

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

Puntos de suscripcion.

Madrid: Biblioteca de Ingenieros, Palacio de Buena-Vista.—Provincias: Secretarías de las Comandancias Generales de Ingenieros de los Distritos.

15 de Diciembre de 1881.

Precio y condiciones.

Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los días 1.º y 15, y cada mes se reparte 40 págs. de Memorias, legislación y documentos oficiales.

SUMARIO.

Apuntes sobre la organizacion del servicio de ferrocarriles para campaña (continuacion).—Organizacion de un sistema defensivo de minas hidráulicas, por el coronel D. Leopoldo Scheidnagel (conclusion).—Precauciones para construir en paises sujetos á huracanes ó tifones.—Crónica.—Bibliografía.—Novedades en el personal del cuerpo.—Advertencia.

APUNTES SOBRE LA ORGANIZACION

DEL SERVICIO DE FERROCARRILES PARA CAMPAÑA.

(Continuacion).

Hasta ahora hemos hablado expresamente del servicio de las fuerzas de ferrocarriles en trabajos de reparacion y destruccion, porque es en los que más á la vista se presenta su necesidad; pero no es de ellos exclusivamente de los que deben ocuparse aquellas y basta para convencerse recordar el exceso de trabajo con que se recarga á los empleados de caminos de hierro en tiempo de guerra, la imposibilidad en que están de cumplir su cometido y la necesidad de auxiliar á las empresas con el personal militar: en realidad era preciso que éste pudiera dar el número de maquinistas, fogoneros, guarda-frenos, etc., que deben aumentarse al empezar las operaciones, pero el poco tiempo que permanecen los soldados en el servicio no les permite adquirir toda la instruccion que es necesaria, y dicho se está que si para trabajar en ciertos oficios no tienen la idoneidad suficiente á causa de su poca edad, ménos podrán ser buenos maquinistas, y las empresas temerian con fundado motivo entregarles sus locomotoras. Todo esto es verdad, pero en primer lugar hay sargentos que deseando seguir la carrera permanecen suficiente tiempo para poder servir en cargos de cierta importancia; se tendrán tambien individuos de tropa á quienes la esperanza de obtener una colocacion ventajosa al tomar su licencia servirá de estímulo para que se reenganchen; y por otra parte, llegado el caso de guerra, á algunos empleados inteligentes de las empresas podria habilitarseles para desempeñar cargos superiores á su destino si para los inferiores se tienen individuos de tropa que hayan adquirido la práctica necesaria. Aun para esto se vé ya la necesidad de que el personal de las fuerzas de ferrocarriles tenga mientras está en filas un servicio especial, y que pasando los reclutas seis meses en el cuartel para adquirir hábitos de obediencia y disciplina y para recibir alguna instruccion técnica, permanezcan despues constantemente en los trenes y en las cuadrillas principales de reparacion, y de este modo, con el número de sargentos y reenganchados que pueden servir suficiente tiempo para ejercer cargos de alguna importancia, como el de maquinista, y con todos los demás que trabajen constantemente en destinos inferiores, darán á las empresas en tiempo de guerra un auxilio que si no es el que debe ser, por lo ménos hará posible el servicio.

No debe perderse de vista que el papel que hemos asignado al personal militar es en general el de auxiliar el trabajo de las empresas y las más veces no se necesita otra cosa; porque en la pasada guerra se ha comprobado que los maquinistas, fogoneros y guarda-frenos, etc., que generalmente pertenecen á esa clase de la sociedad que se distingue por su vigor moral, no han abandonado el servicio ni aún en puntos como las Conchas de Haro y en otros en que tenian que sufrir los disparos de los tiradores enemigos, y se puede asegurar que los primeros no dejarán jamás su máquina sino cuando les sea absolutamente imposible soportar el aumento de fatiga. Sin embargo, en algunas ocasiones, ya por ser de consideracion el riesgo que se ha de correr ó ya en momentos de disensiones civiles en que relativamente es reducido el número de trenes y en que puede dudarse de alguna parte del personal civil, debe el militar tener instruccion suficiente para bastarse por sí sólo para la conduccion de trenes y sobre todo para apoderarse del telégrafo.

No sólo es el peligro en ciertos momentos de la guerra el que aconseja colocar en algunos destinos personal militar; en la campaña pasada se ha visto que el enemigo amenazaba con fusilar á los empleados que permanecieran en sus puestos y claro está que estos individuos, que generalmente tienen familia, no están en las buenas condiciones del militar, que sólo tiene que cuidar de sí mismo y que si es sorprendido en una estacion sabe que es un prisionero como otro cualquiera, puesto que el enemigo no usa ni puede usar con él del mismo rigor que con un paisano, que es dueño de dejar su puesto y que si permanece en él es porque tiene voluntad de hacerlo, mientras que el otro está obligado al desempeño de su destino por la ordenanza.

Se ha supuesto que ordinariamente las fuerzas militares deben hacer el servicio de ferrocarriles en union con los empleados de las empresas, porque el creer y pensar que un batallon pueda sustituir á todo el personal civil es desacertado que no ha de tomarse en cuenta y que sólo es comprensible en quien no tenga idea de lo que es un camino de hierro: en Francia, sin embargo, en que se defienden las más extrañas opiniones, ha habido quien afectando seriedad ha emitido la idea de servir las líneas con funcionarios del Estado en tiempo de guerra, pero se nos figura que despues de haber estado inactivos ántes de la guerra con Alemania han querido pasar á otro extremo ó quizá haya el deseo en los sostenedores de esta opinion de aumentar el número de cargos públicos, presuncion probable en aquel país, más dado aún que el nuestro á vivir del presupuesto, ó tal vez se haya creído que el ejército no hace buen papel si no lo dirige todo, del mismo modo que algunos militares en nuestro país creen que la totalidad del trabajo de las fortificaciones de campaña es propio del cuerpo de ingenieros, al cual se juzga inútil si no ha de servir para remover tierras.

Hemos procurado hacer conocer la necesidad de fuerzas provistas de una organizacion especial para el servicio de caminos de hierro y créemos haber demostrado, sin exageraciones propias de la sin razon, que es indispensable dicho instituto, que debe servir para ejecutar trabajos de destruccion en las líneas y para conducir trenes en ciertos momentos de luchas civiles y que debe asociarse al personal de las empresas para ejecutar reparaciones de daños producidos en la vía por el enemigo y para trabajar en la explotacion empleándose de preferencia en las funciones para cuyo desempeño sea más propio que el personal civil. Sólo tenemos que decir, para terminar, que la necesidad de estas fuerzas ha sido reconocida en las demás naciones civilizadas, lo mismo en las que tienen una poderosa organizacion militar que en las que se distinguen por su espíritu mercantil, lo mismo en las que el gobierno posee ferrocarriles propios del estado ó tiene cuerpos de ingenieros civiles como España, que en las que estas vías son una propiedad absoluta de compañías mercantiles sin dependencia del gobierno, como los Estados Unidos de América, en donde muchos ingenieros procedentes de la escuela militar de Westpoint se dedican durante la paz á trabajos civiles, con ventaja para la riqueza de aquel país, que no consiente inteligencias inactivas, y con economía para el Estado, que en tiempo de guerra se encuentra un brillante personal facultativo, que demostró en los grandes inventos militares de la guerra de secesion sus conocimientos adquiridos en gran parte en el servicio particular.

