

MEMORIAL
DE INGENIEROS
DEL EJÉRCITO.

REVISTA MENSUAL.

~~~~~  
CUARTA ÉPOCA.—TOMO XXI.

(XXX DE LA PUBLICACIÓN.)  
~~~~~

Año 1904.

—•••—

MADRID
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS
1904

MEMORIAL DE INGENIEROS.



MEMORIAL
DE INGENIEROS
DEL EJÉRCITO.

REVISTA MENSUAL.

~~~~~  
CUARTA ÉPOCA.—TOMO XXI.

(XXX DE LA PUBLICACIÓN.)  
~~~~~

Año 1904.



MADRID
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS
1904

1910

1911

1912

1913

1914

1915

1916

INDICE

de los artículos y noticias que comprenden los números de la REVISTA MENSUAL del

MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO,

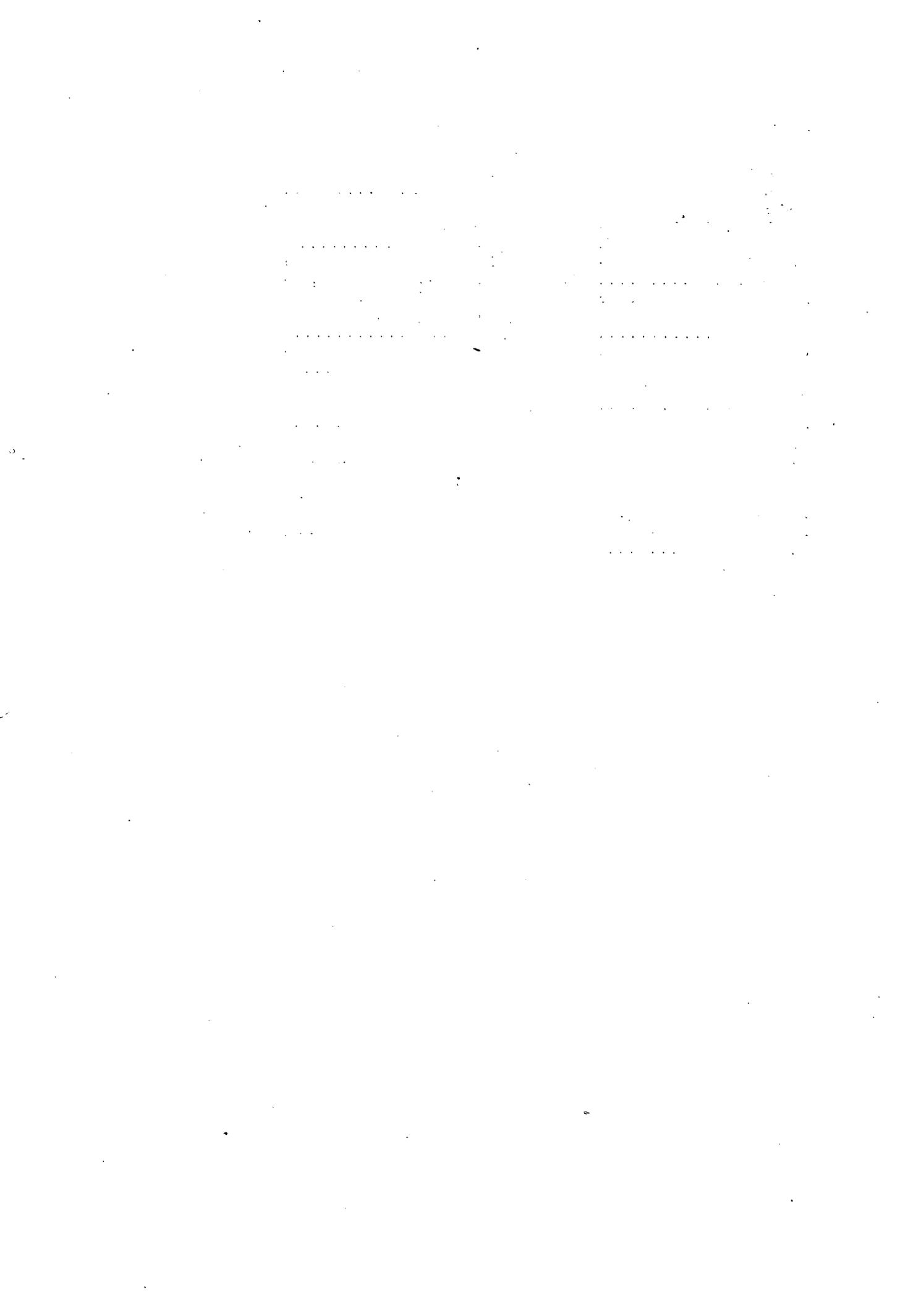
publicados en el año 1904.

Páginas.	Páginas.
Baterías de campaña para cañones Saint Chamond, de tiro rápido, por los primeros tenientes D. Carlos Barutell y D. Enrique del Castillo.	
1	
Alteraciones producidas en las maniobras del material de puentes por el alcance y precisión de las armas de fuego, por F.	
6	
Aparato electro-magnético para prevenir los choques de trenes, por el comandante D. Rafael Rávena.—(Con DOS LÁMINAS).	
12 y 33	
Cálculo rápido de piezas de cemento armado, por el primer teniente D. Ricardo Seco.—(Con CUATRO LÁMINAS).	
19, 40, 65 y 97	
El globo, arma ofensiva, por el primer teniente D. Eduardo Marquerie	
47, 70 y 103	
Descripción de un puente militar para salvar brechas profundas.—Puente militar de marcos articulados, por el primer teniente D. Ramón Valcárcel	
76 y 110	
El estatoscopio del capitán Rojas en el extranjero.	
84	
Ingenieros del ejército.—Junta administradora de los premios <i>Español benéfico</i> — <i>Diruel</i> — <i>Español incógnito</i>	
85	
Visita de S. M. el Rey D. Alfonso XIII á Guadalajara.—(Con DOS LÁMINAS.)	
129	
Fórmulas para calcular la sección de las piezas de madera sometidas á compresión, por el teniente coronel D. Fernando Recacho.	137 y 161
Acumulador Edison de níquel, hierro y electrolito alcalino, por el capitán D. Francisco Ricart.	143, 165 y 193
El gabinete de radiología del Laboratorio del Material de Ingenieros, por el capitán don Francisco del Río Joan	172 y 201
El Cuerpo de Ingenieros en el VI Congreso de Arquitectos.	178
En la Academia de Ciencias	193
Tarifas de venta de la energía eléctrica, por el primer teniente D. José Castilla	206, 233 y 257
Aplicaciones militares de la telegrafía sin hilos, por el capitán D. Bernardo Cabañas	225
Resistencia de materiales.—Los teoremas de Castigliano y su aplicación al cálculo de una cercha de hierro sin tirante, por el capitán D. Miguel Manella.	238, 262 y 289
Artillería y fortificación de campaña del porvenir, por los primeros tenientes D. Enrique del Castillo y D. Carlos Barutell.	270
Abaco deducido de la fórmula de Mr. Maurice Lévy para el cálculo de las cañerías de agua, por W.	293
Teoría de la antena en telegrafía sin alambres conductores, por	

Páginas.	Páginas.
el primer teniente D. Alfonso Martínez Rizo	301 y 321
Organización de las tropas de Ingenieros en Alemania, por A. N.	306, 330 y 353
Medios para conocer desde la barquilla del globo la temperatura del gas, por el primer teniente D. Vicente Rodríguez.	359
NECROLOGÍA.	
El comandante D. José Casayas y Feijóo.	53
El comandante D. Luis González y González	147
El capitán D. Emilio Figueras y Echarri.	148
El capitán D. Evaristo García y Eguía	148
El coronel D. Ramón Martí y Padró.—J. M.	210
El general de división D. Federico Mendiuti y Surga.	245
El coronel D. Eligio Souza y Fernández de la Maza.	373
REVISTA MILITAR.	23, 55, 86, 120, 149, 179, 212, 248, 279, 311, 337 y 374
CRÓNICA CIENTÍFICA.	26, 59, 94, 126, 158, 187, 219, 255, 286, 317, 345 y 380
BIBLIOGRAFÍA.	
<i>Arboles y montes</i> , por el ingeniero D. Andrés A. de Armenteras y un prólogo del Excelentísimo Sr. D. Francisco de P. Arrillaga.—N. de U.	28
<i>Manual legislativo de matrimonios y pensiones</i> , por D. Miguel Muñoz Cuéllar, oficial 2.º de Oficinas militares.	62
<i>Agenda de Bufete para 1904.</i>	63
<i>Almanaque de Bailly-Bailliére.</i>	63
<i>Estudio sobre el fusil Mauser español, modelo 1893</i> , por D. Fernando Girón, capitán de Infantería.	96
<i>Teoría elemental y cálculo de las bombas centrífugas</i> , por D. José María Madariaga, ingeniero de Minas	160
<i>El conflicto Ruso-Japonés</i> , noticias históricas, geográficas y militares extractadas de los datos que existen en el Depósito de la Guerra	160
<i>La jura de la bandera</i> , por el comisario de Guerra Augusto C. de Santiago.	160
<i>Escuela de estudios militares superiores en el Centro del Ejército y de la Armada.</i>	160
<i>El sistema de cañones desmontables, propuesto por el coronel del ejército helénico P. S. Lycondis y la violación de patente cometida por la casa Vickers.</i>	191
<i>El tren automóvil de propulsión continua del coronel M. Ch. Renard</i> , por D. Carlos Sánchez Pastorido, capitán de Artillería.	191
<i>La casa higiénica</i> , por D. Juan Avilés Arnau, comandante de Ingenieros.—R.	191
<i>A defensa das costas de Portugal e a alliança luso-inglesa</i> , por José Estevão de Moraes Sarmento, general de brigada.	221
<i>Las armas de fuego al comenzar el siglo xx</i> , por D. Pedro de la Cerda, capitán de Caballería.—R.	223
<i>Estudio sobre defensas submarinas</i> , por el teniente de navío, vocal de la Junta Consultiva de Torpedos, D. José Riera y Alemany.	320
<i>Curso de Artillería para uso de los alumnos de la Escuela Naval y</i>	

Páginas.		Páginas.
<p><i>de la Escuela de Aplicación de Marina</i>, por D. Germán Hermida y Alvarez, coronel, y D. José M. Ristori y Castañeda, comandante de Artillería de la Armada.—Segunda edición.—J. Ll. G. 348</p> <p><i>Lo Monjuich de Barcelona</i>, por D. Francesch Carreras y Candi.—J. Ll. G.. 351</p> <p><i>Crítica sobre la enseñanza del idioma francés</i>, por Adolphe Vasseur-CARRIER, profesor de idiomas. 383</p> <p><i>Apéndice al Consultor para el enganche y reenganche con premio</i>, por D. Pedro Palacios y Sáiz, oficial segundo del Cuerpo de Oficinas militares.. . . . 383</p> <p><i>Agenda de Bufete para 1905</i>.. . . 384</p> <p><i>Memorandum de la cuenta diaria para 1905</i>. 384</p>	<p><i>Almanaque de Bailly-Baillière para 1905</i>. 384</p> <p>Estados de fondos de la Asociación Filántropica del Cuerpo de Ingenieros. } 128, 224, 283, y 384</p> <p>Estados de fondos del Sorteo de Libros é Instrumentos, correspondientes al 2.º semestre de 1903 y al 1.º semestre de 1904. 63 y 256</p> <p>Relaciones del resultado del Sorteo de Instrumentos. 63 y 256</p> <p>Estado de fondos de la Sociedad Benéfica de Empleados del Cuerpo de Ingenieros. 64</p> <p>Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo. En todos los números.</p> <p>Relación del aumento de la Biblioteca del Museo.</p> <p>SUMARIOS DE PUBLICACIONES MILITARES Y CIENTÍFICAS. En las cubiertas.</p>	







AÑO LIX.

