Dos tomos en 4.^o y un atlas en folio.—Precio 30 pesetas.—Madrid, calle de la Reina Mercedes.—Guadalajara, Academia de Ingenieros.

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—15 DE FEBRERO DE 1884.

SUMARIO.—*Obras del monte de San Cristóbal*, por el teniente coronel D. Jose Luna (conclusion).—*Trabajos de las tropas de ingenieros* (conclusion).—*Resistencia á la oxidacion del hierro fundido y del acero*.—*Eficacia de los pararrayos Melsens*.—*El Telferage*.—*Crónica*.—*Bibliografía*.

OBRAS

DEL MONTE DE SAN CRISTÓBAL PRÓXIMO Á PAMPLONA.

(Conclusion.)

No encontrándose en la cumbre del monte más que piedra, la cual empleada en las mamposterías no deja de proporcionar una notable economía, puesto que amortiza en parte el coste de las excavaciones, hay necesidad de importar todos los demás materiales, toda vez que ya se ha dicho que ni la cal que produce aquella piedra era admisible para unas construcciones de tanta importancia como tienen las que se están ejecutando, ni la tierra, á pesar de lo arenosa que es la que allí hay, podía servir para fabricar buenos morteros, sin que además existan calizas que pudieran explotarse para la producción de la cal hidráulica que con tanta abundancia se consume en el hormigon de las bóvedas; preciso es por lo tanto subir en carros todos los materiales, á excepcion de la piedra, necesarios para las obras, y como tanto la plaza de Pamplona como la estacion del ferrocarril distan unos tres kilómetros de Artica (poblacion situada al pié del monte), de donde arranca la carretera recién construida, resulta que los carros tienen que recorrer cargados una distancia de 10 kilómetros, la mayor parte en pendiente, para abastecer las obras, y esto, dada la falta de competencia que hay en la localidad, ocasionando un gasto de 12 pesetas por tonelada métrica, exigirá que sólo en trasportes se in-

viertan más un millon de pesetas, para ejecutar las referidas obras.

La exorbitancia de semejante desembolso hizo desde luego comprender la imperiosa necesidad que habia de aminorarlo, y al efecto se estudió la construccion de un ferrocarril aéreo y la de un plano inclinado, con el objeto de elevar con una máquina de vapor, que necesitaba tener 15 caballos de fuerza, aquellos materiales hasta la cumbre; pero tanto uno como el otro, exigiendo un gasto inicial de cerca de 170.000 pesetas, no produciria más economía que unos 40 por 100 sobre el coste de los trasportes, con la contingencia de que la renovacion de alguno de los cables pudiera llegar á hacer ilusoria esta economía, y en su vista se buscó otro medio, ménos expuesto á contingencias, de conseguir el apetecido resultado, y observando que la arena es la materia que en mayor cantidad hay que importar, pues que anualmente se consumen cerca de 5300 metros cúbicos, que á razon de unos 1200 kilogramos cada uno, representan un peso de 6400 toneladas próximamente, se procuró, por todos los medios posibles, abaratar su adquisicion.

Por de pronto, y toda vez que trayéndola directamente al monte costaba 16 pesetas el metro, se ideó establecer en Artica un depósito de arena, y aprovechar las épocas en las cuales, por no estar ocupados los ganados en las labores del campo, podian obtenerse á ménos precio los trasportes, para subirla á las obras; procedimiento que desde luego produjo un ahorro de 4 pesetas por metro, es decir, de unas 21.000 pesetas al año, que afectaba sobre todo los gastos de transporte.

Sin embargo, semejante resultado, por

halagüeño que pudiera parecer, no satisfacía completamente los deseos de la comandancia de ingenieros encargada de la dirección de aquellas obras, y en su consecuencia estudió la posibilidad de obtener en el mismo monte la arena, que tan cara costaba, con la trituración de la piedra que, sacada de los desmontes, careciera de condiciones á propósito para ser empleada en las mamposterías, y partiendo del dato que los materiales que, excepción hecha de la arena, cada año hay por término medio que subir al monte, son 8000 hectólitros de cal hidráulica, con un peso de 880 toneladas, 6000 quintales métricos de cal grasa, y otras 150 toneladas de yeso, ladrillos y demás materiales de menor consumo, ó sea un total de 1630 toneladas, cuyo transporte á 12 pesetas cada uno, importa 19.560 pesetas, cantidad que aumentada con el precio de los 5300 metros de arena, á razón de 12 pesetas cada uno, precio el más bajo que se ha pagado, compone una suma de 83.160 pesetas, ó sea el gasto que aún en las circunstancias más favorables no puede ménos de hacerse, mientras la asignación anual siga siendo de 500.000 pesetas y que aumentaría á medida que por ser mayor esta asignación se diera más desarrollo á los trabajos y por lo mismo fuese mayor el consumo de materiales; se examinó si con dicha trituración se podría lograr una economía que excediera de las 35.264 pesetas, que por ser el 40 por 100 del expresado gasto, representan lo que el ferrocarril aéreo ó el plano inclinado vendrían á ahorrar; por más que en el precio que hemos asignado á la arena, figura, no sólo el coste del transporte, sobre el cual únicamente hubiese versado la economía, sino también el de su compra, y como de los estudios practicados resultara que con la adopción de una trituradora del sistema Loizeau, en París, movida por una máquina de vapor con 10 caballos de fuerza, podría lograrse una economía que no bajaría de 42.500 pesetas al año, incluyendo la amortización en seis años del capital invertido á razón del 6 por 100, se propuso á la superioridad su adquisición. Instalado que fué el aparato, empezó á funcionar en los primeros días del mes de setiembre último, produciendo, por término medio, unos 25 me-

tros cúbicos diarios de arena 645 de piedra partida para el hormigón, mediante un gasto que no alcanza 2700 pesetas mensuales, al que corresponden 27.000 en los diez meses del año en que podrá trabajar, atendiendo á que generalmente desde mediados de diciembre hasta igual época de febrero hay que paralizar los trabajos por efecto de la crudeza del clima del alto del monte, y que en dichos diez meses puede con exceso producir toda la arena y la piedra partida que se consuma en el año.