Sin entrar en la cuestion de organizacion de las fuerzas militares de ferrocarriles, que no es el objeto de estos apuntes, debemos sólo á la ligera hacer notar, que el medio batallon que para este servicio hay en España, es absolutamente insuficiente, y para convencerse de ello basta fijarse en que una sola empresa española tiene entre traccion y movimiento cerca de 4.000 destinos, que todos exigen cierta instruccion más ó ménos difícil de adquirir, y por tanto, con la mitad de la fuerza arriba mencionada para la explotacion, no merece el nombre de auxilio el que pudiera dar el personal militar; y con la otra mitad, que es una compañía, ¿qué trabajos de reparacion y destruccion podia llevar á cabo cuando el teatro de la guerra, como sucedió en la pasada campaña, se extendiera desde Murcia á Vizcaya? Si de este género de consideraciones pasamos á otro, no debe olvidarse que sería un grave error limitar nuestras tropas de ferrocarriles por la comparacion del efectivo de nuestro ejército, con el alemán, por ejemplo, como lo es siempre el pretender una exacta proporcionalidad para las diferentes armas é institutos en todos los ejércitos; este error está patentizado observando que en un mismo Estado es variable la composicion de los cuerpos de ejército, y tiene que estar dotado con mayor proporcion de artillería el que esté destinado á decidir los combates ó al sitio de plazas, y ha de tener más caballería el que opera en grandes llanuras, ó el que haya de cubrir los movimientos de los otros cuerpos con esa inmensidad de caballería ligera que determina uno de los caracteres principales de la guerra moderna, y si sería un absurdo componer todos los cuerpos de un mismo ejército de una manera idéntica: ¿cómo no lo ha de ser querer igualar la proporcion de las diferentes tropas para una nacion en que predomine el terreno montuoso, y en que el espíritu del país propenda al individualismo y á la guerra de partidos, con la de otra desprovista de montañas y en que el espíritu del país no sepa alcanzar nada sino colectivamente y en grandes masas?

Para apreciar cuál debe ser el efectivo de las fuerzas de ferrocarriles, debe darse alguna atencion al total del ejérci-

to, porque cuanto más grande sea éste, mayor ha de ser también el movimiento de trenes; pero la diferencia resultante de la comparacion de nuestro ejército con el alemán, que tiene dos batallones con un total de quince compañías de ferrocarriles, tiene compensacion en parte con la mayor rapidez que necesitan las naciones débiles en el trasporte de tropas para colocarlas en posiciones pronto y bien, y así debe atenderse, sobre todo, á la extension de territorio que ha de ser teatro probable de la guerra, puesto que no puede la fuerza de ferrocarriles desatender las líneas en que opera el ejército á que esté afecta para marchar muy lejos á reparar el desperfecto de una vía, por ejemplo, y debe tener por tanto una zona limitada en que operar. Ahora bien, bajo el punto de vista que hemos indicado como más interesante para el trabajo de las tropas de ferrocarriles, nuestra nacion está en el mismo caso de la mayor parte de las grandes potencias, y basta para convencerse de ello considerar lo que ha constituido en éstas con más frecuencia el teatro de la guerra y lo que lo ha constituido en España, y así no debia nuestro ejército tener un número mucho menor de fuerzas para el servicio de los caminos de hierro que la misma Alemania: aun todavía en apoyo de esta afirmacion podíamos añadir que el carácter del país exige mayor trabajo en las líneas, pues si Francia, por ejemplo, no quiso ó no supo inutilizarlas en la guerra de 1870, España, en cambio, para la mision de destruir, sobre todo, tendria las fuerzas de ferrocarriles bien y constantemente empleadas, y en ello obraria racionalmente, porque su mayor defensa en una lucha con Francia, estaría en ir inutilizando con daños de consideracion los ferrocarriles de las zonas que fuera perdiendo, y despues en aislar al enemigo por su espalda de los puntos de depósito á favor de la guerra de partidas, tratando de inutilizar lo que ellos recompusieran, é impidiendo que los trenes de material llegaran al centro de España con la misma libertad con que los alemanes hicieron sus trasportes desde el interior de su país á los departamentos franceses invadidos.

Por todas las consideraciones expuestas, se vé que hay necesidad de aumentar las fuerzas de ingenieros afectas al servicio de caminos de hierro, hasta la cifra de dos batallones de cuatro compañías por lo ménos; pero ya que esto no fuera posible es por lo ménos imprescindible dedicar á este objeto un batallon completo de seis compañías, dos de ellas para el servicio de explotacion y cuatro para el de vía y obras.

Habiéndonos ocupado de la primera de las cuestiones indicadas al principio de este capítulo, vamos á examinar la segunda, y es de si con el batallon de ferrocarriles se puede creer que se tiene todo lo necesario para la organizacion militar del servicio de estas vías; y es interesante tratar este punto, porque si la fuerza mencionada no es sino una parte del organismo, claro está que no dará el resultado debido, mucho más si se atiende á lo que nuestra imaginacion exagera las esperanzas, y cuando no se obtenga dicho resultado, la falta estará, no en el cuerpo de ingenieros, sino en la carencia de medios, y no tendrán razon los que en un dia de desgracia supusieran que la organizacion militar de las líneas férreas es sólo una teoría, ó achacasen desastres perfectamente evitables á fatalidad, que es entre nosotros causa socorrida para explicar todas las cosas.

Para convencerse de que con el batallon de ferrocarriles no se ha hecho sino empezar, basta recordar lo que hemos expuesto en los artículos anteriores, y fijarse en la operacion militar que hemos hecho servir de preliminar á estos apuntes, pues con el exámen de ésta se comprenderá, que un ofi-

cial del batallón de ferrocarriles ni aún podrá dar datos al general de un ejército para un movimiento que intente; en efecto, los capitanes de las compañías tienen aún más trabajo que los de los demás regimientos, pues aparte de sus deberes militares, que son de más difícil cumplimiento por efecto de la diseminación de la tropa, tienen que cuidar de la instrucción técnica de ésta, y no pueden dedicarse á reunir la gran suma de datos facultativos que exige tan complicado servicio, y á adquirir la práctica necesaria para servirse de ellos cuando se desee concentrar sobre un punto cualquiera un cuerpo de ejército en un plazo de tiempo determinado; por otra parte, en campaña, con una movilidad constante y á veces aislado, ni aún siquiera podría recibir la documentación periódica del servicio de las líneas, y aunque todo esto, que es imposible, no lo fuera, tampoco podrían los capitanes dar datos para la movilización de fuerzas, porque no están en el cuartel general, y sí con su tropa ejecutando trabajos del instituto y á bastante distancia á veces. Si los capitanes no pueden servir para hacer todo el trabajo que exige el servicio de ferrocarriles, ménos lo podrán hacer los jefes, pues el del detall está sobradamente ocupado con sus trabajos de contabilidad, y el primer jefe, aunque prescindiera de las tropas y aún sin tener en cuenta que cuando una obra, tal como la desviación de un trazado, exige el concurso de la mayor parte de la fuerza, debe permanecer al lado de ella, y lo mismo cuando se trata de ejecutar un trabajo de importancia decisiva; aparte de todo esto, repetimos, es de todo punto imposible que pueda dedicarse á las variadas y complicadas funciones del servicio de las líneas, entendiéndose con diferentes empresas á la vez, porque es un solo jefe y se necesitan varios para el trabajo que acabamos de mencionar.