MADRID.—ENERO DE 1904.

NÚM. I.

SUMARIO.—BATERÍA DE CAMPAÑA PARA CAÑONES SAINT CHAMOND, DE TIRO RÁPIDO, por los primeros tenientes D. Carlos Barutell y D. Enrique del Castillo.—ALTERACIONES PRODUCIDAS EN LAS MANIOBRAS DEL MATERIAL DE PUENTES POR EL ALCANCE Y PRECISIÓN DE LAS ARMAS DE FUEGO, por F.—APARATO ELECTRO-MAGNÉTICO PARA PREVENIR LOS CHOQUES DE TRENES, por el comandante D. Rafael Rávena. (*Se concluirá.*)—CÁLCULO RÁPIDO DE PIEZAS DE CEMENTO ARMADO, por el primer teniente D. Ricardo Saco. (*Se continuará.*)—REVISTA MILITAR.—CRÓNICA CIENTÍFICA.—BIBLIOGRAFÍA.

BATERÍA DE CAMPAÑA

PARA

CAÑONES SAINT CHAMOND, DE TIRO RÁPIDO.

El empleo en campaña de los cañones de tiro rápido exige la construcción de baterías del campo de batalla que, reuniendo determinadas condiciones, permitan utilizar las ventajas de dicha artillería.

Deben estas baterías hacerse en pocas horas, ofrecer escaso relieve, para que no siendo visibles no pueda corregirse el tiro enemigo, y permitir un municionamiento instantáneo, fácil y constante, puesto que si no se tiene muy á mano crecido número de proyectiles, resulta inútil que el cañón permita gran celeridad en los disparos.

Con objeto de cumplir las condiciones expuestas, se han hecho estudios durante la última Escuela práctica del segundo regimiento de Zapadores-Minadores, después de oír la autorizada opinión de los oficiales de artillería, nombrados al efecto para cooperar en estos trabajos, de los cuales vamos á ocuparnos sucintamente.

La batería énterrada es la moderna batería tipo de campaña, en que

está compensado el mayor trabajo que exige por la enorme ventaja de no ser vista ni á corta distancia. Claro es que en ella hacer el tiro dominante y proteger al material y sirvientes, economizando el trabajo de excavación, son cualidades contradictorias, las cuales sólo pueden satisfacerse de un modo relativo, con la acertada elección del terreno y procurando guarecer á los artilleros mientras no disparen, pero no en el momento del combate, en el que estarán en situación análoga á las tropas que hacen fuego trás un parapeto y cuya protección nunca puede ser completa.

A fin de reducir la excavación á lo más indispensable, se desistió de hacer abrigos para los armones ni carros, porque no siendo práctico alcanzar grandes relieves, dichos abrigos debían ser enterrados, lo cual suponía un movimiento de tierras considerable. Por otra parte, si estando al descubierto, para librarlos de los efectos de la artillería contraria, los alejamos mucho de los emplazamientos de las piezas, además de hacerse difícil el rápido servicio de las mismas al ser transportadas las bandejas en que van los proyectiles, quedarían expuestos al tiro enemigo, como sucedería también si las bandejas se colocasen de antemano en las explanadas.

La única solución del problema consiste en hacer nichos de capacidad suficiente para contener las cargas del primer escalón de fuego.

El primer escalón, ó escalón de combate, en las unidades dotadas del material Saint Chamond, de 7,5 centímetros, se compone del armón y del carro; éste, á su vez, consta de dos partes: armón y retrotrén; el primero intercambiable con el de la pieza. En cada uno de los dos armones iguales van colocadas nueve bandejas de á cuatro proyectiles, lo que da un total de 36 por armón, de los cuales son 12 granadas y 24 shrapnels, y además dos estuches con dos botes de metralla.

El retrotrén del carro lleva catorce bandejas que contienen 56 cargas (20 granadas y 36 shrapnels) y 2 botes de metralla, siendo, por tanto, la dotación por pieza 44 granadas, 84 shrapnels y 6 botes de metralla; total 134 disparos por cañón, ó sean 536 por batería de cuatro piezas.

Estas municiones son las que se deben colocar en los nichos, por ser las indispensables para el primer instante: y no nos ocupamos del resto del tren de combate por estar en estudio su composición.

Los nichos de municiones, establecidos en las trincheras de comunicación, desenfilados por completo de las vistas del enemigo, quedan solamente protegidos del shrapnel, en virtud del pequeño espesor de sus techos, que determina la pronta construcción de la obra.

Nos resta añadir que la batería se construyó para cuatro piezas, en

consideración á la tendencia moderna de constituir la unidad orgánica de cuatro cañones, á fin de poder multiplicar la acción ofensiva y dar más flexibilidad al conjunto de la artillería.

A continuación describimos la batería construída teniendo en cuenta las consideraciones que anteceden, y que fué ocupada y servida por fuerzas del décimo regimiento montado de artillería.

En las figuras adjuntas se representan el plano de la batería y varios cortes.

Las explanadas son de 3×4 metros y las rampas de acceso, en proyección horizontal, de $4^m,50 \times 2$ metros, resultando su pendiente de $\frac{1}{6}$ y dejando espacio bastante para el paso de los cañones. Los 4 metros de fondo son suficientes, pues quedan todavía $0^m,50$, detrás de la contera, si se coloca la pieza como á continuación se expresa.

La profundidad de la explanada se determina en función de la altura del eje de la pieza y como ésta en el cañón Saint Chamond es de $1^m,02$ y es preciso permitir el tiro con 5° de depresión, resulta que dicha profundidad debe de ser $0^m,83$, quedando la vertical que pasa por el eje de muñones á $0^m,75$ del talud exterior de la excavación y sobresaliendo el cañón $0^m,65$ por fuera de la explanada, en posición horizontal.

Las tres trincheras de comunicación tienen 4 metros de longitud por $1^m,50$ de profundidad y $1^m,40$ de anchura, y en su fondo se deja una banqueteta para los sirvientes, de $0^m,30$ por $0^m,25$. Igual perfil transversal tienen las dos trincheras laterales, que son de 3 metros de largo.

La distancia entre los ejes de dos piezas contiguas resulta de 7 metros y el frente de la batería de 30. Claro es que si el terreno fuera de poca dureza podía aumentarse la longitud de las trincheras de comunicación y con ello la separación entre los cañones, siempre favorable, no dándose reglas fijas en este punto porque depende de la elección del emplazamiento.

La distribución de las cargas de cada pieza se ha hecho en tres nichos, con el fin de no aumentar sus dimensiones, lo cual llevaría consigo la necesidad de revestimientos, nada fáciles en campaña.

A uno y otro lado de cada explanada, en el talud exterior de la trinchera y sobre las banquetetas para los sirvientes, se ha colocado un nicho de $1^m,20 \times 0^m,60 \times 0^m,60$, cuya capacidad corresponde á nueve bandejas, ó sea la dotación de un armón. Como la banqueteta tiene $0^m,30$ de alto y la profundidad de la trinchera es de $1^m,50$, queda sobre estos nichos un espesor de tierras de $0^m,60$.

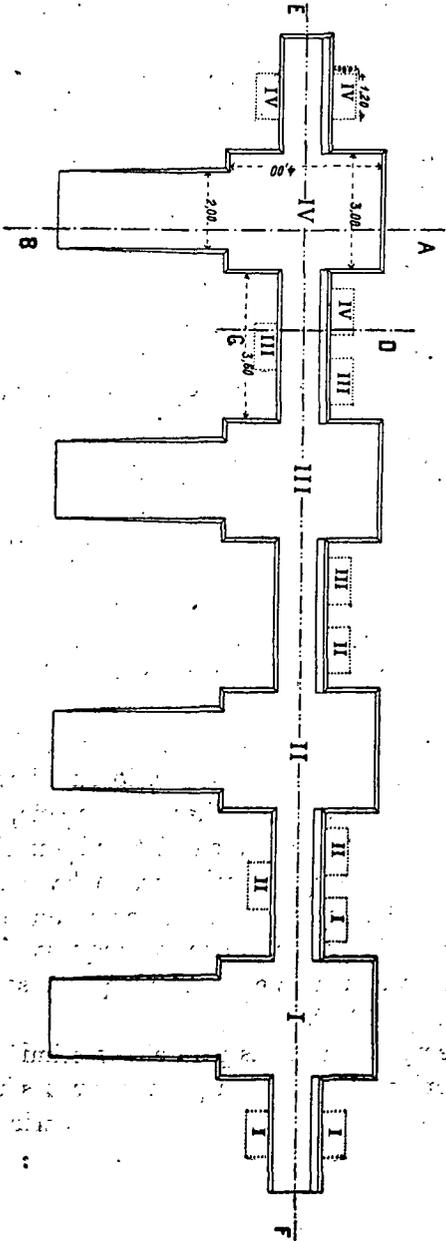
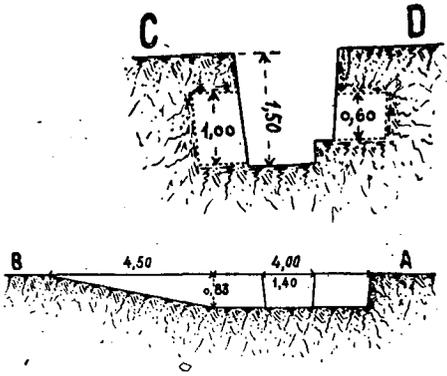
En su construcción se emplearon tablas para el revestimiento de los techos, que se apoyaban por sus extremos en pequeñas rozas horizontales, abiertas en el terreno. En el talud interior de las dos trincheras la-

Batería enterrada para cañones Saint-Chamond, de tiro rápido.

Corte longitudinal.



Cortes transversales.



Planta general.