Añadiendo á dicho gasto las 12.000 pesetas á que asciende próximamente la anualidad de las 62.000 escasas que costó la compra del aparato y de la máquina de vapor con el material de repuesto correspondiente y su instalación, resulta un total de 39.000, que comparado con las 83.160 que hemos visto había que gastar cada año, arroja una diferencia de 44.160 pesetas, y por lo mismo confirma las esperanzas que habían hecho concebir la adopción de la referida trituradora, y tanto más, cuanto que en aquel gasto no hemos tenido en cuenta la piedra partida que en ella se obtiene, y que permite ahorrar las 6300 pesetas que se pagaban á los peones que machacaban los 2100 metros que actualmente se necesitan para el hormigón, elevando por lo tanto á más de 50.000 pesetas el ahorro que en realidad se obtendrá cada año.

En el coste de la instalación de la expresada trituradora, de la cual nos ocuparemos más detenidamente en otro artículo, figura también la adquisición de 450 metros de ferrocarril Decauville, con 8 vagones y su correspondiente material de repuesto, destinados al establecimiento de las vías necesarias para abastecer de piedra el aparato y para llevar á sus respectivos depósitos los productos de la trituración. Con parte de este nuevo material y del que ántes se había comprado, se ha construido una línea férrea desde la trituradora hasta encima de las cimbras de las bóvedas del cuerpo de casamatas de la obra destacada que se están construyendo, y como esta línea pasa por la intermediación del depósito de agua, se ha dispuesto un receptáculo, sobre el cual, al llegar los vagones con piedra partida, se remoja ésta por medio de una manga, y por lo mismo llega la piedra á su destino en

disposicion de ser inmediatamente empleada, sin que los peones tengan que hacer la molesta operacion de mojarla, y lográndose que uno de ellos, pagado 2 pesetas, haga la faena en lo que se venian empleando tres á 2,50 cada uno. Para poder lavar la piedra en los vagones, tienen éstos su fondo taladrado para dar salida al agua sobrante, la cual cae en el referido receptáculo y desde allí vá por una tubería á llenar el depósito, desde el cual, con una bomba, se eleva hasta las artesas donde se fabrica el hormigon; de esta manera no se desperdicia agua, y el gasto que se hace para abastecer de ella á los operarios de las cuatro artesas que están funcionando, se reduce á 2,50 pesetas, ó sea al jornal del peon de la bomba.

Con todas estas economías se ha conseguido que el precio del hormigon resulte en San Cristóbal á ménos de 28 pesetas el metro.

El precio citado de 28 pesetas viene á ser casi la mitad de lo que costaria la fábrica de ladrillos en el monte; incluyendo en aquel precio el que tienen la arena y la piedra partida producidas por la trituradora y lo que cuesta el agua elevada por la máquina de vapor, tomando estos precios con bastante exceso.

Pero á pesar de ser bastante satisfactorio semejante resultado, el exámen de la piedra obtenida con la trituradora ha permitido abaratar más el hormigon; y en efecto, la que ántes se usaba, partida á mano, era bastante igual en cuanto á sus dimensiones, mientras que la que sale del expresado aparato es muy desigual; esta desigualdad hizo presumir que los claros que esta última tendria serían en igualdad de volúmen, menores que los que existian en la primera, por lo ménos en la relacion de 10 á 12, y se creyó por lo tanto que podria aumentarse en las amasadas la proporcion de piedra sin que disminuyera la riqueza del producto y por consiguiente su resistencia, y habiendo confirmado la experiencia aquella presuncion, en el hormigon que ahora se fabrica se emplean 12 cestas de piedra en vez de las 10 que ántes se indicaron, obteniéndose por cada amasada más de 250 decímetros cúbicos cuando anteriormente su producto no excedia de 225, segun ya se dijo, y como los gastos de manipulacion y de los demás materia-

les son los mismos y sólo se aumentan 34 decímetros cúbicos de piedra partida, cuyo precio no alcanza 2 pesetas el metro, resulta en definitiva que se economiza un 10 por 100 en el precio del hormigon, y que por lo tanto sale á poco más de 25 pesetas el metro.

Otra de las ventajas de la trituradora es que proporciona arenas limpias y angulosas, mientras que las que se venian utilizando, procedentes de la cuenca de Pamplona ó del pueblo de Noain, eran, además de lisas, bastante súcias; de ahí sin duda que el mortero con aquéllas fabricado, ofrezca una resistencia considerablemente mayor que la que presentaba el que se hacia con estas últimas; resistencia que probablemente será doble, segun han demostrado las experiencias practicadas por el cuerpo de ingenieros de puentes y calzadas de Francia al comparar los morteros compuestos con arenas obtenidas por la trituracion de las piedras y con las naturales, bien procedan de rio ó de mina.

Hemos terminado lo que teníamos que exponer acerca de los puntos de que nos propusimos tratar en estos apuntes, y deseamos que puedan los datos expresados ser útiles á nuestros compañeros ó á algunos otros constructores.

Si tal aconteciese, nos animaríamos tal vez á publicar más adelante otras observaciones acerca de los trabajos que tenemos la honra de dirigir (1).

Pamplona, 8 de noviembre de 1883.

JOSÉ LUNA.

TRABAJOS DE LAS TROPAS DE INGENIEROS.

(Conclusion.)



Las grandes maniobras ó simulacros de operaciones de campaña que tienen hoy anualmente casi todos los ejércitos europeos, pueden proporcionar algunos medios de conseguir que las tropas de ingenieros den en campaña todos los resultados de que son susceptibles; pero no del todo, como vamos á indicar.

(1) En el núm. I, pág. 5, columna 2.ª, línea 25, donde dice «saco de arroba y media», debe decir «saco de quintal y medio.»

La necesidad de no estropear los sembrados para evitar costosas indemnizaciones, es un inconveniente grave para la ejecución de los trabajos; así es que éstos tienen que limitarse las más veces á construir algunas baterías ó trincheras-abrigos, que ya saben ó deben saber ejecutar las tropas de ingenieros, pues para esto son sus escuelas prácticas especiales, y la instrucción que es hoy necesaria en las tropas de infantería para ejecutar los trabajos de fortificación improvisada ó del momento, tampoco puede recibirse en las grandes maniobras, sino en los polígonos y escuelas prácticas especiales de los ingenieros.

En otros trabajos, como organizar poblaciones ó edificios para la defensa, echar puentes en puntos no determinados de antemano, etc., no hay que pensar en las grandes maniobras y mucho ménos en ninguna clase de destrucciones ó demoliciones.

Pero no es tan solamente la dificultad de ensayarse en ciertos trabajos lo que hace que en los simulacros generales no sean las tropas de ingenieros lo que debieran ser; otro inconveniente está en la rapidez, relativamente muy grande, con que se desarrolla un simulacro de batalla, comparado con el tiempo que trascurre en las verdaderas batallas.