En todo lo expuesto hasta ahora, después de hacer palpables las aplicaciones de los ferrocarriles en la guerra, creémos haber evidenciado la necesidad de tropas especiales y de una organización militar del servicio de las líneas para campaña, y finalmente, hemos hecho notar la deficiencia de los medios empleados en España para sacar partido de los caminos de hierro en las operaciones militares.

Con esto damos por terminada la primera parte de estos apuntes, reservándonos en la segunda dar una idea de la organización que creémos más ventajosa en nuestro país, comparándola con algunas de las extranjeras, y haciendo servir de introducción á todo el pensamiento, algunas observaciones sobre la guerra franco-alemana de 1870.

ORGANIZACION DE UN SISTEMA DEFENSIVO DE MINAS HIDRÁULICAS,

con un cable general, encerrando un solo conductor eléctrico.

SEGUNDO SISTEMA.

(Conclusion.)

Como en el caso actual, la corriente de cierra circuito es directa, la armadura *E* de la figura 4.^a, gira á la izquierda en su máximo, que limita el botón ó tope *c*, y cuyo trayecto es un poco mayor que el que recorre la misma armadura, al accionar la corriente directa del timbre, de manera que ahora no se interrumpe la corriente de que tratamos, y sí la de señales.

Sigue aquella por el interruptor *e''* y ramal *f'* (figura 2.^a) al puente *Holmes* del cebo, en la carga del hornillo III, y por su flotador sale al mar, por el aparato de la figura 5.^a, cerrando por el movimiento de la armadura sobre el tope *c*, el circuito para las corrientes motora y de fuego.

Se puede suprimir en la figura 5.^a, la relación eléctrica del tope

c, y entonces al caer el timbre del indicador *X'* (figura 1.^a), se dá un cuarto de giro al conmutador *C'''*, trayendo como ántes la manivela *A*, á la placa III. La corriente de la pila (*p*, *c*, *c* y *p*) será inversa, atravesará por el interceptor *a''*, ya citado, en el receptor (*1'*), llevando la armadura *E* (figura 4.^a) á la derecha, sin que se interrumpe la corriente, y por el cerrador electro-automático, por el puente *F* (figura 5.^a), llega al mar.

La armadura magnética *C*, establece el contacto de la lengüeta *a*, con los resortes *b*, quedando aprisionada aquella, hasta que un esfuerzo contrario, la arranque de dicha posición. Se corta luego la corriente en cuestión y se ponen en juego las corrientes motora y de fuegos, que encuentran así su circuito propio cerrado.

Si pudiera existir el menor temor, de que apareciera una derivación de la corriente motora, por los electro-imanés *B* del interruptor (figura 4.^a), por no ceder convenientemente el botón *d*, bastaría lanzar por un instante una corriente directa del timbre, para cerrar por completo aquel paso.

Si el enemigo lograra cortar el ramal del flotador, aislando su extremo libre, entonces el interruptor *B* de la figura 6.^a, sirve para dar fuego á la mina, desde la estación.

Las corrientes de pruebas, manifestarán si se realiza aquel hecho, por el menor circuito que recorren, y consiguiente menor resistencia.

4.º—Reconocimiento y pruebas de la línea.

Para la práctica de estas operaciones, se necesitan corrientes tanto positivas, como negativas.

Lo primero que se ejecuta, es cerrar un circuito para la mina, con la cual se trata de operar, empleando al efecto la corriente inversa de la pila (*p*, *c*, *c* y *p*), que pone en actividad al cerrador electro-automático correspondiente.

Las corrientes negativas después, encuentran su salida al mar, sin pasar por las bobinas de la figura 5.^a, ni por el puente *F*, resultando así más poderosas, y por todo el espacio de tiempo que se quiera. Las corrientes positivas, son ménos enérgicas que las anteriores, prologándose igualmente hasta que se corten en la estación.

El método para ejecutar las pruebas y reconocimientos, en sus detalles, es el mismo que hemos dado á conocer en nuestra obra *Minas hidráulicas defensivas*.

Para terminar la total descripción del organismo propuesto, nos falta únicamente el entrar en los cálculos de las condiciones de las pilas y de las resistencias de los electro-imanés, que exige la manipulación del sistema.

Pilas.

Las pilas motora y de pruebas, para que faciliten rápidamente la saturación magnética de los electro-imanés, sobre los cuales obran, es preciso que no sólo éstos se construyan de modo que la resistencia de sus bobinas, equilibre á las resistencias de la pila y del circuito en que se encuentran, sino que además las primeras en su disposición, deben hallarse apropiadas á los efectos mecánicos que han de producir.

Por consiguiente, el motor, para cada una de las corrientes que entran en juego, debe variar en conformidad á las condiciones diversas de las mismas.

En la figura 9.^a detallamos la disposición de las pilas, no habiéndolo hecho en la figura 1.^a, para no complicar demasiado el dibujo.

Como explicaremos ahora, automáticamente y para cada corriente en particular, se disponen los pares ó elementos necesarios.

Empecemos por la pila motora *A* (figura 9.^a), en relación con los conmutadores (1, 2, 3 y 4), de la mesa de manipulación (figura 1.^a).

Sabemos ya que la corriente para el conmutador (4), pasa por un carrete de 60 Ohms resistencia, en la barra positiva *H* (figuras 1.^a y 9.^a). Esta corriente en tensión, la cual tiene que vencer la resistencia mencionada, más la de la línea y la del puente *Holmes* en el cebo, exigirá *n* elementos *a*, *a*, etc. (figura 9.^a), según sea la clase ó naturaleza de los pares elegidos.

Esta pila, al propio tiempo debe proporcionar una cantidad de electricidad, apropiada al electro-iman del receptor (4') (figura 2.^a),

y para cuya fuerza máxima, sus bobinas han de tener una resistencia $r = R$ (línea, puente é interior de la pila).

La marcha de la corriente directa, es: polo positivo á la pieza H , por la resistencia de 60 Ohms, pieza i del conmutador (4) (figuras 1.^a y 9.^a) á la línea, caja de conexiones (figura 2.^a), por el electro-iman del receptor (4') y por el cerrador de circuito, al mar: el polo negativo por la barra N (figura 9.^a), á n en el conmutador (4) y por éste, á la plancha de tierra T , anexa á la pila.

La corriente inversa, se establece de un modo análogo.

Examinemos el conmutador (3), (figuras 1.^a y 9.^a). La resistencia variable que se introduce en el nuevo circuito, es de 70 Ohms, en la barra positiva H , y la cual supondremos que exige el aumento de los pares b, b , etc. (figura 9.^a).