Escala 1 : 200

terales y de dos de las intermedias, se construyeron los terceros nichos para cada pieza, cuyas dimensiones, de $1^m,20 \times 1^m,00 \times 0^m,60$, permiten guardar la dotación del retrotren. Se colocaron á $0^m,05$ del fondo, y como su altura es de un metro, con objeto de que puedan ponerse columnas de cinco bandejas, toda vez que una ocupa $0^m,20$ de alto próximamente, queda una distancia vertical de $0^m,45$ desde los nichos hasta el terreno, resultando desfilados á $\frac{1}{4}$, dada la anchura de la trinchera.

En el dibujo se señalan con el mismo número los nichos que corresponden á cada explanada.

Respecto al desagüe, en cada caso se procederá conforme aconsejen las naturales pendientes del terreno.

En lo que conviene insistir es en la disposición empleada para resguardar los nichos de la acción del agua.

Con este objeto se rodea la explanada de una regata de $0^m,10$ de ancho y $0^m,15$ de fondo en el talud de la magistral, aumentando la profundidad progresivamente en las dos caras hasta llegar á la cota $-1^m,50$ en la unión con la trinchera; es decir, que existe en la regata un desnivel de $1^m,50 - (0^m,83 + 0^m,15) = 1^m,50 - 0^m,98 = 0^m,52$, y como la distancia es de $1^m,50$ resulta inclinada á $\frac{1}{3}$.

En la trinchera se hizo el desagüe en el punto más bajo, estando el nicho colocado en el talud de revés, á $0^m,05$ sobre el fondo, con el fin de prevenir el efecto del agua. En el corte E F se vé la regata lateral, que no se indica en la planta por sus pequeñas dimensiones.

Vamos á determinar el volumen de tierras excavado:

Cada explanada.	$9^m^3,96$	
Las cuatro explanadas.		$39^m^3,76$
Cada rampa.	$3^m^3,78$	
Las cuatro rampas.		$15^m^3,12$
Cada trinchera de comunicación.	$7^m^3,36$	
Las tres.		$22^m^3,03$
Cada trinchera lateral	$5^m^3,52$	
Las dos.		$11^m^3,04$
Cada nicho para la dotación de los armones.	$0^m^3,43$	
Los ocho.		$3^m^3,65$
Cada nicho para la dotación del retrotren.	$0^m^3,72$	
Los cuatro.		$2^m^3,88$
Volumen total de la excavación.		$94^m^3,53$

La ejecución del trabajo se hizo colocando el máximo de excavadores útiles, ó sean cuatro por explanada, dos por rampa y uno por metro de trinchera: en total 42.

El número de espaleadores, que siempre debe ser mitad del de picos, era de 20.

Se emplearon además 16 hombres con carretillas para transportar las tierras á un barranco próximo.

Por consiguiente, el total de la fuerza utilizada en la construcción de la batería, sumando á los que se mencionan anteriormente 2 sargentos, fué 80 hombres.

Dicho numero viene á ser el que corresponde á una sección de zapadores en pie de guerra.

El promedio de tierra excavada por hombre-hora fué $0^m3,36$, y como hemos dicho que se colocaron 42 excavadores, en seis horas y veinte minutos se removieron y transportaron los $94^m3,53$ de la obra, que se perfiló con rapidez, atendiendo preferentemente á la perfecta terminación de los nichos, dándose en definitiva por concluido el trabajo á las siete horas de comenzado.

Claro es que las condiciones del terreno modifican en cada caso el tiempo empleado en la obra, así como los detalles de ejecución.

Tales son, en suma, los datos obtenidos en la construcción de la batería descrita y que publicamos por si merecen servir de antecedentes para establecer los principios generales relativos á la batería modelo reglamentaria de campaña para cañones de tiro rápido, cuyo conocimiento resultaría muy práctico para las tropas que pueden verse obligadas á construirlas en el campo de batalla.

CÁRLOS BARUTELL.

ENRIQUE DEL CASTILLO.

ALTERACIONES

PRODUCIDAS EN LAS MANIOBRAS DEL MATERIAL DE PUENTES

POR EL ALCANCE Y PRECISIÓN DE LAS ARMAS DE FUEGO.

Los rápidos adelantos en el campo de la metalurgia, durante las últimas décadas del siglo pasado, han impuesto alteración tan radical en todo cuanto concurre al arte de la guerra, que no hay táctica, maniobra, ni movimiento, que arrastrado forzosamente por la mencionada causa perturbadora, no haya modificado su modo de sér, evolucionando de una manera continua y progresiva, presentando siempre una nueva actitud defensiva ante una nueva amenaza de la ciencia metalúrgica, y dando lugar á una verdadera lucha, análoga á la interminable entre el cañón y la coraza.

Como es natural, en todos los importantes servicios, tanto técnicos como militares, encomendados al Cuerpo de Ingenieros, han influido el perfeccionamiento, precisión y alcance de las armas de fuego en términos tales, que en algunos de aquéllos, más que alteración podría llamarse radical transformación y aún completa substitución.

Para convencerse de esto, basta suponer ejecutados los trabajos de ataque regular, según las reglas de mitad del siglo pasado, contra una plaza fuerte constituida con todos los elementos modernos de combate, y no creemos aventurado asegurar que aquellas cabezas de zapa, coronamientos de camino cubierto, pasos de foso, etc., etc., elementos que, en aquel tiempo, constituían el alma de la poliorcética, quedarían hoy aterrados al comprender estaban á merced de baterías que podrían aniquilarlos en breves instantes, llenos de espanto por las continuas sacudidas y violentas conmociones de los proyectiles y pólvoras rompedoras, y asombrados al contemplar un aerostato que los descubre, una línea eléctrica que los denuncia y un tren de iluminación que los deslumbra, haciéndoles imposible esa tarea continua á que estaban acostumbrados y forzándoles á una obligada desaparición, para dejar el campo á otros elementos de la Ingeniería más científicos y de mucho más valor militar para decidir con su intervención el resultado de una campaña.

Pero dejando el estudio de la influencia del moderno armamento en los servicios del Cuerpo, á compañeros que por sus condiciones de saber y destino considero con más aptitud para debatir sobre tan interesante materia, me limitaré en este sencillo escrito al tema que aparece á la cabeza de él, tema que no por ser más limitado deja de ser importante.

De dos modos distintos puede utilizarse el material reglamentario para el paso de un rio; por medio de puente ó por el de flotantes, bien formando éstos últimos compuertas ó pontones aislados.

Analicemos cada uno de estos dos casos, suponiendo que se efectúa la operación dentro del alcance de las armas de fuego, al objeto de examinar la influencia de éstas sobre aquélla.

ESTABLECIMIENTO DE UN PUENTE.—Antes de aparecer el rayado en las armas de combate, el tendido de un puente bajo el fuego enemigo, aun cuando en sí era operación atrevida y peligrosa, era maniobra posible, pues eligiendo terreno á propósito en una convexidad ó recodo del rio, ocupando alturas dominantes que batieran la orilla opuesta, etc., etc., el material podía utilizarse y conservarse, si no intacto, con pequeñas averías, susceptibles de pronto remedio, y llegaba á cumplir su cometido al establecer el puente, único objeto de la operación, pues si bien se efectuaba á costa de numerosas y sensibles pérdidas en el personal, éstas

no deben tenerse en cuenta si para llegar al fin propuesto son absolutamente necesarias.

Poco á poco, al perfeccionarse los mecanismos de las armas de fuego y aplicarse el rayado en el ánima, dando más alcance á aquéllas y más precisión y rapidez al tiro, fueron aumentando considerablemente los peligros del establecimiento del puente ante el enemigo y disminuyendo en cambio las probabilidades de éxito, pues las averías causadas al material pudieran ser de tal consideración que no hubiera medio de repararlas y hasta podría quedar aquél destruído, malogrando de este modo la empresa á cuyo éxito se dirigiera el establecimiento de la comunicación entre ambas orillas.

En esta época, que podríamos llamar de transición, era lo prudente tener á raya al enemigo á la distancia de 500 á 600 metros, aproximadamente, si no llevaba artillería, y á la de 1.300 á 1.500 metros si contaba con piezas de campaña, pues de maniobrar á menores distancias la operación tenía grandes probabilidades de fracasar (sobre todo en el último caso) por la posibilidad de quedar inutilizado el material durante la ejecución de aquélla.

Con la adopción de calibre reducido, tiro rápido y gran perfeccionamiento en el mecanismo de las armas portátiles de fuego hoy en uso, y parecidas circunstancias en las modernas piezas de artillería de campaña, los peligros han llegado ya á su límite y la maniobra del tendido del puente bajo el fuego enemigo, que al principio era operación atrevida, más tarde peligrosa y arriesgada, llega á ser hoy temeraria y quizá imposible en alguna ocasión.

En efecto, aun cuando el alcance de los fusiles reglamentarios en los ejércitos llega á los 4.000 metros, la falta de inmovilidad de los tiradores, la imperfección de la vista humana, etc., etc., impiden que el fuego con estas armas sea eficaz á mayor distancia de 1.200 á 1.500 metros, pues si bien á estas distancias, y aún mayores, empleado por grandes masas de combatientes, sostenido, nutrido y sin escasear las municiones, podría ser mortífero, inutilizaría más el personal que el material; de modo que á los 1.200 á 1.500 metros, la operación del tendido del puente, aun cuando arriesgada y con sensibles bajas, sería posible.

Pero si, como es probable, el ejército contrario dispone en aquel instante de algunas baterías de campaña, la cuestión cambia por completo de aspecto, pues la zona peligrosa se extiende en proporciones extraordinarias y dentro de aquélla el material corre el riesgo de quedar destruído en breve espacio de tiempo.

Examinando los datos balísticos de los últimos modelos de cañones

de campaña hoy reglamentarios en las principales y más poderosas naciones europeas (*Enhardt*, inglés, modelo 1901.—*Krupp*, modelo 1902 y modelo suizo 1903.—*Skoda*, austriaco, modelo 1902 b., etc., etc.) vemos que, por lo general, lanzan proyectiles de 6^k,5 de peso aproximado, con velocidades de más de 500 metros; tendiendo unos (Francia, cañón *Deport*, modelo 1897, de 75 milímetros) á aumentar el peso del proyectil (7^k,2) no exagerando la velocidad inicial (530 metros) y otros á conseguir grandes velocidades iniciales con proyectil más ligero (*Eugelhardt*, Rusia, modelo 1900, la de 610 metros, y *Enhardt*, Inglaterra, modelo 1902, de 50 milímetros, con proyectil de 2^k,26, la de 645 metros), pero consiguiendo unos y otros un alcance de más de 6.000 metros.

Pero como tan solo tomaremos en cuenta el alcance eficaz de estas bocas de fuego, veamos si con los datos publicados podemos fijar aproximadamente cuál sea aquél.