En efecto, en los simulacros es imposible tener en cuenta, ni aproximadamente, los retardos y causas que hay en el campo de batalla para preparar cada ataque parcial por medio de fuegos bien situados de infantería y artillería, para los abastecimientos de municiones, para recoger y trasportar los heridos, etc., operaciones que cada una puede ocasionar incidentes de mayor detención; y cabalmente esos momentos de espera anteriores á la lucha, ó que proporcionan sus accidentes, son los que se aprovechan útilmente para los trabajos rápidos de los ingenieros, decidiendo á veces la suerte de la jornada uno solo de ellos bien situado y ejecutado.

Para compensar este último inconveniente, el capitán Wilke propuso que no se llevarán á cabo las obras ó trabajos necesarios, sino que distribuyéndose la herramienta, y colocándose los trabajadores, y á veces trazándose también la obra, se *indicáran* despues solamente las construcciones ó demoliciones que debieran haberse hecho, por medio de señales, así como se representan también á veces los efectos de los fuegos de fusilería y de artillería. Pero esta propuesta es demasiado ideal y ha sido rechazada aún en Alemania por otros escritores, y con razón, pues demasiados supuestos y convenciones de lo que no existe en realidad hay en los simulacros, para aumentar la confusión de los jefes con otras señales que por sus colores habrían de indicar nada ménos que una construcción imaginaria ó la destrucción de una obra intacta.

Será, pues, muy difícil que en las grandes maniobras den las tropas de ingenieros todos los resultados que pueden indudablemente producir en campaña, y que los jefes de las diversas categorías se familiaricen con el servicio que dichas tropas podrán prestarles en las diversas eventualidades de la guerra; pero si el que dispone el plan general de las maniobras tiene experiencia, como es de suponer, mucho será posible conseguir.

Es claro que nunca se podrán llevar á cabo operaciones tales como organizar defensivamente un pueblo, una barriada, ó un edificio; ejecutar fortificaciones mixtas ó cobertizos provisionales para aumentar los alojamientos, y destruir obras de fábrica importantes ó trozos de vía férrea en sitios críticos; pero la ejecución material de tales operaciones por las tropas debe tenerse ya aprendida en las escuelas prácticas especiales, y en aquellas maniobras es cuestión solamente de que los oficiales y jefes juzguen de la oportunidad de ejecutarlas, y se acostumbren á resolver prontamente sobre el terreno lo que en cada caso convendrá hacer, y en qué

forma deberá realizarse. Esta instruccion práctica de la oficialidad, que es importantísima, puede realizarse por medio de los reconocimientos especiales que se encarguen á los oficiales y aún á los sargentos de las tropas de ingenieros, obligándoles á escribir su dictámen sobre cada caso, que será censurado por sus jefes, ó por el jurado ó jueces del campo, los cuales aplaudirán ó corregirán los aciertos ó errores de lo propuesto, no solamente bajo el punto de vista técnico, sino tambien sobre el táctico, ó sea la aplicacion al terreno, segun los casos.

El echar puentes reglamentarios ó del momento, dentro de un espacio dado de ciertas corrientes de agua, pero eligiendo prontamente el punto preciso; la construccion de baterías y aún atrincheramientos en un tiempo dado, ó en una noche; la acumulacion de obstáculos ó defensas accesorias en ciertos puntos de paso preciso; la ejecucion de cierta clase de trincheras, y otras varias obras, siempre habrá ocasiones y puntos en que sea posible llevarlas á cabo, fraccionándose ó reuniéndose las compañías de ingenieros, segun sea necesario, y dándolas como auxiliares numerosas fuerzas de otras armas.

Por otra parte, la combinacion con estas fuerzas, el modo de darles y recogerles la herramienta con más presteza, la conduccion de esta misma herramienta y su subdivision segun las fracciones, el manejo y conduccion de los trenes de puentes en combinacion con otras fuerzas, la transicion ordenada de los trabajos al combate cuando el enemigo se presenta inopinadamente, son operaciones que ofrecen mil detalles dignos de estudio y de regularizacion, que pueden hacerse durante las grandes maniobras, sin necesidad de ejecutar materialmente obras; y teniéndose en cuenta por el que disponga el programa de aquéllas, ganarán mucho oficiales y soldados con aprender á proceder con seguridad y evitar vacilaciones en las críticas circunstancias de la verdadera guerra.

Nosotros, que sólo en muy raro caso tenemos simulacros generales, debemos al ménos procurar que los soldados y sobre todo las clases de tropa, se familiaricen con la ejecucion de las obras de campaña, y esto no se consigue, como todos sabemos y hemos dicho repetidas veces, sino con instruccion especial constante teórica y práctica, pues el corto tiempo que permanece hoy en filas la tropa apenas basta para darla una suficiencia regular, aún con dicha instruccion no interrumpida durante los tres años escasos que permanece en las filas.

Y en cuanto á la preparacion de la oficialidad, mientras no haya medios de organizar grandes prácticas para ejercitarla en reconocimientos técnicos y tácticos, y para que resuelva problemas de los que más ocurren en la práctica de la guerra, como dijimos en otra ocasion que se ha hecho en Austria (1), no queda más recurso que el estudio individual de las modernas campañas y sitios, que hecho con detencion y fijándose en los detalles de nuestro servicio, suplirá en gran parte á la práctica propia de los jefes y oficiales de ingenieros; que al fin con ese estudio casi exclusivo fué que los ilustres Sangenis y Minali se inmortalizaron en las heroicas defensas de Zaragoza y de Gerona.

RESISTENCIA Á LA OXIDACION
DEL
HIERRO FUNDIDO Y DEL ACERO.

DESDE que se aplicó el hierro en grande escala á las construcciones, especialmente á las expuestas á la intemperie, se manifestó el temor de que la corrosion que experimentan por efecto de la oxidacion, influyera de un modo desfavorable en la duracion de las

(1) Véase esta *Revista*, año de 1883, página 175.

obras. Tuvieron de aquí nacimiento los estudios y experiencias encaminados al perfecto conocimiento del mal y á la investigacion de los medios que para combatirlo con éxito pudieran adoptarse.

Inglaterra, la primera nacion que empleó el hierro forjado y fundido en grandes obras, la pátria de los Stephenson, Fairbairn, Hodgkinson, Brunel y otros muchos afamados ingenieros que se distinguieron en el empleo de tan interesantes materiales, fué tambien la que inició los trabajos en este sentido encomendando á Mr. R. Mallet, en 1840, el estudio de los efectos destructores debidos á la accion prolongada del aire húmedo y del agua.