Al mover el mango del conmutador, poniendo en contacto la pieza 6 diente h' , con el resorte q' (figuras 1.^a y 9.^a), entra necesariamente en actividad la pila $a, a, \dots b, b$ (figura 9.^a), cuyas corrientes directa é inversa, como para el caso anterior, tienen marcada y determinada su marcha.

Iguales razonamientos, se aplican para los conmutadores (2), que juega en resistencia de 80 Ohms, en la plancha H , y para el (1), con 90 Ohms, recibiendo la pila automáticamente, los refuerzos respectivos c, c , etc. y d, d , etc.

Para la pila de cierra-circuitos, se tienen en la barra H'' (figuras 1.^a y 9.^a), las resistencias de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 y 40 Ohms, cada una de éstas, para su corriente especial, además de las resistencias comunes para todas, de la línea, puente en la caja de mar (figura 2.^a), puente *Holmes* en el cebo y puente F (figura 5.^a), por donde salen al depósito general 6 tierra.

La marcha de la corriente, para el cerrador electro-automático de la mina I, calculados los pares a, a , etc., de la pila B (figura 9.^a), para las resistencias expresadas, con la variable 5 Ohms en H'' , es la que sigue. Al mover la manivela A (figuras 1.^a y 9.^a), para el contacto del cono b , con la placa I del disco B, B , lo hace también el cono b' de aquella, con otra placa semejante p , del disco B', B' , quedando entonces relacionadas entre sí, por el conductor a de la manivela, y se tiene: polo positivo de la pila a, a , etc., á p , de ahí á I, sigue á la barra H'' , pasando por la resistencia de 5 Ohms, atraviesa el galvanómetro G'' , y por el conmutador C'' , á la línea, entrando luego en la caja de conexiones (figura 2.^a), donde busca el interruptor a'' (figuras 2.^a y 4.^a), cuyos electro-iman corresponden á esta corriente propia, y por el ramal f'' sale al mar, por los electro-iman y puente de la figura 5.^a: el polo negativo marcha directamente á la plancha de tierra (figura 9.^a), por el conmutador C'' (figuras 1.^a y 9.^a).

Al conducir la manivela A , á la placa II, se abre el circuito para una pila a, a , etc., con el refuerzo de los pares b, b , etc., que exige el aumento de la resistencia variable en H'' , la cual en vez de los 5 Ohms de ántes, es ahora de 10 Ohms.

No debe descuidarse para la pila motora, que en el cálculo de los elementos de pila necesarios, no sólo entran las resistencias que se han de vencer, sino también el de la cantidad de corriente indispensable, para obtener un efecto mecánico dado, en los electro-iman propios, en el estado de su saturación magnética.

La nueva corriente de la pila a, a , etc., b, b , etc., tiene su polo positivo en q (figura 9.^a) y marcha por la manivela A (figuras 1.^a y 9.^a) á la placa II, barra H'' (resistencia 10 Ohms), al galvanómetro G'' , conmutador C'' , á la línea, caja de conexiones (figura 2.^a), interruptor a'' , propio para esta corriente, y por el ramal f'' al cerrador automático y al mar.

De un modo semejante, se establecen los demás circuitos, sufriendo la pila los refuerzos c, c , etc., que cada una de las corrientes exige en sus funciones.

Cálculo de la fuerza de las pilas.

Pila del timbre.

Se monta en tensión. La corriente tiene que vencer las resistencias:

Línea..	10 Ohms (por ejemplo).
Puentes en la caja de mar (figura 2. ^a) . . .	5 id.
Puente <i>Holmes</i> en el cebo (figura 6. ^a) . . .	6 id.
	21 id. = R .

La fórmula

$$Y = \frac{n \times A}{R + r' \times n}$$

da el número de pares para la pila, (A , fuerza electro-motriz del elemento elegido, y r' su resistencia líquida), haciendo que,

$$r = r' \times n = R.$$

Los electro-iman, en los interruptores a'' (figuras 2.^a y 4.^a), deben cumplir la condición, de que las resistencias de sus bobinas, sea $R + r + 2$ Ohms, disponiendo la construcción de sus armaduras imantadas, á que obedezcan á la fuerza máxima desarrollada en los primeros.

Pila motora.

Corriente con resistencia de 60 Ohms, en la barra H (figuras 1.^a y 9.^a). Resistencias que tiene que vencer:

En H	60 Ohms
Línea..	10 id.
Puente <i>Holmes</i> , en el cebo..	6 id.
	76 id. = R .

Pero esta corriente á la vez, necesita una intensidad propia, para hacer funcionar al receptor correspondiente, en la caja de conexiones (figura 2.^a), que supondremos sea α miliwebers.

La resistencia R , siendo de 76 Ohms; r' la resistencia interior del par, de fuerza electro-motriz A , y n el número de elementos que se busca; se tiene:

$$\frac{\alpha}{1000} = \frac{n \times A}{R + n \times r'}$$

y de ahí,

$$n = \frac{R \times \alpha}{1000 A - \alpha r'}$$

En esta expresión debe cumplirse que $1000 A >$ que $\alpha r'$ ó que

$$\frac{\alpha}{1000} < \frac{A}{r'}$$

Conociendo n , se calcula el valor de $n \times r'$, el cual, si es mayor que $2 R$, se emplea el agrupamiento en dos series, de $\frac{n}{2}$ elementos; si $n \times r' > 6 R$, en tres series, de $\frac{n}{3}$ elementos; etc.

Los electro-iman de los receptores, deben ofrecer, para dar su fuerza máxima de saturación, una resistencia igual á

$$R + n \times r' = R + r.$$

Para los carretes de 70, 80 y 90 Ohms, en la barra H (figuras 1.^a y 9.^a) se hacen cálculos análogos, y así se determinan los elementos adicionales en la pila ($p-m$) (figura 1.^a) y A (figura 9.^a), necesarios para los efectos respectivos que deben cumplir, las corrientes directas é inversas de la pila motora.

En la construcción de las bobinas, hay que combinar la longitud y grueso del hilo conductor, de modo que no pueda éste fundirse, por el paso de la corriente inductora.

Pila del cierra-circuito, electro-automático.

Corriente con resistencia de 5 Ohms, en la barra H'' (figuras 1.^a y 9.^a)

Resistencias:

En H''	5 Ohms.
Línea..	10 id.
Puente en la caja (figura 2. ^a)	5 id.
Puente <i>Holmes</i> en el cebo (figura 6. ^a) . . .	6 id.
Puente F en la figura 5. ^a	10 id.

$$36 \text{ id.} = R.$$

El número de pares, para cada una de las ocho corrientes que entran en juego, se fija, así como las resistencias de los electro-iman, en los interruptores a'' (figuras 2.^a y 4.^a) y en los cerradores.

res (figura 5.^a), por un método enteramente semejante, á los anteriormente descritos.

Pilas de pruebas.