Entre las experiencias de tiro de eficacia llevadas á cabo en los polígonos extranjeros por la artillería de campaña, pueden citarse como más importantes las siguientes:

En las verificadas en el polígono de Neptuno (Italia) con el cañón de campaña de 75 milímetros, se tiró á 3.000 metros sobre blancos móviles, alcanzando y batiendo fácilmente á 10 siluetas que representaban las cabezas de otras tantas secciones enemigas: esta misma boca de fuego tiró con buen resultado á 6.000 metros de distancia.

En las efectuadas con el cañón *Enhardt* de 76 milímetros en 1900, á la distancia de 5.000 metros contra blancos que figuraban tres columnas de infantería representadas por tres bastidores de 25 filas cada una, se hicieron 32 disparos en 13 minutos, dejando fuera de combate sesenta y siete filas.

En las llevadas á cabo en el polígono de Causse (Francia) en abril próximo pasado, representaba el blanco una formación de infantería con tres órdenes escalonados de 300 metros de profundidad. El primer escalón quedó situado á 2.200 metros de la batería; el segundo, de sosten, rodilla en tierra, y el tercero, reserva, de pié, á 2.500 metros. Después de concluido el tiro se vió que en el primer escalón quedó el 50 por 100 de las siluetas fuera de combate y el 75 por 100 de las reservas.

Por estos resultados se puede predecir el del tiro contra el material del puente á las distancias enumeradas, por lo que debe fijarse como mínima para que aquél pueda quedar á salvo, la de 3.000 metros, pues á menor distancia, teniendo en cuenta que el enemigo puede concentrar sus fuegos y tirar por pieza hasta 14 ó 15 disparos por minuto (el cañón francés *Deport*, modelo 1897, reglamentario, llegó hasta 20 por mi-

nuto y en las esperiencias efectuadas por la marina norte-americana con el Maxim se alcanzó la velocidad de 35 disparos en igual tiempo), es de creer que el material corra grandísimo peligro de quedar reducido á astillas en breves instantes.

Puede, pues, sentarse como base que para realizar hoy día el tendido del puente bajo la acción eficaz del fuego enemigo, es necesario dominar la orilla opuesta, haciendo imposible la estancia del contrario en un radio de acción de 1.200 á 1.500 metros, si no cuenta con artillería, y de 3.000 metros, si posee piezas de campaña.

Como es natural, iguales condiciones de seguridad conviene garantizar al material del puente para su repliegue, aun cuando éste se haga por conversión. De nada servirá que ésta se haya ejecutado, si dominando el terreno el contrario puede destruir el material en pocos instantes con unas docenas de cañonazos disparados tranquilamente desde la orilla opuesta. No obstante, si el repliegue se ejecuta para que el material no caiga en poder del enemigo, por avanzar éste rápidamente y ser imposible contener el avance, aquél deberá hacerse por conversión y procurar salvar el material que se pueda y como se pueda.

PASO DEL RIO POR FLOTANTES.—(*Compuertas ó pontones*).

En el establecimiento del puente hemos considerado como objetivo principal el tendido de aquél y conservación del material, dejando como accesorio la pérdida del personal, por entender que ante la necesidad de la operación lo demás es secundario.

En el paso del rio por flotantes, debe considerarse tan importante la conservación del personal como la del material, pues aquél ya no está constituido tan solo por fuerzas de pontoneros dispuestas al sacrificio por conseguir lo esencial, sino que el personal es ya el que constituye el ejército combatiente y que hay que conservar y pasar á la otra orilla, siendo en este segundo caso objetivo también importante, lo que en el primero era tan sólo secundario.

Esta consideración impone que se adopte para forzar el paso del rio por medio de flotantes, iguales condiciones de dominación de la orilla opuesta que para el establecimiento del puente; pero aún hay otras que confirman nuestras conclusiones.

Un paso de rio por flotantes puede considerarse en su final como un desembarco, en cuyo caso, si éste es siempre difícil con una escuadra que lo proteja, no lo será menos cuando tan sólo pueda ser apoyado con piezas de campaña, que aunque de tiro más seguro y eficaz por tratarse de piezas fijas, no puede influir moralmente tanto como el de las de mediano y grueso calibre de los buques, ni materialmente como el de las de pequeño calibre, ametralladoras, cañones-revólvers, que dispara-

das desde la cubierta y cofas barren verdaderamente, por lo considerable del número, el terreno que se extiende ante ellas.

Además, como el embarque de la fuerza en las compuertas y pontones tiene que hacerse por grupos más ó menos grandes, está en buenas condiciones el material y personal, por mucha que sea la rapidez con que aquél se ejecute, para destruir al uno y dejar fuera de combate al otro.

Por todas estas consideraciones, de no efectuarse el paso del río en una hondonada ó recodo invisible al enemigo, de tal modo que las primeras fuerzas crucen por sorpresa y tomen posiciones en la orilla opuesta (operación difícil, arriesgada y hoy día inverosímil, pues no es de suponer tal descuido en el contrario y menos si cuenta con globos, trenes de iluminación, etc., etc., que descubran estas maniobras), consideramos como imprudencia el intentar dicha operación sin las mismas consideraciones de seguridad, por lo menos, que en el establecimiento del puente. Las varias tentativas del paso del Tugela, en la guerra anglo-boer, donde tan grandes pérdidas sufrió el ejército inglés, confirman lo anteriormente expuesto.

En resumen y para terminar: para forzar el paso de un río de modo que el material cumpla su misión, poniéndole, en lo posible, á resguardo de ser inutilizado, es necesario dominar la orilla opuesta en un radio igual al alcance eficaz de las modernas armas de fuego, que se puede estimar en 1.200 á 1.500 metros para el fusil y en 3.000 metros para las piezas de campaña, pudiendo ser disminuído éste si se tratara de artillería de montaña.

Quizá á algunos de los que lean estas conclusiones les parezcan demasiado prudentes y muy contrarias al carácter español, que no repara en riesgos ni peligros por grandes que sean; pero tan sólo recordaremos que todo lo hemos subordinado á no perder esterilmente un material que no se puede improvisar, reparar ni reponer en el corto espacio de tiempo de que se dispone, y aun cuando esto pudiera hacerse, podría suceder que inutilizado por el momento, sin haber podido lograr el paso de las fuerzas, hubiera caducado ya la oportunidad de su aplicación, perdiendo la ocasión de sacar partido de aquél y cambiando quizá la faz de una campaña por la imprevisión y poca prudencia en el manejo y conservación de un material, cuyo éxito, y con él el del ejército, está en la oportunidad, discreción y acierto del que lo emplea.

F.



APARATO ELECTRO-MAGNÉTICO

PARA PREVENIR LOS CHOQUES DE TRENES.



El aparato que vamos á describir, invención del ingeniero italiano *Beer*, responde á la necesidad de transmitir á los trenes en marcha y á las estaciones de los caminos de hierro, señales tales que los maquinistas y el personal de aquéllas puedan saber en cada momento si tienen ó nó vía libre, y emprendan ó detengan la marcha como consecuencia.

El aparato consta de dos elementos principales: la parte mecánica, que funciona automáticamente al paso del trén, y las transmisiones eléctricas, que obran, automáticamente también, sobre los discos de señales, los cuales, por su posición, indican si la vía está libre ú ocupada.

Una disposición especial hace imposible cambiar la posición de los discos, con intentos criminales, sin que el maquinista se aperciba: y si, por efecto de una espesa niebla, no pudieran verse las señales, un silbato de alarma, situado en la misma locomotora, funciona en el momento de pasar el trén por delante del disco, haciendo saber que otro tren marcha por la vía.

Todo el mecanismo se halla detallado en las siguientes figuras (*lám. I*).

Las figuras 1 y 2 muestran la disposición interior de un disco, visto por la parte posterior y de costado, suponiendo levantada la tapa que cubre el mecanismo.

La 3 es un detalle de detención del disco.

Las 4 y 5 son una vista del disco por la parte anterior, según esté ó nó la vía libre.

La 6 es la vista, desde el centro de la vía, de dos pedales próximos, suponiendo quitadas las dos cajas que contienen el mecanismo interior.

La 7 es la vista de costado de un pedal.

Las 8 y 9 son dos detalles de esta disposición.

Las 10 y 11 son otras dos disposiciones de las figuras 6 y 7.

La 12 representa un silbato aplicado en la locomotora, como señal de alarma.

La 13 es la disposición de las conexiones de los circuitos eléctricos para la transmisión de las señales.

La 14 es un cuadro indicador y registrador de la posición de los trenes en marcha.

Y, por fin, la 15 es un schema del electroimán-bipolar instalado en cada disco, con su armadura.

Hé aquí ahora la descripción de este ingenioso aparato:

S (figuras 1, 2, 4 y 5) es el disco de señales colocado sobre un poste. A lo largo de la línea y unidos entre sí eléctricamente, como se explicará más adelante, se colocan varios de estos discos: 1 es un electroimán bipolar (figuras 1, 2 y 15), cuya armadura 2 es otro electroimán dispuesto de tal manera, que sus polos sean opuestos á los del bipolar 1: esta armadura gira 90 grados sobre el eje 4, cuando la corriente eléctrica excita el magneto 1; 3 es un tercer electroimán, colocado al lado del 1: la armadura de este magneto 3 es una palanca 8, cuyo punto de giro es el 10, y á ella se une un brazo de hierro, en cruz, 9, sobre el que ejerce su acción el imán 3.

La palanca 8 termina en una uña 11, que se engancha en el estribo 7^a del escape 7, el cual gira en el punto 7^b fijo al disco 5; el resorte 7^c obliga al escape á mantenerse en la posición que marca la figura; 5 es el disco que lleva en su cara interior una señal 6 bien visible, iluminada durante la noche por reberveración ó por transparencia.

En la posición vertical, indica *via libre*; y en la horizontal, *via ocupada* ó *peligro*.

Conforme se explicará más adelante, la corriente eléctrica circula constantemente en la bobina 3 y la armadura 9 es atraída; por lo tanto, la palanca 8 está baja, y su extremidad 11, sujeta al escape 7, que impide el giro del disco 5; pero al interrumpirse la corriente, la palanca 8, obligada por un resorte cualquiera, no representado en el dibujo, sube, el escape 7 queda libre y el contrapeso 12 hace girar al disco, colocándolo en la posición de peligro (fig. 4), arrastrando al mismo tiempo al electroimán 2, ya inerte, por ser solidarios el disco y el eje 4. Tan pronto como de nuevo circula la corriente en 1 y 2, los cuales, como hemos dicho, son de polos opuestos, la armadura 2 gira de un ángulo de 90 grados y el disco vuelve á la posición de *via libre*.