Ensanchado el campo de las aplicaciones del material férreo, por su aptitud especial para las construcciones navales y de máquinas, continuaron las experiencias á pesar de las tranquilizadoras conclusiones de Mr. Mallet, y hoy se somete tambien á ellas el nuevo material denominado *acero*; y recientemente, en 1881, se han publicado los resultados obtenidos por los ingenieros Mrs. Phillips y Parker, comisionados por el almirantazgo inglés para estudiar la accion del agua del mar en los cascos de los barcos, y del agua destilada en las calderas generadoras de vapor.

Creemos de interés para nuestros lectores las noticias que á continuacion extractamos referentes á experiencias realizadas hace poco por Mr. Gruner, y publicadas en los *Annales des Mines*, con objeto de determinar la resistencia relativa á la oxidacion de las fundiciones de hierro y de los aceros expuestos á la accion corrosiva del aire húmedo, del agua dulce y de la del mar, y del agua acidulada (1).

(1) Segun Mr. Mallet, la intensidad absoluta de la oxidacion de los hierros y aceros por el agua del mar es algo menor que la producida por el aire húmedo, y nueve veces más intensa que la debida al agua dulce de los rios, todo en tiempos iguales.

Es de advertir, no obstante, que la accion del aire húmedo depende del clima y de la

He aquí el resultado de las experiencias:
Accion del aire húmedo. Las fundiciones resisten más á la oxidacion que los aceros recocidos, y éstos más que los aceros templados. El orden de resistencia es el siguiente:

Fundiciones	}	blancas.	(1)
		grises.	(2)
Aceros recocidos.	}	aceros al tungsteno.	(3)
		id. ordinarios. . . .	(4)
		aceros crómicos. . .	(5)
Aceros templados.			(6)

Segun parece, el cromo es causa de mayor oxidacion en los aceros recocidos, mientras que el tungsteno, por el contrario, favorece la resistencia. La dureza de los aceros, debida á la proporcion de carbono, ejerce escasa influencia en la resistencia á la oxidacion.

Las fundiciones resisten mejor que los aceros, con especialidad las fundiciones blancas sometidas al ensayo, que tenian un 20 por 100 de manganeso.

Accion del agua dulce. Las fundiciones son mucho más atacadas que los aceros, sobre todo la fundicion manganesífera.

Accion del agua del mar. El orden de resistencia á la oxidacion es inverso al observado para el aire húmedo, segun manifiesta el siguiente cuadro:

Aceros templados.	}	crómicos.	(1)
		ordinarios.	(2)
		manganesíferos. . .	(3)
Aceros recocidos.	}	ordinarios.	(4)
		crómicos.	(5)
Fundiciones.	}	muy puras, al carbon vegetal. . . .	(6)
		grises.	(7)
		blancas, ricas en manganeso. . . .	(8)

estacion, y que segun las observaciones de constructores ingleses, la corrosion producida por el agua del mar varia con la profundidad, siendo mayor en la superficie, es decir, en las partes metálicas bañadas unas veces por el líquido y expuestas otras al aire, como sucede en la línea de flotacion de los barcos.

En los aceros templados ordinarios influye muy poco su grado de dureza.

Conviene observar que segun las experiencias de Mallet, las fundiciones son ménos oxidables que los aceros, en oposicion á los resultados obtenidos por Gruner. Segun éste, la diferencia puede ser debida á la proporcion grande de manganeso que contenian las fundiciones que empleó; ó bien, tambien, á que los aceros que Mallet sometió á prueba habian sufrido ántes la accion de la lima.

Accion del agua acidulada. (Medio por 100 de ácido sulfúrico concentrado.) Ataca más á los aceros carburados duros que á los aceros dulces: la corrosion es mayor asimismo en los aceros templados que en los aceros recocidos.

La presencia del cromo es favorable á la oxidacion, como sucede en el aire húmedo y en el agua del mar. Las fundiciones grises se corroen pronto; las fundiciones blancas, en cambio, resisten más que los aceros.

De las experiencias de Gruner, así como de las realizadas por Mrs. Phillips y Parker, se deduce que no hay grande diferencia entre los hierros y los aceros dulces, en cuanto á la facilidad de oxidacion por el agua del mar y por el agua de las calderas de vapor. El acero dulce es el más atacado, si bien la diferencia no excede de 5 á 6 por 100.

Segun recientes experimentos de Mr. Brusthein, el manganeso favorece la accion oxidante del agua dulce ó salina en los aceros, pero en cambio, la rigidez y densidad de éstos aumentan con la proporcion de manganeso.

EFICACIA
DE LOS
PARARAYOS MELSENS.



CUANDO un cuerpo es herido por un rayo, puede suceder que la explosion se acumule en un solo punto ó en varios próximos á la nube

electrizada; pero tambien ocurre que la chispa ó relámpago se extiende diseminándose, y entónces el cuerpo ó superficie aparece herido en una extension más ó ménos extensa y en todos sus puntos.

Mr. Colladon, de Ginebra, parece haber sido el primero que observó este último modo de obrar de la electricidad atmosférica, el cual denominó rayo que hiere *por capa* ó *por haz*, citando para demostrarlo, entre otros casos, el de una viña del canton de Vaud, que recibió una descarga eléctrica que se esparció sobre una superficie circular de 15 metros de diámetro, y reconocida la localidad, se vió que no habia señales de una explosion subdividida en varias, sino de un solo rayo, de nube muy cargada, que extendió su accion por igual en toda la superficie indicada, repartiéndose en 324 cepas y en varios miles de hojas, en todas las que individualmente se vieron señales de la descarga. El relámpago, pues, se trasformó cerca ya de el suelo, en una chispa gigantesca ó especie de *capa explosiva* que cubrió una extension de 170 metros cuadrados, en la que no se notaron ondulaciones, ni zonas, ni anillos concéntricos, ni varios centros de accion distintos, sino un solo centro de energía y una disminucion gradual de accion muy acen tuada desde dicho centro hasta la circunferencia.

Deducimos de esto que el rayo puede manifestarse y obrar de tres maneras: por *relámpago sencillo*, cuando hiere á un solo punto, que será el de la tension máxima; por *relámpago ramificado*, cuando hiere á varios puntos salientes; ó bien por *relámpago extendido* ó *de haz*, cuando su accion se esparce por una cierta extension superficial, que es el caso de la viña citada.