Son las mismas, que para el cerrador electro-automático, sólo que las corrientes negativas resultan más poderosas, pues desaparecen las resistencias de la figura 5.^a, teniendo sólo que vencer la resistencia comun:

Línea.	10 Ohms.
Puente en la caja (figura 2. ^a).	5 id.
Puente <i>Holmes</i> (figura 6. ^a).	6 id.
	21 id. = R,

más la variable en el conmutador *H''* (figuras 1.^a y 9.^a).

Pila de fuego.

Se dispone en cantidad y en tension: por un lado, para enrojecer y fundir los hilos de platino, del cebo ó cebos que se coloquen en el interior de la carga, y por el otro, para fundir tambien el hilo del interruptor definitivo de toda corriente, en *e'*, *e''* etc. (figura 2.^a)

Las resistencias para la corriente de fuego, son:

Línea.	10,0 Ohms.
Cebos de platino (dos).	1,64 id.
Interruptor <i>e'</i> , <i>e''</i> , etc.	0,20 id.
	11,84 id. = R.

Por experiencias delicadas al efecto, se sabe que la intensidad necesaria en la pila, para fundir un cebo de platino, en el supuesto que el hilo de éste, tenga 4^{mm},8 longitud, por $\frac{1}{17}$ de $\frac{m}{m}$ diámetro, es de 0,45 webers: pero si en lugar de uno, se asocian varios cebos en circuito directo, para conseguir su inflamacion simultánea, aquella intensidad no debe ser menor de 1,50 webers, para el mismo tipo ya indicado.

En el problema que nos ocupa, colocamos en cada carga dos cebos en circuito derivado; resultan así dos grupos, de un solo cebo, los cuales deben fundirse simultáneamente.

Tomando un tipo de pila, cuya fuerza electro-motriz en voltas, del motor, sea *A*, *r*, su resistencia interior, y llamando *F* la resistencia en Ohms del cebo, en el momento de la inflamacion (0,82 para el tipo aceptado) más la de las conexiones locales, conociendo la resistencia de la línea (*R*=10 Ohms) y la intensidad *Y*=1,50 webers que se exige, la espresion:

$$n = \frac{A - Y(R + r)}{YF}$$

manifestará si el motor, es el conveniente y apropiado.

Por otra parte, el número de pares ó elementos en tension, se determina por el de los cebos, que del modo más conveniente, puedan reunirse en grupos aislados, y el número de pares asociados en cantidad, por el de los grupos en cada circuito.

Las fórmulas son entonces:

$$n' = \text{número de pares en tension} = \frac{2 Y F}{a} \times n \left\{ \begin{array}{l} a, \text{ fuerza electro-} \\ \text{motriz del par.} \end{array} \right.$$

$$\text{número de pares en cantidad} = \frac{\frac{N}{n} \times 2 Y \times n' \times r}{n' \times a - \frac{N}{n} \times 2 Y R}$$

$\left. \begin{array}{l} N, \text{ número} \\ \text{total de ce-} \\ \text{bos que pue-} \\ \text{den infla-} \\ \text{marse simu-} \\ \text{ltáneamente.} \\ r, \text{ resistencia} \\ \text{interior del} \\ \text{elemento.} \\ n, \text{ número de} \\ \text{cebos por} \\ \text{grupo, en} \\ \text{circuito di-} \\ \text{recto.} \end{array} \right\}$

Todas son, pues, cantidades conocidas.

Además de los dos cebos en la carga, existe el interruptor *e'*, *e''* (figura 2.^a), cuyo hilo de platino, debe fundir tambien la misma corriente de fuego. Su diámetro se calcula, de modo que ofrezca

una resistencia apenas sensible, á las corrientes motora, de pruebas, de señales y de cierra-circuito; pero la corriente de fuegos debe fundirlo, despues que lo sean los hilos de los cebos. Esto se determina sencillamente, por una experiencia prévia, para lo cual se presta muy bien el termo-galvanómetro de la mesa de manipulacion.

Se puede igualmente encontrar el diámetro requerido, para el hilo de platino del interruptor, aplicando el cálculo de la ley tan conocida de Joule.

Hemos concluido la descripcion de nuestro aparato, sin que abriguemos ni remotamente la pretension, de haber resuelto de un modo perfecto, el difícil problema de la inflamacion orgánica de un grupo de cargas subnarinas, con el empleo de un solo cable, encerrando un conductor eléctrico único. Muchos serán los defectos de que adolezca el sistema: pero si la idea puede ser el móvil de que otros compañeros, con mayores conocimientos y experiencia, dediquen su estudio é ingenio al fin deseado, en el planteamiento del problema en cuestion, por tantos conceptos importantísimo para la organizacion de toda defensa submarina, quedarán más que satisfechas nuestras humildes aspiraciones.

LEOPOLDO SCHEIDNAGEL.

PRECAUCIONES PARA CONSTRUIR

EN PAISES SUJETOS A HURACANES Ó TIFONES.

Los muros deberán ser bastante fuertes por sí, y los vanos estar dispuestos á cerrarse con solidez, para no ser vencidos por la fuerza enorme de las corrientes de aire; y sobre todo se procurará asegurar fuertemente las cornisas ó uniones de los muros con las cubiertas, para que no sean levantadas éstas. En los edificios de madera, los entramados verticales se enterrarán, ó se fijarán los extremos de los postes en basas de sillería enterradas.

En algunos edificios de la isla Barbada, las soleras de las cubiertas se aseguran á los muros por grandes tornillos enterrados en ellos hasta dos piés (ingleses) por las cabezas, mientras que sus puntas entran en tuercas colocadas por encima de las soleras, que los aseguran á éstas; y en los ángulos, unas piezas de madera dura de forma triangular se adaptan á dichos tornillos, piezas que se aseguran en las líneas de la armadura, y bajan hasta cerca de los cimientos de los muros.

En muchos huracanes se ha observado que los edificios resisten mejor cuando tienen divisiones sólidas en cortos intervalos, mientras que caen fácilmente los de grandes navas, que carecen de aquellas subdivisiones; lo cual debe tenerse muy en cuenta, y cuando un edificio no pueda ser dividido, al ménos deberán adicionarse á sus paredes sólidos trozos de muros salientes, que sirvan como contrafuertes; y en general convendrá construir arcos que traben una fachada con otra, y sobre los cuales puedan descansar y asegurarse los extremos de las vigas principales.

En las techumbres de cualquier clase que sean, deben multiplicarse las piezas diagonales de madera ó hierro, que den trabazon al conjunto, prescindiendo de la visualidad interior.

Las ventanas y puertas que se abren hácia dentro, por el sistema ordinario usado en Europa, cuando el viento sopla perpendicularmente á ellas, son abiertas y sacudidas con violencia, y entrando el viento en las habitaciones, levanta las techumbres y hasta derriba los muros de fachada.

En las Antillas se ponen detrás de las hojas grandes maderos denominados *trancas*, cuyos extremos entran en hoyos preparados en los derrames de las paredes que forman el vano, y dán gran sujecion á las maderas.

Muchos edificios se caen porque tienen galerías ó corredores al exterior, cuyos maderos de pisos empotrados en los muros, obran como palancas sobre éstos al ser levantados por el viento, y arrastran consigo al muro. Para evitar esto último, deben construirse las galerías divididas en varias porciones, por arcos de fábrica sostenidos por gruesos pilares y pilastras encastradas en los muros: paralelamente á éstos y apoyando sus cabezas en los arcos, se colocarán las vigas.