T es una caja clavada á *S* (figuras 1, 4 y 5), en cuya parte anterior resbala un marco 26 sobre guías especiales: en este marco se halla abierto un rectángulo 27, á través del cual se puede ver una señal blanca ó coloreada, según que dicho marco se halle en la posición superior ó en la inferior:

En esta caja *T* gira, en 14, una palanca 13, en cuyo brazo menor 15^a se fija el extremo de una cuerda 15; la otra extremidad de ésta va unida á la polea 16, solidaria con el eje 4, de tal modo, que dicha palanca 13 sigue todos los movimientos de la armadura 2 y de su eje de rotación 4.

La palanca 13 tiene la longitud precisa para poder tocar (cuando está horizontal) la otra pequeña palanca 17 (fig. 12), fija en posición conveniente en la locomotora con el silbato 18. Esta palanca 17 se man-

tiene vertical por medio de un resorte 23, y lleva una entalladura 22, sobre la que se apoya la extremidad de otra palanca 20, que sostiene la válvula 19 del silbato 18. Un resorte 21 tiende á colocar en su posición inferior la palanca 20, de tal modo, que cuando la 17 desciende por el choque con la 13 del disco de señales, la 20 es rápidamente atraída por el resorte 21; este movimiento de la palanca 20 abre la válvula de escape 19 y el silbato advierte al maquinista que la vía está ocupada.

En la caja *T* (lám. I, fig. 1), 25 es una palanca que gira en 25^a; su extremidad 25^b está unida al extremo de una cuerda 24, cuyo otro extremo está fijo en la palanca 23. Por un mecanismo cualquiera, la palanca 25 arrastra en sus movimientos el marco 26, el cual sigue con la 25 los movimientos ascendente y descendente. Esta palanca 23 tiene su punto de giro en 23^a en el disco de señales *S*, y sobre ella se apoya, sea directamente, sea por intermedio de una clavija, la palanca 8, de tal manera que cuando esta última se halla en su posición inferior, por efecto del paso de la corriente en el electroimán 3, la 23 se encuentra en la misma posición inferior: en esta situación la palanca 25 y el marco 26 suben, y queda interrumpida la corriente entre la palanca 23 y el resorte 32: no habrá, pues, corriente tampoco entre los hilos 34 y 35, cuyos extremos se hallan respectivamente en el resorte 32 y en la placa de contacto 33 de la palanca 23.

Es evidente, por efecto de esta disposición, que cuando no circule la corriente en la bobina 3, y en consecuencia se separe la armadura 9, el escape 7 se separará de la uña 11 y el contrapeso 12 hará girar el disco 5 hasta la posición de *peligro* ó vía ocupada, desde el momento que la bipolar 1 y su armadura 2 han quedado inertes. En esta posición, puesto que la palanca 8 no obligará á la 23, ésta se elevará y el marco 26 descenderá, apareciendo por el rectángulo 27 una señal blanca. Ahora bien, la corriente puede quedar interrumpida por dos causas:

- 1.^a Por el paso de un tren, como se explicará.
- 2.^a Por la falta de corriente en la línea.

En el primer caso, puesto que la interrupción de la corriente en la bobina 3 es solo instantánea, la palanca 8 volverá inmediatamente á su posición inferior, y obrando sobre la 23, levantará el marco 26, que marcará una señal coloreada, indicando que el disco está en la posición de *peligro*, por efecto del paso de un tren.

En el segundo caso, no existiendo corriente en la bobina 3, las palancas 8 y 23 permanecerán en su posición superior: el disco 5 tomará la posición de *peligro*, pero el marco 26 descenderá y señalará con un rectángulo blanco que el disco está cerrado por efecto de una interrupción de corriente en la línea.

28 (figuras 1, 2 y 3), es otro electro-imán fijo en la caja de señales *S*, cuya armadura 29 (fig. 3) está unida al extremo de un brazo elástico 30; el hilo de este electro-imán está colocado en derivación con los que conducen la corriente á la bobina 1, así como el de la 2, conforme se vé en la figura 1: estos últimos se hallan fijos al eje 4 directamente, de tal modo, que pueden seguir sus movimientos sin romperse.

Del mismo modo se hacen todas las uniones, es decir, directamente, sin intermedio de placas ó tornillos de contacto, á fin de impedir las consecuencias de la oxidación, que podría ser causa de un corte de corriente.

31 (fig. 1) es un tope fijo al disco 5, que se pone en contacto con la armadura 29 cuando el disco se coloca en la posición de *peligro*. Según esta disposición, cuando se interrumpe la corriente de la bobina 3 y gira en consecuencia el disco de 90° para tomar la posición de *peligro*, la polea 16, arrastrada por el disco, gira los mismos 90°, la cuerda 15 se arrolla, tirando de la palanca 13, la cual se coloca en la posición horizontal que marca la figura 4; al mismo tiempo, cesando la presión de la palanca 8 sobre la 23, se levanta ésta, así como la 25, que arrastra en su movimiento el marco 26, apareciendo el rectángulo 27 iluminado de blanco (figuras 1 y 5).

En esta posición, si algún mal intencionado hiciera caer la palanca 13, el maquinista notaría el peligro, puesto que el disco 5, que no puede girar mientras la corriente no circule por la bobina 28, por retenerle la armadura 29 y el tope 31, permanecería en la posición de *peligro* y habría contradicción entre las indicaciones del disco y de la palanca 13.

En el momento mismo en que la corriente circule de nuevo en las bobinas 1, 2 y 28, la armadura 29 se separa del tope 31, dejando en libertad al disco 5: la armadura 2 vuelve á su posición, arrastrando al eje 4, al disco 5 que toma la posición de *via libre* y á la polea 16, que obliga á desarrollarse la cuerda 15, dejando caer la palanca 13: el escape 7 se engancha en la uña 9, permaneciendo siempre el disco en *via libre*, puesto que la corriente (como se verá más adelante) sigue pasando por la bobina 3, siguiendo, por lo tanto, atraída la armadura 9 y baja la palanca 8, enganchada al escape 7, lo que impide al disco volver á la posición de *peligro*.

Al mismo tiempo, la palanca 8, obligando á la 23 á descender, levantará el marco 26 por intermedio de la cuerda 24 y la palanca 25, apareciendo el rectángulo iluminado en color, interrumpiéndose simultáneamente la comunicación entre los hilos conductores 34 y 35, por la separación de la placa 33 y el resorte 32.

U, *U'* (figuras 6 y 7) son dos fuertes cajas que contienen el mecanismo de la transmisión de señales. Estas cajas van acopladas, como se

ve en la figura 6, y cada una se halla colocada de tal modo que su eje quede á la mitad de la distancia de dos traviesas consecutivas 52 y 52', en el emplazamiento escogido para señalar el paso de los trenes. (Todas las piezas de la caja-pedal de la derecha se marcan con los números naturales y todas las de la izquierda con los mismos números acentuados.)

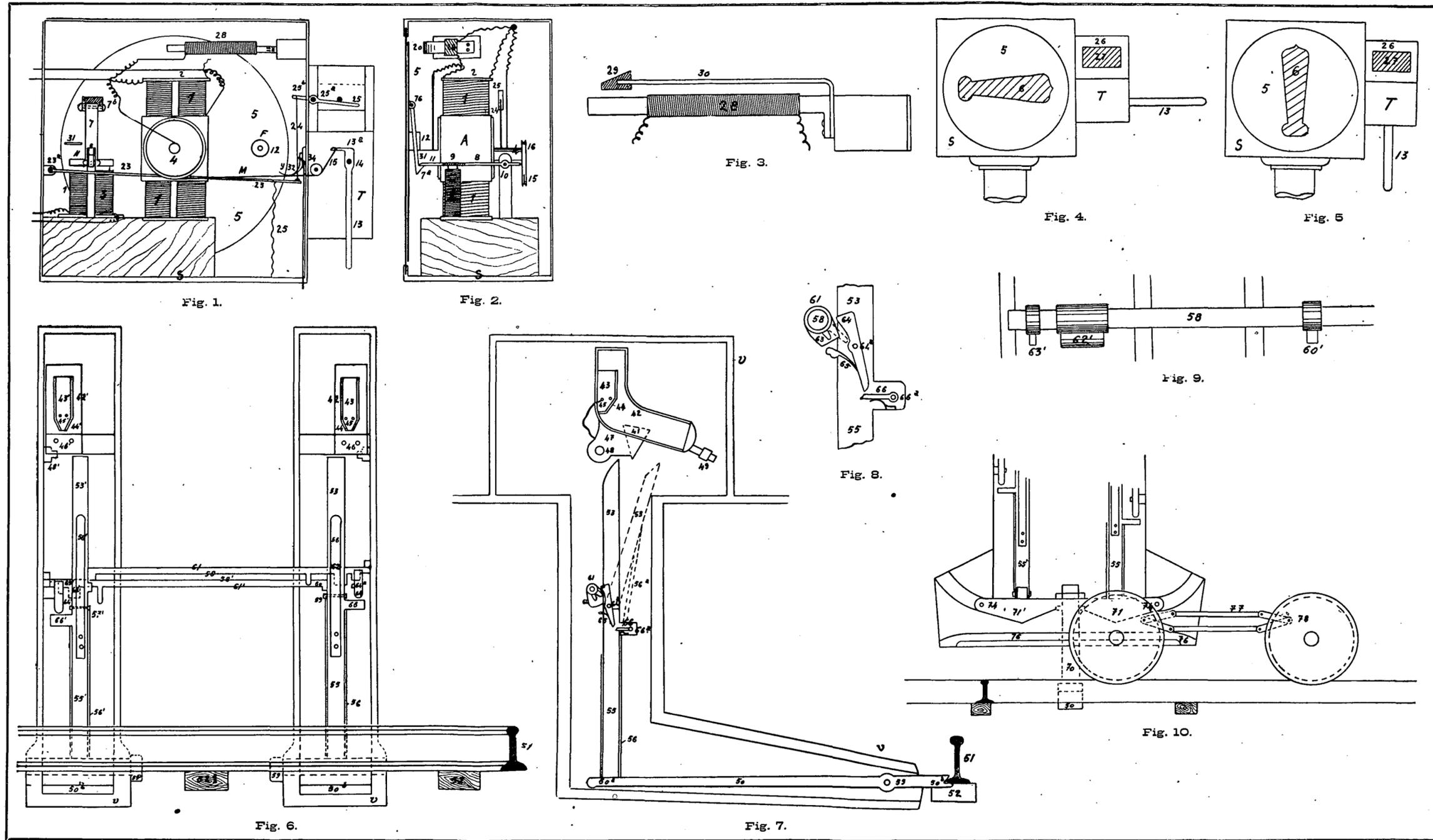
51 es un carril á cuya base va unida la extremidad 50^b del pedal 50, terminado en forma de tenaza: este pedal tiene su punto de giro en 59, próximo á 50^b, de manera que el más pequeño movimiento de esta extremidad 50^b ocasiona uno muy grande en el otro extremo 50^a.