Partiendo de tales bases Mr. H. Valerius ha expuesto á la real academia de Bruselas las consideraciones siguientes:

En los pararrayos ordinarios, dice, se procura que las agujas determinen uno ó

varios puntos de máxima tension por cima del edificio que se desea proteger, á fin de provocar la caída del rayo en dichos puntos exclusivamente. Pero esto no sucede siempre así, porque la descarga se produce á veces en los costados de los edificios, ó aún entre dos pararrayos, cuando éstos no están bien contruidos ó distribuidos, ó cuando tienen desperfectos.

Con el sistema belga de pararrayos Melsens, que como es sabido consiste en subdividir los conductores gruesos en otros muchos de alambre, estableciendo una íntima relacion entre ellos, á modo de red que envuelve el edificio, no ocurrirán los casos últimamente citados, pues todos los puntos de la superficie superior del edificio protegido, estarán á un mismo grado de tension eléctrica, lo que hará imposible la subdivision de la chispa en varias, y en cuanto á las descargas por extension ó haz, si llegan á producirse, encontrarán en la red indicada un ancho espacio conductriz, por el cual el fluido se escapará naturalmente y sin ocasionar desperfectos.

Mr. H. Valerius deduce de esto, que para estas últimas descargas los únicos pararrayos eficaces son los del sistema Melsens, y cree que este inventor tuvo en cuenta al proponer sus pararrayos, este modo de obrar del rayo, aunque no conociese las experiencias y escritos sobre la materia de Mr. Colladon.

EL TELFERAGE.

EL profesor Fleeming Jenkin, de Edimburgo, discurriendo sobre las aplicaciones de la electricidad, se fijó en que teniendo ésta una manera especial de accionar, ha de aplicarse por medios tambien especiales, y que no es sensato querer usar de ella con los medios adecuados á otras fuerzas ó motores. Cuando éste es el vapor, por ejemplo, la uferza no se produce en condiciones eco-

nómicas y de buena inspeccion, sino por medio de grandes máquinas que exigen una vía muy resistente y costosa.

La electricidad, por el contrario, transporta la fuerza á muchas leguas de distancia por un ligero alambre, y necesita para ello la inspeccion constante que exigen las máquinas de vapor; de lo cual dedujo el profesor citado que para los trasportes por medio de la electricidad, lo conveniente es subdividir los pesos que hubieran de trasportarse, de modo que se distribuyan en un gran número de vehículos pequeños, que corran constantemente por el conductor. Como dichos vehículos pesarán poco, no se necesita una vía resistente, y puede hacerse el transporte por un cable metálico suspendido, que serviría á la vez de apoyo y de conductor, y por el cual se deslizarian los vehículos ó carritos; pero con las condiciones de que cada tren lanzado sobre el cable habrá de bastarse á sí mismo, utilizando la corriente eléctrica sin disminuir la de los otros trenes, y que éstos se mantendrian siempre á distancia conveniente unos de otros.

Al mismo tiempo que el profesor Fleeming maduraba su proyecto, propusieron Mrs. Ayrton y Perry un sistema de construccion para los ferrocarriles eléctricos, con conductor aislado y que recibia la corriente en su longitud y por secciones sucesivas.

Conociendo mutuamente sus ideas, los tres hombres científicos resolvieron trabajar de común acuerdo, uniendo sus esfuerzos para la mejor resolucion del problema; y con efecto han conseguido elaborar un sistema para el transporte aéreo de pequeños pesos por medio de la electricidad, que aplican de dos maneras: una por derivacion, con dos vías que puedan servir para ida la una y para vuelta la segunda; y otra por tension con vía única, en que habrá que destinar unas horas al servicio ascendente y otras al descendente.

A este nuevo sistema de aplicacion de

la electricidad le han dado sus autores el nombre de *telferage* (1) que encabeza este artículo, y sin entrar en los detalles ya conocidos del sistema, pero que aún no son definitivos ni han recibido la sancion de la práctica, hemos querido dar á conocer la idea á nuestros lectores, y llamar su atencion sobre sus ventajas é inconvenientes.

Aquéllas son principalmente el escaso coste de la vía, en que no habrá compra de terrenos, obras é indemnizaciones costosas, y bastará, como para las líneas telegráficas, pedir permiso á los propietarios para establecer los postes ó apoyos; así es que el *telferage* será aplicado probablemente á todas las líneas de cables que hoy existen, y á las que en adelante se construyan para el servicio de las minas, puertos, canales, etc.; se utilizará con ventaja en ciertos terrenos difíciles, en las obras públicas, en instalaciones para transportes provisionales, en campaña para ciertos abastecimientos, y para otras muchas aplicaciones que vendrán con el perfeccionamiento y la práctica del sistema.

Respecto á los inconvenientes, los hay en primer lugar en la limitada aplicacion del sistema, que complementa pero no sustituye á los hoy usados para los transportes, y nunca servirá para conducir grandes pesos de los que no pueden subdividirse, ni tampoco viajeros; además, la division de la fuerza supone el empleo de máquinas eléctricas pequeñas, que son como es sabido mucho ménos ventajosas que las grandes por muchos conceptos; la reparticion de los pesos exige un gran número de vehículos, que además de ser costosos, aumentan el peso muerto; y por último, las vías aéreas no tienen nunca la estabilidad, seguridad y facilidad de recomposicion que las comunicaciones que van sobre el terreno.

(1) Aunque se ha traducido tambien *telferage*, no aceptamos esta voz, porque la original (*telferage*) se deriva evidentemente del verbo griego *phero*, conducir, trasportar.

CRÓNICA.

El día 8 del actual se verificó en el real palacio la ceremonia de cubrirse ante S.S. M.M. varios grandes de España, entre los cuales figuró nuestro compañero el Excmo. Sr. D. Luis Patiño, teniente del cuerpo, grande de primera clase por su titulo de marqués de Castelar, é individuo de una de las familias más antiguas de nuestra aristocracia de raza.

El que en sus condiciones de alcurnia y de fortuna se dedica al estudio y á los trabajos, más honrosos que relumbrantes, de nuestra carrera, dá un gran ejemplo, que es de sentir tenga pocos imitadores.

Leémos en los periódicos franceses que el general Camponon, ministro de la Guerra, tiene en estudio las cuestiones siguientes: primera, disponer un nuevo tipo de globos para los reconocimientos militares é hidrográficos; segunda, experimentar un nuevo sistema de puentes de acero, divisibles, de poco peso y fácil transporte, que ha inventado un comandante del cuerpo de ingenieros francés; tercera, creacion de compañías de ingenieros con un material técnico especial para las expediciones coloniales; y cuarta, proyectar un modelo nuevo de observatorio de acero, desmontable y portátil, que permita establecer puestos de vigilancia avanzados, guarnecidos por tiradores escogidos y armados con fusiles de repeticion.