Aunque es una regla general de construcción la de *mortero seco y material mojado*, en los climas tropicales debe procurarse extremarla, colocando en las fábricas los ladrillos y piedras saturados de agua, como medida esencial para la solidez de aquellas. Debe también cuidarse muy especialmente de la bondad de los morteros, tanto en sus componentes como en su fabricación.

Los edificios colocados en alturas ó sitios expuestos deberán construirse con bóvedas fuertes como los almacenes de pólvora, y en todas las casas se debe procurar que haya por lo ménos una habitación construida de esta manera para refugio de la familia, ó por lo ménos de los niños, mujeres y enfermos mientras dure el huracán.

Los pretilos ó muretes que rodean á las fachadas en su parte superior dan alguna protección á las techumbres, de lo que se deduce que la mejor cubierta para los edificios de los países tropicales, en donde no se temen terremotos, debe ser la de azotea, como se usa en nuestras Antillas y en la costa de Andalucía.

Por generales que sean estas reglas, tomadas de varios autores, créemos que son dignas de tenerse en cuenta por los constructores de las comarcas azotadas por los huracanes.

CRÓNICA.

La *Deutsche Heeres Zeitung* del 17 de setiembre último, dá cuenta de las prácticas verificadas en este año por el regimiento prusiano de ferrocarriles en Klausdorf.

Las prácticas generales del regimiento de caminos de hierro se han verificado este año en los días 31 de agosto y 1.º y 2 de setiembre, bajo la dirección del mayor Knappe, en el polígono de Klausdorf, en presencia de un gran número de jefes y oficiales de ingenieros y del estado mayor general. El regimiento organizó tres compañías en pie de guerra y una sección, que, trasportadas por la vía férrea militar, llegaron el 31 de agosto á Klausdorf, donde vivaquearon. El trabajo que ejecutaron como ejercicio de campaña, consistió en el establecimiento de kilómetro y medio de vía y un viaducto de 80 metros de largo, con altura variable sobre el terreno de 2 hasta 9 metros. Los tramos tenían 3 á 4 metros de longitud y se apoyaban en caballetes sencillos de madera ó de dos pisos, según el sitio, excepto uno de 20 metros, que había de salvarse por una disposición especial de puente metálico suponiéndose que por debajo corría un río ó arroyo caudaloso.

El trabajo empezó el 31 por la tarde y 48 horas después, es decir, el 2 de setiembre, pudo recorrer la línea la primera locomotora de prueba; resultado tanto más notable, cuanto el personal empleado en la construcción se ocupó asimismo de la descarga y transporte del pesadísimo material de madera, hierro, máquinas y herramientas empleadas en ella. El espectáculo era notabilísimo, especialmente por la noche, en que se trabajaba á la luz de faroles y antorchas.

Según léemos en una revista extranjera, comienza á introducirse en Inglaterra un procedimiento para empedrar las calles con adoquines artificiales, que ha dado ya buenos resultados en los Estados Unidos de Norte-América.

Sabido es que los adoquines, cantos á trozos de madera hasta ahora empleados, se desgastan y deforman desigualmente por su falta de homogeneidad, y que este es el principio del deterioro del pavimento. Dicha homogeneidad de la masa de cada adocuin, que dé á todos ellos una resistencia uniforme, para que el desgaste de la vía sea próximamente igual en todos sus puntos, se ha tratado de conseguir con adoquines artificiales, que se fabrican del modo siguiente:

En máquinas especiales se trituran piedras calizas duras, y los productos de la trituración se mezclan con bitúmulo caliente, elevándose la temperatura de la mezcla hasta 122 grados: hecha ya la pasta se vá echando en moldes adecuados, en los que se prensa con gran fuerza, y salen formados los adoquines, que al salir del molde se echan en agua para que se enfrien. Dichos adoquines pueden ser de diversos tamaños según los moldes, y sus superficies tienen muchas asperezas, que sirven con las juntas para impedir que resbalen las caballerías.

En el número de 10 de noviembre último, publica la revista *Anales de la construcción y de la industria*, lo siguiente acerca del proyecto de establecer trenes de ferrocarril de marcha continua:

«Utópico, dice, parece á primera vista é imposible de realizar, pues es necesario no sólo tomar y dejar viajeros en las estaciones del tránsito, sino proveer á sus necesidades y á la máquina de agua y combustible, elementos sin los cuales no puede marchar.

Consíguese esto último aumentando la capacidad del tender para que quepa mayor cantidad de carbon: y para el agua, empleando el sistema del ingeniero inglés Ramsbottom, que se usa en Inglaterra para el servicio de ciertos trenes directos. Consiste este sistema en establecer de distancia en distancia y bajo la vía unos estanques llenos de agua, para que al acercarse á ellos, un mecanismo haga descender la boca de un tubo encorvado de ascension y entra éste en el agua, la cual, por efecto de la velocidad del tren, se eleva hasta el depósito del tender.

Las necesidades de los viajeros se satisfacen adoptando la disposición de los trenes americanos, donde cada uno puede recorrer el tren en toda su longitud, encontrando lo que desee.

Falta, pues, suprimir las detenciones para tomar y dejar gente en las estaciones intermedias, y un ingeniero francés, Mr. Próspero Haurez, propone la siguiente solución, cuyo ensayo no tardará en hacerse.

Desde luego el inventor adopta el vagón del tipo americano, es decir, con paso central y que se une por puentes que permitan recorrer todo el tren de un extremo á otro. En cada estación y sobre una vía lateral se sitúa un vagón, llamado *coche de espera*, en el cual se colocan los viajeros que ha de tomar el tren expreso, vagón que, después de enganchado, pasa á la vía principal por un juego de agujas. Dicho coche está dividido en tres compartimientos: en el primero hay una pequeña máquina motriz y el mecanismo para su enlace con el tren; el segundo es el destinado á los viajeros, y en el último se depositan los equipajes y mercancías.

Cuando el tren llega cerca del vagón, el conductor de éste pone en juego el mecanismo de enlace, y un anillo se engancha en el garfio del último coche del tren. Es evidente que el vagón de espera sufrirá una terrible sacudida, bastante para romper los ganchos y cadena de enlace y hasta para hacerlo pedazos, si no se hubiesen adoptado ingeniosas combinaciones para hacerle pasar gradualmente desde la inmovilidad hasta una gran velocidad, por ejemplo, la de 60 kilómetros por hora.