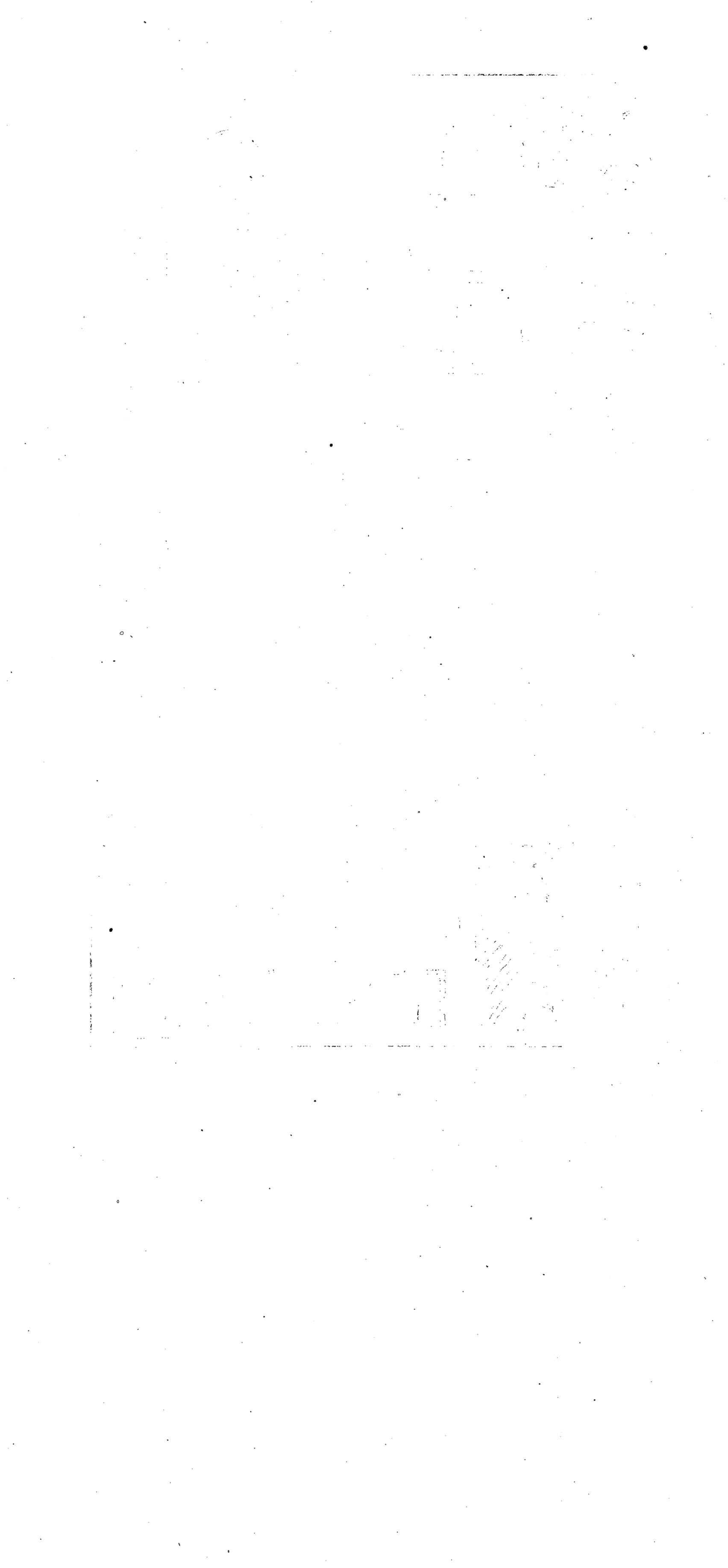
En la parte superior y más ancha de la caja *U*, gira, en el punto 48, otra especie de caja perfectamente soldada, cuya sección, por un plano normal á la vía, es un ángulo obtuso, poco mayor que un recto (fig. 7) con el vértice redondeado; esta caja se mantiene en la posición que marca la figura, por medio de un contrapeso 49. Dos hilos conductores se sujetan á los dos bornes 46, situados en la parte inferior de la caja 42. 43 es un tubo soldado en el interior de la caja 42, que termina por un pequeño cóno 44, cuyo vértice lleva un agujero, que puede cerrarse ó abrirse á voluntad. Dos bornes 45, próximos á la abertura del tubo 43, sujetan otros dos hilos conductores.

La caja 42 contiene una pequeña cantidad de mercurio, de manera á no llenar más que una parte del brazo horizontal.

56 (figuras 6 y 7) es una guía, á lo largo de la cual corre la pieza 55, que lleva el eje 57, sobre el que gira la pieza 53. 61 es un tubo que une las dos cajas-pedales *U* y *U'*. En este tubo van colocadas las dos varillas 58 y 58', paralelas é idénticas entre sí, pero colocadas en sentido inverso con relación á la varilla y al resalto que llevan. La pieza 53, cuya extremidad superior está redondeada, conforme se ve en la figura 7, lleva en su parte inferior otra 59, que gira en 57, limitando su movimiento la placa inclinada 56^a. La varilla 58 lleva sujetos á ella los collares 60, 62 y 63 (figuras 6 y 9), así como la 58' lleva los 60', 62' y 63', iguales á los anteriores, pero dispuestos en sentido contrario. Los collares 60 y 63 llevan unos apéndices y el 62 un diente (figuras 7 y 8).

64 es un escape que gira en 64^a y está sostenido en la posición que marca el dibujo por el resorte 65; 66 es otro escape que gira sobre la pieza 55; este escape 66 se repliega, sin oponer resistencia, cuando la pieza 55 sube y desliza sobre el 64; cuando la pieza 53 vuelve á su posición inferior, el escape 66 obliga al 64 á enderezarse. Un resorte convenientemente colocado ó un contrapeso, no representados en la figura, tiende á colocar en su posición de reposo á la varilla 58. En su movimiento





ascensional, la palanca 53 choca ó nó con el soporte 47 de la caja 42, según que permanezca vertical, como se marca en la figura 7 de trazo lleno, ó que se incline como indican las líneas de puntos.

41ª es una pieza fija á la caja U, tallada en bisel para separar la pieza 53, cuando no debe chocar con el soporte 47.

La manera de funcionar este mecanismo, es la siguiente (figuras 6 y 7):

Supongamos un tren que marcha de derecha á izquierda, con relación á la figura. Al llegar la primera rueda de la locomotora sobre el pedal 50 (colocado precisamente á mitad de distancia de las traviesas 52 y 52ª), el carril se flexa, y por efecto de la gran diferencia de longitud entre los dos brazos de la palanca 50, la pieza 55 y la 53 se levantan; esta última choca contra el soporte 47 y hace girar la caja 42 de un ángulo de 90 grados. Por efecto de este giro, el mercurio de la caja 42 penetra en el tubo 43, y cierra el circuito correspondiente á los bornes 45, al mismo tiempo que interrumpe el de los 46.

En el movimiento de subida de la pieza 55, el resalto 59 choca contra la prolongación 60 y hace girar casi 90 grados la varilla 58; ésta arrastra el diente 62, el cual, á su vez, obliga á la pieza 53 de la caja U á tomar la posición inclinada, marcada de puntos en la figura 7.

Al mismo tiempo la barra 63' habrá traspasado la extremidad superior del escape 64', en cuanto la primera rueda del tren haya salvado el hueco entre las traviesas 52 y 52', la pieza 55 habrá descendido y la varilla 58 se mantendrá en la posición que había tomado. Entre tanto, en el momento en que la pieza 55 cae, el peso 49 vuelve la caja 42 á la posición de la figura 7, circulando de nuevo las corrientes como antes del paso del tren. Y repitiéndose estos movimientos al paso de cada rueda del convoy, se tendrá una série de oscilaciones de la caja 42 en U, y por consiguiente, una série de cambios de corriente.

Al pasar la primera rueda del tren del pedal 50 al siguiente 50', no se notará movimiento alguno en la caja 42', porque hallándose vuelto el diente 62', la palanca 53' seguirá obligada hacia fuera, y no podrá chocar contra el soporte 47' en sus movimientos ascendentes: no habrá, por lo tanto, cambio de corriente en la transmisión de la izquierda. Por el contrario, puesto que el diente 62' sostiene constantemente la pieza 53 en su posición inclinada, el tope 59' no tocará la prolongación 60 de la varilla 58; ésta no girará y su diente 62 no podrá empujar hacia fuera la pieza 53, ni el tope 63 chocará con el escape 64. Pero apenas la rueda salve el pedal 50', la pieza 55', al caer por efecto del escape 66' que obliga al 64', dejará libre la varilla 58', la cual, al enderezarse, volverá el conjunto á su posición normal, dejándolo dispuesto para funcio-

ñar de nuevo. Del mismo modo, el paso de la última rueda del tren colocará todo el mecanismo en su posición primitiva.

Si el tren marchara en dirección contraria á la supuesta, el mecanismo de la caja *U* sería el que transmitiese las señales.

En la disposición representada en las figuras 10 y 11, el pedal 50 obra sobre una pieza 70 (fig. 11), terminada en su parte superior por una especie de aldaba que empuja el pestillo 68, al que el resorte 69 obliga á mantenerse en la posición de la figura 11, impidiendo moverse á las palancas 71 y 71', que giran en 74; éstas, á su vez, obran sobre las piezas 55 representadas en las figuras 6 y 7.

76 es una guía fija á las dos cajas *U* y *U'*, sobre la cual deslizan dos especies de patines articulados 77, de los que sólo se vé uno en la figura 10. Uno de éstos patines se halla fijo en la parte exterior de la locomotora en posición conveniente, á la derecha, por ejemplo, y el otro en el último coche del tren al lado opuesto, es decir, á la izquierda, y de tal modo ambos, que las extremidades 78 se encuentren á pequeña distancia de los ejes de las ruedas de los respectivos coches. Por efecto de esta disposición, la llegada de la rueda de la locomotora sobre el pedal levanta la pieza 70, el pestillo 69 es empujado hacia atrás y las dos palancas 71 y 71' (fig. 10) se levantan por efecto del patín 77, que á su vez actúa sobre el mecanismo de las cajas, conforme se ha explicado en las figuras 6 y 7.

V (fig. 14) es un cuadro registrador de las señales transmitidas por los diferentes pedales. En cada estación, ó en los sitios donde se crea necesario conocer la situación de los trenes en marcha, se coloca uno de estos cuadros.

Dicho cuadro contiene: un timbre 37, un movimiento de relojería 40, un reloj 41, tantos estiletes 38 como discos de señales corresponden al cuadro; cada uno de estos estiletes está fijo á la armadura de un electroimán 38', cuyo hilo se halla en comunicación con un disco y precisamente con el circuito de que forman parte el resorte 32 y la placa 33 de la palanca 23 (fig. 1). Todos los estiletes están colocados sobre la misma línea horizontal, con respecto á la hoja 39 del cuadro *V* (fig. 14). Es evidente que cada vez que se cierre el circuito 32-33, será atraído el estilete correspondiente del cuadro, y trazará sobre la hoja 39 una línea, tanto más larga, cuanto más tiempo dure el contacto; si se gradúa convenientemente la hoja, con arreglo á la hora marcada por el reloj, se podrá conocer la hora exacta del paso de los trenes por delante de cada señal.