Verémos qué resultados dán estos proyectos, pues en ciertas cuestiones no está la dificultad en concebir ideas de adelantos ó inventos, sino en llevarlas á la práctica con inteligencia y cordura.

Mr. Petronel ha escrito á la *Electrical Review* de Lóndres, describiendo el fusil eléctrico de su invencion: la electricidad la proporciona una pilita de bicromato que vá dentro de la culata, dispuesta de manera que el líquido no se pone en contacto con los electrodos cuando se lleve el arma terciada ó al brazo, y solamente se verifica dicho contacto cuando se coloca el fusil en la posicion indispensable para disparar.

Mr. Petronel cree que la electricidad puede

aplicarse sin inconveniente al disparo de todas las armas de fuego, evitándose los mecanismos costosos y disminuyéndose los riesgos de explosiones accidentales.

Con fecha 25 de noviembre de 1883 se ha publicado en Francia el reglamento y programa de los exámenes que tendrán que sufrir en 1884 los jefes y oficiales que aspiren á obtener el diploma *brevet* que los habilite para servir en el estado mayor del ejército, cumpliéndose así lo dispuesto en el artículo 3 de la ley de 20 de marzo de 1880.

Los programas son bastante completos y se publicaron en el *Journal militaire officiel*, número 107 (partie supplémentaire) de 1883; pero no ha podido ménos de extrañarnos que en el programa de geografía, y en su segunda parte, titulada: *Los estados de Europa y su expansion colonial* (pág. 599) no se mencione á España ni á Portugal, naciones tan próximas á Francia y ambas con colonias importantes.

Sea esto olvido ó desdén, en nada nos mortifica á los peninsulares el que los oficiales de estado mayor franceses conozcan poco nuestro territorio, pero hacemos notar la ligereza de el redactor del programa y de el jefe que lo puso á la firma del ministro.

La situacion de la *Sociedad benéfica de empleados de ingenieros*, en fin de diciembre último, era la siguiente:

	Pesetas.
Existencia en 30 de setiembre de 1883.	250'57
Recaudado en el cuarto trimestre de dicho año.	675'38
Existencia en caja en 31 de diciembre de 1883.	925'95

Mr. A. Evrard ha presentado á la sociedad francesa de la industria minera un alambre de acero, para cuerda de piano, fabricado en la fundicion de Ferminy, cuyo coeficiente de fractura por traccion alcanza la elevadísima cifra de 200 kilogramos por centímetro cuadrado.

Con una varilla análoga de 1,5 centíme-

tros de diámetro se podrá elevar el más pesado vagon de mercancías, cargado.

Un cable como los cuatro de 0^m,4 de diámetro que soporta el tramo central de 486 metros de luz del gran puente colgado de Brooklyn (Nueva-York), fabricado con alambres de esta especie, necesitaría para romperse por extension el enorme peso de 25120 toneladas métricas, peso que puede ser representado por un cubo de hierro de 14,8 metros de arista.

BIBLIOGRAFÍA.

Estradas de ferro em tempo de guerra,
por el capitan de estado mayor del ejército brasileño, D. Chagas Doria.

El folleto que con el título que antecede ha publicado la *Revista do Exercito brasileiro* es interesante, no solamente por el asunto, sino tambien por el fin que el autor se propone alcanzar.

Poner de manifiesto la necesidad de utilizar los ferrocarriles en la guerra, y la no ménos imperiosa de crear un personal idóneo, es el objeto del trabajo que nos ocupa, y á este propósito expone el autor, aunque á grandes rasgos, la potencia logística de las vías férreas, el modo de atacarlas y defenderlas, y cuanto se refiere á su destruccion, reparacion y explotacion en campaña.

En el primer capítulo se examinan los factores de la capacidad de servicio de una línea, carga, velocidad, é intervalo de dos trenes consecutivos, y las circunstancias que pueden influir favorable ó desfavorablemente en la potencia máxima de explotacion: de aqui deduce el autor la insuficiencia de la organizacion del servicio en tiempo de paz, apoyando sus conclusiones en los ejemplos que ofrecen las guerras modernas.

El segundo capítulo está consagrado á la exposicion de los servicios excelentes que el arma de caballería está llamada á prestar en cuanto se refiere al empleo de vías férreas en campaña.

Oportunas citas históricas recuerdan la preponderancia de esta arma en tiempo de los romanos y de los griegos, las victorias que en épocas más recientes supo conquistar la caballería de Gustavo Adolfo, de Federico

y de Napoleon I, y la decadencia á que la condujeron los perfeccionamientos introducidos en las armas de fuego, hasta que la guerra separatista demostró, con las brillantes expediciones de los Stuarts, Grierson, y de otros muchos intrépidos jefes, el nuevo cuanto interesantísimo papel que la estaba reservado en el ataque y defensa de las modernas vías de comunicacion.

Trata el tercer capítulo del ataque y defensa de los ferrocarriles.

Considerando á la caballería como el arma de preferencia para el ataque, por sus condiciones de movilidad, sin que esto sea desconocer los servicios de la artillería á caballo, de la infantería y aún de pequeñas columnas compuestas de las tres armas, el autor expone los principios generales que han de ser cumplidos, indicando la imposibilidad de dictar reglas absolutas y detalladas, que habrán de variar en cada caso particular.

Con igual criterio se ocupa de la defensa, que funda principalmente en la fortificacion de puntos importantes de la vía, empleo de columnas móviles y establecimiento de almacenes de material de reparacion.

La exposicion de los medios de destruccion parcial ó total de una vía férrea forma la materia del capítulo cuarto: en él se explica el modo de inutilizar el material fijo, los carruajes, la locomotora y las obras de arte, y las fórmulas para el calculo de las cargas de pólvora ordinaria y de dinamita.

Graves son los perjuicios que acarrean estas destruccioncs, cuando se llevan á cabo inconsideradamente, no tan sólo á los intereses nacionales, si que tambien, muchas veces, al éxito de las operaciones ulteriores; así es que encontramos perfectamente en su lugar las reflexiones que el autor hace respecto á la circunspeccion y mesura con que debe decretarse y efectuarse la inutilizacion, limitada siempre á lo estrictamente indispensable.

En el siguiente capítulo se bosquejan los procedimientos generales que deben seguirse en los difíciles trabajos de reparacion, y se señala de paso cómo suben de punto las dificultades cuando se trata de la recomposicion de túneles, de puentes ó viaductos de alguna importancia.