El vagón no es arrastrado directamente por el tren, si no que la argolla de enlace está unida á un cable de alambres de acero.

arrollado sobre un cilindro montado en el primer compartimiento y que gira libremente sobre un árbol. Este cable se desarrolla al tirar el tren de él, en virtud de su velocidad, y al hacer girar al cilindro, imprime al carruaje un movimiento bastante lento al principio y que va acelerándose gradualmente por la acción de un sistema de engranajes y resortes que aumentan la resistencia de dicho cilindro á girar, haciendo por tanto, que el cable obre más enérgicamente para arrastrar el coche. Llega, pues, un momento en que la velocidad de éste es la misma que la del tren remolcador, pero es claro que entónces el coche se encontrará á cierta distancia de dicho tren; y para llegar hasta él sin que disminuya su velocidad, ha de aumentarse la del coche de espera por la influencia de la máquina motriz, que, haciendo girar el cilindro en sentido contrario al anterior, va arrollando el cable, hasta que el vagon llega al último de los del tren, al cual se engancha sólidamente.

Los viajeros pasan entónces al tren; transportanse los equipajes y mercancías; los que han de quedarse en aquella estacion entran en el vagon de espera y, desenlazado éste del tren, vuelve á la estacion de partida por la acción de su propia máquina.

Dos observaciones se nos ocurren sobre el sistema. Es indudable que siendo mucha la velocidad del tren y tardando algun tiempo en llegar hasta él el vagon de espera, cuando se haya verificado el doble traslado, éste se hallará á gran distancia de la estacion de donde salió. Ahora bien ¿no sería mejor que en vez de volver á ella, sirviera para dejar los viajeros que parasen en la estacion siguiente? Es decir, en la primera para la que se admitiesen pasajes, pues parécenos que en estos trenes no se deben admitir para todas las del tránsito, si no para las más principales ó de mayor movimiento. La segunda observacion es que puede ofrecer algun inconveniente el sistema cuando á la salida de la estacion, donde se enlance un coche de espera, haya una curva rápida, lo cual sucede frecuentemente en las líneas españolas, pero suponemos que el caso estará previsto y podrá precaverse.»

Otra dificultad se nos ocurre á nosotros que se encontrará en la práctica, y es la de el desequilibrio entre los viajeros que entren en el tren y los que hayan de dejarle, que indudablemente hay ocasiones en que será origen de conflictos.

El Congreso de electricistas ha adoptado por unanimidad las siete definiciones siguientes, propuestas por la comision de las *Unidades eléctricas*:

- 1.° Se adoptarán para las medidas eléctricas las unidades fundamentales: centímetro, gramo-masa, segundo (C. G. S.).
- 2.° Las unidades prácticas, el *Ohm* y el *Volt*, conservarán sus actuales definiciones: 10⁹ para el *Ohm* y 10⁸ para el *Volt*.
- 3.° La unidad de resistencia (*Ohm*) se entenderá representada por una columna de mercurio de un milímetro cuadrado de seccion á la temperatura de cero grados centígrados.
- 4.° Una comision internacional quedará encargada de determinar, por nuevos experimentos prácticos, la altura ó longitud de la columna de mercurio de un milímetro cuadrado de seccion á la temperatura de cero grados centígrados, que representará el valor del *Ohm*.
- 5.° Se llamará *Ampère* la corriente producida por un Volt en un *Ohm*.
- 6.° Se llamará *Coulomb* la cantidad de electricidad definida por la condicion de que un *Ampère* dé un *Coulomb* por segundo.
- 7.° Se llama *Farad* la capacidad definida por la condicion de que un *Coulomb* en un *Farad* dé un Volt.

BIBLIOGRAFIA.

Tratado de evaluacion de la propiedad urbana, por D. Enrique Berrocal y Gomez de Agüero.—Barcelona.—1881.—1 volúmen.

Sabido es que son muy pocos entre nosotros los libros que tratan de la interesante y compleja materia de tasacion de fincas, y como los ingenieros militares estamos llamados muchas veces á practicar tasaciones, creémos que la obra cuyo titulo vá indicado arriba, deban adquirirla para consulta las comandancias de ingenieros y aquellos de nuestros compañeros que estén aislados; advirtiéndoles que hacemos esta recomendacion espontáneamente, sin excitacion alguna, y sin haber recibido del autor la obra, para dar cuenta de ella en la *Revista*.

En la primera parte del libro, se dan ideas y datos y se hacen consideraciones, indispensables de tener en cuenta para valuacion de toda clase de fincas, incluyendo los edificios que tienen destino especial; en la segunda, se trata especialmente de la tasacion de fincas en el caso de expropiacion por causa de utilidad pública; y en los apéndices se insertan tablas útiles para los peritos, las disposiciones municipales vigentes en Barcelona, respecto á construccion y ornato, y el interesante trabajo del arquitecto D. Félix Maria Gomez, titulado: *Resúmen de las principales señales que indican el estado de ruina inminente en las diferentes partes que componen un edificio*.

Por estas indicaciones comprenderán nuestros lectores la utilidad del libro.

Investigaciones filosófico-matemáticas sobre las cantidades imaginarias, por D. Apolinar Fola Iguibide.—Valencia.—1881.—Primera seccion.—1 volúmen.

Hemos recibido esta interesante obra y debemos llamar sobre ella la atencion de nuestros lectores.

El autor ha hecho un estudio detenido de la parte profunda y oscura de las matemáticas relativa á las cantidades imaginarias, siguiendo los pasos dados en nuestro país por Rey Heredia y Dominguez, y merece la benevolencia y los aplausos de todos los que se interesan por los progresos de las ciencias exactas.

Cuando se publique lo restante del libro nos ocuparemos de él con detenimiento, limitándonos por hoy á consignar que es muy digno de estudio todo lo expuesto en esta primera seccion, y especialmente en sus capítulos II y V, que tratan de la interpretacion de las cantidades imaginarias y de las imaginarias exponenciales, pues ofrecen alguna novedad.

Las consecuencias deducidas en algunos puntos de ellos, difieren de las de Rey Heredia, y en nuestra opinion, si bien están dichas consecuencias lógicamente deducidas, se fundan en una fórmula no comprobada, lo cual hace dudar de la exactitud de sus resultados; pero esto no disminuye en nada el mérito del autor, á quien felicitamos por su trabajo, llevado á cabo con tanta inteligencia como firme voluntad.

Relacion del aumento que ha tenido la Biblioteca del Museo de Ingenieros de agosto á noviembre de 1881.

Almirante (D. José), brigadier de ingenieros: *Guía del oficial en campaña*.—5.ª edicion.—Madrid.—1881.—1 vol.—4.ª—506 páginas y 2 láminas.—Regalo del autor.

Barcelona (D. Mariano), director del Observatorio meteorológico central: *Fenómenos periódicos de la vegetacion*.—Estudio correspondiente al año 1879.—México.—1881.—1 cuaderno.—8.ª—21 páginas y un cuadro que contiene el calendario botánico del valle de México.—Regalo del autor.