Se podrá, por lo tanto, conocer siempre:

1.º La posición exacta de cada tren, á lo largo de la línea, por los intervalos correspondientes al paso de los trenes por los pedales.

2.º La velocidad del tren, por el tiempo transcurrido entre los pasos por los pedales.

3.º La interrupción accidental de la corriente en uno de los discos, porque la palanca 23 se levantará, estableciéndose un contacto permanente entre la placa 33 y el resorte 32, y quedando atraída la punta 38 correspondiente, trazará sobre la hoja una línea recta continua. Desde luego, por efecto de la conexión eléctrica el timbre 37 sonará á cada paso de un tren por delante de una señal, y no dejará de sonar mientras uno de los circuitos se halle interrumpido.

4.º Por la interrupción de los trazos sobre la hoja se vendrá en conocimiento de que un tren se ha detenido en la vía y se conocerá cuál es su situación.

RAFAEL RÁVENA.

(Se concluirá.)

CALCULO RÁPIDO DE PIEZAS DE CEMENTO ARMADO.

UNA vez desentrañados los misterios de la Mecánica de las construcciones y definidos y estudiados los elementos de resistencia, bajo su aspecto puramente teórico, busca siempre el constructor mecanismos ó procedimientos de cálculo de más fácil empleo que las fórmulas teóricas, en general complicadas, por contener elementos que en la práctica del trabajo pueden despreciarse ó tienen un valor determinado y constante sensiblemente. Así se recurre á los procedimientos gráficos ó se condensan en tablas los resultados dados por las fórmulas.

Es cierto que los resultados obtenidos no son tan exactos, pero siempre son suficientes en la práctica, y en el estado actual de la industria la mayor parte de las veces es preciso estudiar varias soluciones para un mismo asunto, con el fin de hallar la más económica, lo que lleva consigo tanteos y repetición de los cálculos y hace muy necesario un método muy rápido que simplifique éstos.

La *Geometría Cartesiana* y especialmente los estudios de Mr. D'Ocagne son una fuente de abundantes recursos, que ya ha empezado á aplicarse á algunos problemas, tales como la distribución de aguas, los movimientos de tierras, etc., dando lugar á los llamados *abacos*.

La teoría de los puntos isópletos de Mr. D'Ocagne aplicada á las piezas de cemento armado, nos permite resolver con suma rapidez los problemas á que da lugar el cálculo de estas piezas.

Teoría de los puntos isópletos.

Sea una ecuación de la forma:

$$A x + B y = C \quad [1]$$

siendo A , B y C constantes.

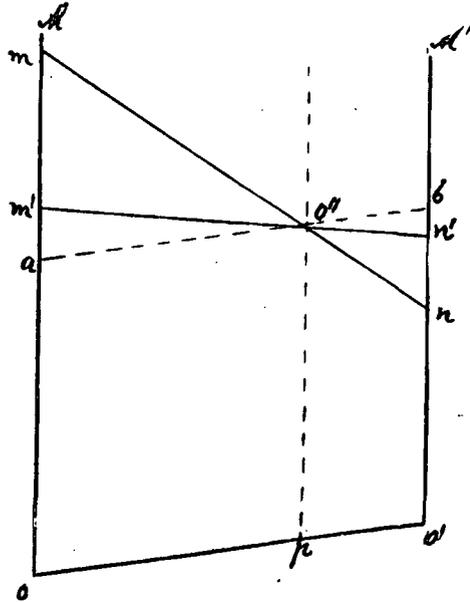


Fig. 1

Si sobre dos ejes paralelos OM y $O'M'$ separados una distancia arbitraria, tomamos magnitudes

$$Om = x$$

$$O'n = y$$

de tal manera que satisfagan á la ecuación [1] y unimos los puntos m y n , todas las rectas que unen puntos análogos, correspondientes á los diversos valores de x é y , que satisfacen á dicha ecuación [1], cortan á la mn en un mismo punto O'' , formando un haz armónico alrededor de él.

En efecto, tomemos

$$Om' = x'$$

$$O'n' = y'$$

la ecuación [1] se convierte en

$$A x' + B y' = C \quad [a].$$

Es preciso demostrar que la posición del punto O'' , intersección de las dos rectas mn y $m'n'$, es invariable.

Para esto tracemos por O'' una paralela ab á oo' y en los triángulos semejantes $mo''m'$ y $no''n'$, los lados serán proporcionales á las líneas homólogas, luego:

$$\frac{m m'}{n n'} = \frac{m' o''}{o'' n'} = \frac{a o''}{o'' b} \quad [b]$$

Restando miembro á miembro [1] y [a]

$$A(x - x') - B(y' - y) = 0$$

$$A(x - x') = B(y' - y) \quad \Rightarrow \quad \frac{x - x'}{y' - y} = \frac{B}{A}$$

pero
$$\left. \begin{array}{l} x - x' = Om - Om' = mm' \\ y' - y = O'n' - O'n = nn' \end{array} \right\} \frac{mm'}{nn'} = \frac{B}{A}$$

y teniendo en cuenta la [b]:

$$\frac{a o''}{o'' b} = \frac{B}{A}$$

De los triángulos semejantes $ao''m'$ y $bo''n'$ se deduce:

$$\frac{a m'}{b n'} = \frac{a o''}{o'' b} = \frac{B}{A}$$

pero
$$\left. \begin{array}{l} a m' = om' - ao = om' - o''p = x' - o''p \\ b n' = bo' - o'n' = o''p - o'n' = o''p - y' \end{array} \right\}$$

luego:
$$\frac{x' - o''p}{o''p - y'} = \frac{B}{A} \quad \Rightarrow \quad Ax' - A \cdot o''p = B \cdot o''p - B \cdot y'$$

$$A \cdot x' + B \cdot y' = o''p(A + B)$$

$$o''p = \frac{A \cdot x' + B \cdot y'}{A + B} = \frac{C}{A + B},$$

siendo C , A y B constantes vemos que $o''p$, distancia del punto o'' á la recta oo' , es también constante y dicho punto se encuentra por tanto sobre una paralela ab á oo' .

Como por la ecuación

$$\frac{a o''}{b o''} = \frac{B}{A}$$

dicho punto debe encontrarse en la recta $o''p$, paralela á los ejes OM y $O'M'$ y á las distancias B y A respectivamente de ellos se hallará siempre en una posición única, correspondiente á la intersección de las rectas ab y $o''p$ é independiente de los valores atribuidos á x é y .

Por tanto, si sobre las rectas OM , $O'M'$ y $o''p$ se llevan magnitudes iguales ó proporcionales respectivamente á x y y $\frac{C}{A+B}$, los tres puntos obtenidos deben estar en línea recta.

Y recíprocamente, si unimos dos puntos de los ejes OM y $O'M'$ correspondientes á otros tantos valores de x é y la recta resultante cortará á la $O''p$ en un punto o'' tal que $o''p = \frac{C}{A+B}$.

Este es el principio que hemos aprovechado para construir *abacos* ó cuadros gráficos, que nos permiten calcular rápidamente y con una aproximación igual á la que nos dan las fórmulas los elementos de una pieza de cemento armado.

Fórmulas empleadas.

Las fórmulas elegidas, que son las más empleadas por los constructores, comprobadas por las teorías de Mr. Considère y sancionadas por su empleo, para calcular más de 40.000 obras ejecutadas con éxito en toda Europa, son las que establecen la hipótesis de que el momento de flexión se reparte por igual entre la solera comprimida y la extendida, ya sean éstas de hormigón ó metálicas.

Estableciendo esta hipótesis se tiene:

$$S' \cdot H \cdot R = \frac{M_f}{2} \quad \text{y} \quad S \cdot H_1 \cdot R' = \frac{M_f}{2}$$

si la pieza es *disimétrica* ó *de una sola armadura*, siendo:

S' = sección comprimida de hormigón.

H = distancia de la zona comprimida á la fibra neutra.

R = coeficiente de trabajo del hormigón.

S = Sección de metal extendida.

H_1 = distancia de la zona extendida á la fibra neutra.

R' = coeficiente de trabajo del hierro.

Si la pieza tiene doble *armadura simétrica* la fórmula es:

$$S \cdot h \cdot R' = M_f \quad (\text{Lefort})$$

siendo:

S = sección de metal de *una* armadura.

h = distancia entre las armaduras superior é inferior.

El coeficiente de seguridad que se obtiene con el empleo de estas fórmulas es más que suficiente, pues las pruebas se han hecho en las obras construídas con cargas dos veces y media mayores que las adoptadas para el cálculo, sin rebasar, y muchas veces sin llegar á la flecha admitida, y la fractura sólo se ha producido con cargas iguales á once ó doce veces la prevista.

Para poderlas aplicar el procedimiento expuesto, es necesario introducir en ellas todas las condiciones que han de realizarse en la práctica, á fin de reducir el número de variables.

Hubiéramos podido establecer, como condiciones: la relación entre las secciones de hormigón y metal empleadas, diámetro de las barras número de éstas, etc., pero teniendo en cuenta que si bien existe una relación entre los dos materiales, que es la más económica, como las razones industriales ó estéticas imponen muchas veces dimensiones determinadas y siendo pequeña la diferencia de precio entre los distintos tipos de viga, por ejemplo, que se pueden formar, mientras no se exagere la cantidad de metal, se ha preferido prescindir de estas condiciones dejando cierta latitud al constructor para elegir la solución más conveniente.

En las aplicaciones de estas fórmulas, ordinariamente se suponen conocidos algunos elementos, tales como espesor del forjado, altura de la viga, etc., y de ellos se deduce la posición de la fibra neutra y los valores de H y H_1 . Pero sucede en muchos casos que dadas dimensiones *a priori* á ciertos elementos, resulta para la fibra neutra una posición inconveniente, por hacer trabajar á la extensión algunas fibras desprovistas de metal y entonces se rectifica dicha posición y se repite el cálculo adoptando otras dimensiones. Esto da lugar á tanteos largos y enojosos.

Nosotros hemos procedido en orden inverso. Hemos fijado una posición á la fibra neutra, la más racional, y se han deducido las dimensiones del hormigón y metal, de modo que al flexarse la pieza ocupe la fibra neutra la posición señalada.

Este método no da lugar á tanteos y está de acuerdo con la lógica.