Ocupase el autor á seguida de la explota-

cion militar de las vías férreas, la cual ha de realizarse segun principios técnico-militares, y demuestra además que las reglas del tráfico ordinario, en los dos servicios de *movimiento* y *traccion*, han de ser modificadas en parte en campaña por exigencias de la guerra. Deduce, como consecuencia lógica, la necesidad de tropas especiales encargadas de tan interesantes servicios; pasa revista á la organizacion de estas tropas en todas las naciones de Europa y á los medios empleados para tenerlas en constante instruccion, y concluye haciendo notar la falta de este valioso elemento militar en el Brasil y la conveniencia de organizarlo.

Si las vías férreas desempeñan tan importante papel en las guerras modernas, hasta el punto de que, como el Sr. Chagas dice muy juiciosamente, trazan hoy el itinerario de los ejércitos beligerantes y deben ser consideradas como formando parte del armamento de las naciones; si, por otra parte, la experiencia ha demostrado que es error grave y de graves consecuencias el creer que para la explotacion, destruccion y reparacion de las vías en tiempo de guerra, basta el personal técnico civil y los medios de que se dispone para el tráfico ordinario, no cabe duda de que el Brasil debe ocuparse ya en la organizacion de cuerpos militares especiales encargados de estos servicios, pues cuenta hoy con cerca de 4.000 kilómetros de vía en explotacion y 2.900 kilómetros en construccion; y este desarrollo kilométrico ha de ser considerablemente aumentado, porque lo construido hasta el día, que lo está en su mayor parte en las provincias del litoral, Rio de Janeiro, San Paulo y Minas, es bien poco para el extenso territorio brasileño.

Además, las circunstancias de construccion que concurren en las líneas férreas brasileñas han de hacer señaladamente difícil su reparacion y explotacion en tiempo de guerra, y esta es nueva razon para la creacion de un cuerpo especial. Las vías atraviesan países muy quebrados, y así se explica el pequeño progreso anual y excesivo coste kilométrico de las primeras que se construyeron, de 1^m,680 de anchura, y la adopcion, en 1871, de la vía estrecha de 1 metro, que con más aptitud para plegarse al terreno, exige gastos de establecimiento considerablemente menores.

Aun adoptando la vía de 1 metro (y de este ancho son las cuatro quintas partes de la red brasileña), el terreno es tan accidentado, que á pesar de aceptar curvas de 72 metros de radio, y rasantes de 30 milímetros de pendiente, ha habido necesidad de construir terraplenes de 12 á 17 metros de altura y obras de arte de dimensiones considerables.

No dudamos de que el Brasil, siguiendo el ejemplo de otras muchas naciones, organizará personal militar de ferrocarriles, llenando así el vacío consignado en el bien escrito folleto del señor capitán Chagas Doria, á quien felicitamos por su trabajo.

RELACION del aumento que ha tenido la biblioteca del museo de ingenieros desde octubre de 1883.

Caligny (Le marquis Anatole de): *Recherches théoriques et expérimentales sur les oscillations de l'eau et les machines hydrauliques à colonnes liquides oscillantes*.—Paris, 1883.—2 partes en 2 vols., con paginación seguida.—4.^o—968 páginas y 8 láminas.—16 pesetas.

Camplin (Francis), C. E., past president of the civil and mechanical engineers society, London: *A treatise on the application of iron to the construction of bridges, girders, roofs and other works*, showing the principles upon which such structures are designed, and their practical application, etc. All mathematical formulæ and symbols being excluded.—London, 1883.—1 vol.—8.^o—183 páginas y 42 figuras intercaladas en el texto.—3,75 pesetas.

Erasme (Loir), ancien conducteur d'études et des travaux d'irrigation de chemins de fer et de fortifications: *Suppression du chainage dans le nivellement et le lever des plans*. Méthode simple, précise, rapide, donnant simultanément la configuration et le relief des terrains de toute étendue.—Paris, 1883.—1 vol.—4.^o—79 páginas, 4 tablas y 7 láminas.—5 pesetas.

Graëff (M. A.): *Traité d'hydraulique*, précédé d'une introduction sur les principes généraux de la mécanique.—Paris, 1882.—3 vols.—4.^o mayor.—329, 537 y 48 páginas respectivamente, con figuras en el texto

los dos volúmenes primeros, y 16 láminas el tercero.—70 pesetas.

Hauptman (A.), escultor, miembro de la real academia de bellas artes de Dresde: *La ornamentación moderna en el estilo del renacimiento italiano*.—Barcelona.—1 vol. folio, con 138 láminas reproducidas por la heliografía.—190 pesetas.

Laurent (F.), catedrático de la universidad de Gante: *Estudios sobre la historia de la humanidad*, traducidos por los Sres. D. Nicolás Salmeron y Alonso, D. Angel Fernandez de los Rios y D. Tomás Rodriguez Pinilla.—Madrid, 1879.—5 vols.—4.^o—1100, 1105, 1126, 1226 y 966 páginas respectivamente; los tres primeros tomos con láminas, 14, 4 y 2.—89 pesetas.

Lose (Federico): *The terra-cotta architecture of North Italy* (xvth-xvth centuries). Portrayed as examples for imitation in other countries, from careful drawings and restorations, edited by Lewis Grumer.—London, 1867.—1 vol. folio.—78 páginas y 48 láminas coloreadas.—150 pesetas.

Pegoretti (Giovanni), ingegnere delle pubbliche costruzioni di Lombardia: *Manuale pratico per l'estimazione dei lavori architettonici, stradali, idraulici e di fortificazione*, per uso degli ingegneri ed architetti, seconda edizione riveduta ed ampliata a cura di diversi ingegneri, con note sulla costruzione delle strade comunali e ferrate dell'ing. Cav. A. Cantalupi.—Milano, 1863.—2 vols.—4.^o—510 páginas el primero y 472 y 13 láminas el segundo.—34 pesetas.

Rossignol (de Gaillac), docteur en médecine de la faculté de Paris, etc.: *Traité élémentaire d'hygiène militaire*.—Seconde édition, considérablement augmentée.—Paris, 1883.—1 vol.—4.^o—566 páginas.—7,50 pesetas.

Saldini (Cesare), ingegnere, incar. dell'insegnamento delle tecnologie meccaniche ed assist. di disegno di macchine presso il regio istituto tecnico superiore di Milano: *Manuale per la costruzione dei molini da grano*.—Milano, 1878.—1 vol.—4.^o—238 páginas, con 27 láminas y figuras en el texto.—19 pesetas.