Berrocal y Gomez de Agüero (D. Enrique), perito tasador y fo-

- rense, arquitecto, ingeniero civil de la escuela central de Paris, etc.: *Tratado de evaluacion de la propiedad urbana.—Solares, fincas urbanas y edificios de destinacion especial.*—Barcelona.—1881.—1 vol.—4.º—253 páginas.—4 pesetas.
- Bornecque (J.): *Rôle de la fortification dans la dernière guerre d'Orient.*—1 vol.—4.º—380 páginas con varios planos y mapas intercalados en el texto.—7,50 pesetas.
- Bosch y Arroyo (D. Mariano), coronel de ingenieros: *Zonas militares. Consideraciones sobre estas servidumbres.*—Madrid.—1881.—1 vol.—4.º—135 páginas.—Regalo del autor.—(Precio 1,50 pesetas.)
- Córdoba (El general): *Memoria justificativa que dedica á sus conciudadanos el (.....) en vindicacion de los cargos que por la prensa nacional y extranjera se han hecho á su conducta militar ó política en el mando de los ejércitos de operaciones y de reserva.*—1 vol.—8.º—517 páginas y un mapa.—Madrid.—1837.—Regalo del coronel D. Mariano Bosch.
- Chevallier Baudrimont (A. et E. R.): *Dictionnaire des altérations et falsifications des substances alimentaires médicamenteuses et commerciales, avec l'indication des moyens de les reconnaître.*—Paris.—1878.—2 vol.—4.º—628 y 705 páginas respectivamente, con varias figuras intercaladas.—25 pesetas.
- Discursos leídos ante la real academia de bellas artes de San Fernando, en la recepcion pública de D. Francisco Fernandez y Gonzalez, el dia 12 de junio de 1881.*—Madrid.—1881.—1 cuaderno.—74 páginas.—Regalo de dicha real academia.
- Experiences de tir des acieries de Fried. Krupp, exécutées au polygone de Meppen.—Tir avec un canon de 12 cm. lourd de place et de siège, en décembre 1880.*—Essen.—1881.—1 cuaderno.—4.º—58 páginas y 4 láminas.—Regalo de Mr. F. Krupp.
- Ferrandis y Niño (D. José), teniente de navio: *Principios teóricos y experimentales de la maniobra de los buques*, obra escrita para el uso de los guardias marinas.—Ferrol.—1881.—1 vol.—8.º—348 páginas y VIII láminas.—Regalo del autor.
- Fela Iguibide (Apolinar): *Investigaciones filosófico-matemáticas sobre las cantidades imaginarias.*—Primera seccion.—Valencia.—1881.—1 vol.—4.º—VI—168 páginas.—Regalo del autor.—(Precio 6 pesetas.)
- Fraloff: *Recherches sur la pénétration des projectiles.*—Paris.—1881.—1 vol.—8.º—31 páginas.—Regalo del capitán D. Francisco Lopez Garvayo.
- Instrucciones de servicio para el cuerpo de ingenieros de montes y sus dependencias.*—Madrid.—1881.—1 vol.—8.º—23 páginas.—Regalo del coronel D. Juan Marin.
- Maubeuge (traducido por J. M. A.): *Empleo de la artillería en la defensa de las costas.*—Madrid.—1881.—1 vol.—8.º—30 páginas y 1 lámina.—Regalo del brigadier D. José Aparici (traductor.)
- Navos (E.): *Le réseau télégraphique français au point de vue de la défense des côtes et des frontières.*—Paris.—1881.—1 vol.—8.º—16 páginas.—Regalo del capitán D. Francisco Lopez Garvayo.
- Oltzage (Carl.): *Deutsches Lesebuch.*—Hannover.—1874-1877.—3 vol.—4.º—v-378, VIII-456 y X-665 páginas.—(Lecturas alemanas).—Regalo del gobierno inglés.
- Ovalle y Varela (D. Luis), capitán del cuerpo: *Resúmen legislativo de los servicios de artillería.*—Cádiz.—1881.—1 vol.—16.º—VIII-304 páginas.—7,50 pesetas.
- Torres Campos (R.): *La contratación en el ramo de guerra.*—Tratado

elemental de derecho civil y mercantil en sus relaciones con el administrativo.—1 vol.—4.º—176 páginas.—4 pesetas.

Vallés (D. Camilo), coronel, teniente coronel de ejército, capitán de artillería: *Estudio sobre organizacion militar de España.*—Madrid.—1881.—1 vol.—4.º—367 páginas y 1 mapa.—Regalo del autor.

Ximenez de Sandoval (D. C.), teniente general: *Guerras de Africa en la antigüedad.*—Lecciones históricas y de doctrina militar tomada de los mejores textos conocidos, publicada á expensas del ministerio de la Guerra á instancia del teniente general marqués de San Roman.—Madrid.—1881.—1 vol.—4.º—420 páginas y una carta del Africa antigua.—Regalo del autor.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del cuerpo, durante la primera quincena de diciembre de 1881.

Grad.	Empleo del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		
GRADOS EN EL EJÉRCITO.				
De coronel.				
T. C. C.º	C.º	D. Miguel Ortega y Sala, por la obra de que es autor, titulada <i>Trigonometría.</i>	Real órden	5 Dic.
SUPERNUMERARIO.				
	B.º	Excmo. Sr. D. Andrés Lopez de la Vega, á petición suya.	Real órden	7 Dic.
EMBARQUE PARA ULTRAMAR.				
C.º U	Sr. D. Manuel Walls y Bertran de Lis, lo verificó en Barcelona el.		1.º Dic.	
LICENCIAS.				
C.º	D. Arturo Castillon y Barceló, dos meses por asuntos propios para la provincia de Zaragoza.		Orden del C. G. de	29 Nov.
T.º	D. Eduardo Fernandez-Trujillo y Rothenflux, dos id. por id. id. para Mércia.		Orden del C. G. de	3 Dic.
C.º	D. Jacobo García Roure, dos id. de próroga á la que por enfermo se halla disfrutando en Madrid.		Real órden	10 Dic.
C.º	D. Carlos de las Heras y Crespo, dos idem por enfermo para Madrid.		Real órden	10 Dic.

ADVERTENCIA.

Hasta ahora se han conservado en el archivo de la direccion general de ingenieros, muchos originales de los escritos publicados en el MEMORIAL desde su fundacion, y los de algunas obras impresas en la imprenta del mismo; pero faltando ya espacio, se suplica á los autores que quieran recoger sus originales, que lo soliciten, dirigiéndose al Excelentísimo Sr. Presidente de la junta redactora, ántes de fin de julio del año próximo, y serán devueltos los que no hayan sido inutilizados cuando tuvo lugar su publicacion.

MADRID.—1881.

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.



MAPA GEOLÓGICO DE LA PENINSULA IBERICA

Escala 1/4.000.000

Kilómetros 0 100 200 300

Logos de 20 al grado

Cromolit. de J. Pajares, Amor de Dios 6, MADRID.

Epocas. Terrenos. Colores. Formaciones.

Cuaternario	a	Aluvial.
	d	Diluviana.
Terciario	M	Miocena, Pliocena.
	N	Eocena ó Numulítica.
Neptunica ó Sedimentaria	C	Cretacea, Oolitica superior.
Secundario	J	Jurásica, Oolitica inferior.
	T	Triásica, Pérmica.
Primario		Carbonífera hullera, Media, inferior.
	D	Devoniana, Cambriana.
	S	Silúrica, Talcita, Micacita, Gneis.
Plutonica ó Ignea.	G	Cristalina, Sienítica, Porfídica.
		Granítica, Lávica, Basáltica, Traquítica.
		Volcánica.

Los números indican la altitud en metros