MADRID:

En la imprenta del Memorial de Ingenieros

N DCCC LXXX IV

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJERCITO.

NOVEDADES *ocurridas en el personal del cuerpo, notificadas durante la primera quincena de febrero de 1884.*

Empleos en el cuerpo.	NOMBRES Y FECHAS.	Empleos en el cuerpo.	NOMBRES Y FECHAS.
	<i>Ascensos en el cuerpo.</i>		
T. ^o	D. Felipe del Castillo, á capitán en la vacante de D. Cayo Azcárate.—R. O. 5 febrero.	C. ⁿ	D. José Suarez de la Vega, á la secretaría del ministerio de la Guerra.—R. O. 31 enero.
T. ^o	D. Enrique Montero y de Torres, á id. en la id. de D. Julian Chacel y García.—Id. id.	C. ⁿ	D. Antonio Pelaez y Campomanes, á la comandancia general subinspeccion de Granada.—Orden del director general 6 febrero.
	<i>Ascenso en el ejército.</i>	C. ⁿ	D. Luis Gomez de Barreda y Salvador, á la plana mayor del tren de servicios especiales.—Id. id.
C. ⁿ	D. Lorenzo Gallego y Carranza, empleo de comandante como recompensa por el profesorado.—R. O. 31 enero.	C. ⁿ	D. Enrique Montero y de Torres, al primer batallon del primer regimiento.—Id. 8 id.
	<i>Pase á Ultramar.</i>	C. ⁿ	D. José Manzanos y Rodriguez-Brochero, al id. id. del segundo id.—Id. id.
C. ^o	D. Federico de Castro y Zea, al ejército de Filipinas, en la vacante de D. José Diaz-Meño y Sala.—R. O. 5 febrero.	T. ^o	D. Benito Sanchez y Tutor, á la tercera seccion del tren de servicios especiales.—Id. 6 id.
	<i>Bajas en el cuerpo.</i>	T. ^o	D. Luis Valcárcel y Arribas, á la academia del cuerpo.—R. O. 26 enero.
C. ^o	D. Enrique Pinazo y Ayllon, retiro provisional á peticion suya.—Id. 26 enero.		<i>Condecoraciones.</i>
T. C.	D. Bernardo Portuondo y Barceló, id. id. id.—Id. 10 febrero.	T. C.	Sr. D. Benito de Urquiza y de Urquijo, cruz sencilla de la órden de San Hermenegildo.—R. O. 31 enero.
	<i>Excedente que entra en número.</i>	T. C.	Sr. D. Vicente Orbaneja y Suarez, id. id. id.—Id. id.
C. ^o	Sr. D. Ricardo Mir y Febrer, en la vacante de D. Enrique Pinazo.—Id. 27 enero.	C. ^o	Sr. D. Antonio Ripoll y Palou, id. id. id.—Id. 5 febrero.
	<i>Comisiones.</i>	C. ⁿ	D. Nicolás Ugarte, cruz de primera clase del Mérito militar como recompensa por el profesorado.—Id. 31 enero.
C. ⁿ	D. Francisco Angosto y Lapizburu, una del servicio por dos meses para Cartagena.—Id. 28 enero.		EMPLEADOS.
C. ⁿ	D. Manuel de las Rivas y Lopez, una de id. id. por un mes para esta córte.—Orden del director general 1. ^o febrero.		<i>Destinos.</i>
	<i>Licencias.</i>	Mest. ^o	D. Patricio Cuñado y Pastor, nombrado maestro para Canarias.—R. O. 9 febrero.
C. ⁿ	D. José Gago y Palomo, una de dos meses por enfermo para esta córte y Granada.—R. O. 5 febrero.	O. ^l C. ^r	D. Juan Caballero y Carmona, á Málaga.—Orden del director general, 5 id.
C. ⁿ	D. Pablo Parellada y Molás, una de id. id. para Alcalá de Henares.—Id. 4 id.	Escr. ^o	D. Joaquin Zayas y Vazquez, nombrado para la plaza de Sevilla.—Id. 11 id.
	<i>Destinos.</i>	Conser. ^o	D. Antonio García y Lledo, nombrado para la plaza del Ferrol.—Id. id.
C. ^o	Sr. D. Ricardo Mir y Febrer, á la comandancia general subinspeccion de Búrgos.—Orden del director general 27 enero.		

SECCION DE ANUNCIOS.

BALISTICA 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 GARCIA,

capitan de ingenieros y profesor de la academia del cuerpo.

Un volúmen en 4.º con 95 páginas y una lámina.—Se vende á 3 pesetas en Guadalajara, dirigiéndose los pedidos al autor en la academia de ingenieros.

MORENO Y ARGÜELLES.

TRATADO DE FORTIFICACION.

Dos tomos y un atlas.—17,50 pesetas.—En la administracion, calle de la Reina Mercedes, palacio de San Juan.

MANUAL DE CONSTRUCCIONES

Y
DE FORTIFICACION DE CAMPAÑA EN FILIPINAS.

POR

DON MANUEL HERBELLA Y PEREZ,

coronel, teniente coronel de ingenieros.

Un tomo y un atlas.—20 pesetas.—Calle de la Reina Mercedes, palacio San Juan.

DE LA INSUFICIENCIA

DE

LOS MEDIOS PARA COMBATIR LOS INCENDIOS,

Y MANERA DE ORGANIZAR ESTE SERVICIO PÚBLICO EN TODA LA FRANCIA.

POR VÍCTOR FROND,

oficial del cuerpo de Zapadores-bomberos de la ciudad de Paris, 1851,

TRADUCIDO LIBREMENTE AL CASTELLANO

por el Teniente coronel graduado de Infanteria, Capitan del Cuerpo de Ingenieros,

D. JOSÉ MARIA APARICI,

Jefe de la escuela de Bomberos de Guadalajara;

Y PRECEDIDO DE UN PROYECTO

DE ORGANIZACION PARA LA VILLA DE MADRID.

Se halla de venta en Madrid, al precio de 3 PESETAS, en el Museo de Ingenieros, calle de la Reina Mercedes.

AMETRALLADORAS.

DESCRIPCION Y USO DE LOS SISTEMAS MAS EMPLEADOS.

POR EL CAPITAN DE INGENIEROS

D. FRANCISCO LOPEZ GARVAYO.

Se halla de venta en Madrid, al precio de 4 pesetas en la librería *Gutenberg*, calle del Príncipe, á donde se dirigirán todos los pedidos.