Igualmente hubiésemos podido poner el momento de flexión en función de la carga y la luz, pero siendo tan diversos los valores que toma M_f según la disposición de las cargas, tendríamos que construir un cuadro gráfico, distinto para cada caso de flexión (1). Hemos preferido considerar sólo los valores de M_f fáciles de hallar siempre, y únicamente para facilitar los cálculos hemos construido un cuadro gráfico correspondiente á la fórmula $M_f = \frac{P \cdot L^2}{10}$, que será la más empleada en obras de cemento armado.

RICARDO SECO.

(Se continuará.)

REVISTA MILITAR.

Academia técnico-militar en Alemania.

En 1902 presentó el gobierno alemán al Reichstag un proyecto creando la Academia técnica militar: no lo aceptó el parlamento, alegando que la cuestión no

(1) L. LEFORT: *Calcul des poutres droites et planches en béton de ciment armé*; 1899, pág. 145 y siguientes.

estaba bien estudiada; pero este año se renovó aquel proyecto, acompañado de una memoria, donde se exponen con todo detalle las consideraciones que militan en pró de la creación de aquel centro de enseñanza. Hé aquí algunas de ellas, dignas ciertamente de atención.

«Los incesantes progresos de las ciencias han puesto á disposición del arte militar nuevos medios de indiscutible valor. Estos recursos, nótese bien, responden á imperiosas exigencias, y sin su concurso sería imposible proveer á las necesidades de los grandes ejércitos modernos y á sus movimientos. El jefe que sepa utilizar estos nuevos medios frente á un ejército que los haya despreciado, tendrá una superioridad difícil de compensar.

A la par de la técnica general se ha formado poco á poco una técnica militar especial: ésta tiene evidentemente por base los datos científicos generales, suministrados por las matemáticas superiores, por la mecánica, la física, la química, etcétera, pero á la vez abarca un vasto campo de conocimientos particulares, que reclaman un estudio especial. Algunos ejemplos van á demostrarlo:

a) La construcción de un puente militar debe satisfacer á ciertas condiciones que difieren esencialmente de aquellas que concurren en un puente en tiempo de paz. Es preciso, pues, estudiar por su lado práctico numerosos puntos, que no pueden ser tratados en un curso de construcción explicado en las escuelas civiles. Los puentes de madera, en especial, que en la técnica civil juegan un papel secundario, tienen grandísima importancia en la militar: su construcción reclama un estudio completo y profundo.

b) Los principios generales de la técnica civil son ciertamente aplicables á la construcción de los ferrocarriles militares; pero no es menos cierto que éstos tienen un destino especial, que su construcción tiene lugar en circunstancias muy particulares y que sobre todo deben hacerse en corto tiempo; estas consideraciones carecen de importancia en la técnica civil.

Los ferrocarriles de campaña, destinados á la rápida apertura de útiles comunicaciones en los terrenos más difíciles, exigen un material muy distinto del que se emplea en tiempo de paz. Aquí también la técnica militar debe salir de los senderos trillados.

De igual modo el automovilismo no puede ser explotado con utilidad, en tanto que la construcción de los vehículos no sea la apropiada á las necesidades militares.

c) Esta necesidad es aun más patente si se pasa á las aplicaciones de la electricidad y de la óptica. En este campo, cuya importancia es tan grande en la guerra moderna, los medios que se emplean y los métodos que se siguen difieren de tal modo de los de tiempo de paz que se impone el estudio separado de aquéllos.

d) Actualmente la aerostación no tiene valor práctico más que para las operaciones militares, y no puede estudiarse sino basándose en consideraciones militares.

e) Los extensos conocimientos especiales que reclaman la balística y la fabricación de armas, no pueden ser adquiridos sino por una enseñanza especial sobre la materia.

f) Es evidente, en fin, que por lo referente á fortificación, las consideraciones de orden militar deciden ellas solas de la aplicación de datos técnicos. Estos datos deben adaptarse á las necesidades de la defensa y al fin militar. Es preciso, pues, unir á una buena instrucción táctica, á un profundo conocimiento de los efectos de las armas, los datos técnicos que imperan sobre el asunto.

En resumen, hay que reconocerlo, la técnica de las ciencias militares comprende

una serie de conocimientos especiales que no se podrá adquirir por lo general y que sólo se adquirirá de un modo insuficiente siguiendo los estudios de las escuelas técnicas civiles.»

Prosigue la memoria demostrando que los ingenieros civiles, cualquiera que sea su competencia, no pueden llenar la misión de los ingenieros militares, y añade:

«En cuestiones tan importantes y tan graves como las que atañen á la organización del ejército, no se puede recurrir exclusivamente á los conocimientos de los ingenieros civiles. No hay que renunciar á ellos, pero debe reconocerse que en muchos casos estos ingenieros tienen un conocimiento incompleto de las exigencias de orden puramente militar. Parece por consiguiente preferible, cuando se trata de trabajos que tienen á la vez el doble carácter militar y técnico, emplear oficiales preparados especialmente para el caso: es muy deseable, teniendo en cuenta los progresos constantes y la importancia de la técnica en general, elevar el nivel de los conocimientos científicos de la oficialidad de nuestras armas facultativas.

Gracias á las benévolas disposiciones del elemento civil, la dirección del ejército ha tenido hasta el día la posibilidad de enviar cierto número de oficiales á la escuela de estudios superiores técnicos de Berlín (Charlottenburgo). De este modo han podido seguir los estudios anualmente unos 13 oficiales, á cuyas iniciativas se dejaba luego el modo y manera de sacar utilidad á los conocimientos que adquirirían.

Pero la escuela de Charlottenburgo sólo se ocupa de la instrucción técnica superior que reclama la ejecución de los trabajos nacionales, municipales ó industriales, cultivando las ciencias y las artes relacionadas con aquéllos. Los programas para nada tienen en cuenta los fines militares, y es más, no hay tiempo para ocuparse de ellos, no ya en los tres años que duran los estudios para los militares que asisten, sino ni aun en los cuatro que tienen de duración para los alumnos civiles.

Es preciso que el ejército, por lo que se refiere á la técnica, no sea inferior á los extranjeros y que cuente con oficiales capaces, no tan sólo de explotar en interés del soldado las conquistas de la ciencia, sino que pueda resolver con perfecto conocimiento de causa los problemas técnicos que se presenten.»

En la memoria se detalla el número de oficiales que anualmente deben acudir á la Academia, y que serán los siguientes:

Tropas de comunicación.	10	oficiales.
Cuerpo de ingenieros.	12	»
Pionniers.	4	»
Establecimientos técnicos de infantería y caballería.	6	»
Comisión de experiencias de artillería.	3	»
Id. de id. de armas portátiles.	1	»
Escuelas de tiro de infantería y artillería.	4	»
Imprevistos.	10	»

Total anual. 50 oficiales.

La duración de los estudios se fija en tres años y los oficiales se repartirán en tres grupos:

- a) Sección de armas y municiones.
- b) Sección de ingenieros.
- c) Sección de comunicaciones.

El primer grupo se subdividirá en el tercer año en dos secciones: una para las construcciones y otra de balística.

El nuevo establecimiento de enseñanza no puede estar más que en Berlin, donde hay elementos de todo género para que el estudio tenga lugar en perfectas condiciones, y se instalará en los locales disponibles de la Escuela mixta de artillería é ingenieros, que habrá necesidad de aumentar, dotándola á la vez de un laboratorio de física y de balística.

El *Militär-Wochenblatt* ha publicado la lista de los oficiales admitidos en la nueva Academia.

De los 50 tenientes que en ella figuran, 17 son de infantería, 1 de caballería, 8 de artillería de campaña, 4 de artillería á pie, 8 de las tropas de comunicación y 12 de los batallones de zapadores.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Lámparas eléctricas portátiles.—Un nuevo metal.—El aluminio como conductor eléctrico.—Fórmulas para el cálculo de cables telefónicos de inductancia uniformemente distribuida.

EN el comercio de Paris, según dice la revista *Cosmos*, se vende profusamente una lamparita eléctrica de bolsillo, de la que se construyen varios modelos.

Uno de ellos pesa sólo 150 gramos, cuesta 1,45 francos y da una luz poco intensa, pero bastante aceptable para poder leer con ella y guiarse en la obscuridad.

Estas lámparas, que se venden como juguetes, pueden prestar útiles servicios en circunstancias determinadas, y como ejemplo indicaremos que los aeronautas las usan en sus ascensiones para alumbrar alguna vez la barquilla, leer las indicaciones de los instrumentos, etc., etc.

Aunque se quiere guardar el secreto de esas lámparas, hasta el punto de haber pedido un comerciante 15.000 francos á un redactor del *Cosmos* por enseñarle el modo de recargarlas, parece ser que no contienen novedades esenciales, según el estudio realizado por Mr. Berthier.

El generador de electricidad está formado por tres minúsculas pilas cilíndricas, unidas en tensión por medio de ligeras láminas de cobre soldadas con estaño, para dar en junto 4 y hasta 4,4 volts.

Son esas pilas del tipo Leclanché, de bióxido de manganeso contenido en un saco, con una varilla de carbón de 5 milímetros de diámetro y 50 de largo, siendo la envoltura exterior un cilindro de cinc.

Según Mr. Berthier, los sacos, de tela, están llenos de un despolarizador que parece ser peróxido de manganeso con algo de permanganato potásico y el líquido excitador tiene clorhidrato de amoniaco. Este último se halla inmovilizado por una substancia análoga á la vaselina, aunque desde luego no debe ser ella, y es verosímil que se reduzca á una especie de cola ó gelatina (engrudo de almidón co-cido, quizás) impregnado con un antifermentescible orgánico, tal como el lisol.

La lámpara, propiamente dicha, tiene un filamento muy pequeño y muy delgado, de 2 á 3 milímetros de longitud solamente, que da una luz de $\frac{1}{10}$ de bujía. Como la intensidad de la corriente eléctrica que esta luz exige no llega á $\frac{1}{20}$ de ampère, la pila tarda bastante tiempo en polarizarse.

El filamento luce con corriente forzada y da una luz muy blanca y deslumbradora.

Uno de estos modelos de lámparas, recargado con bióxido de manganeso, al que

se añadieron insignificantes cantidades de permanganato potásico y de cloruro de cinc, y con clorhidrato de amoniaco como líquido excitador, dió los mismos resultados que cuando estaba nuevo.

* * *

El Sr. Alberto Nodon ha descubierto, no ha muchos días, un nuevo metal, denominado *nodio*, acerca de cuya fabricación aún no conocemos suficientes datos.

El color, el brillo y la agrupación molecular del nodio son análogas á los del acero; su densidad, obtenido por fusión, es de 2,40, esto es, menor que la del aluminio; su coeficiente de ruptura es de unos 35 kilogramos por milímetro cuadrado; su punto de fusión es á 600° C.; su dureza y maleabilidad son comparables á la del bronce y su conductibilidad eléctrica igual sensiblemente á la del cobre puro, á igualdad de peso.

Si tales datos no son exagerados y también resulta cierto que, como se asegura, el nodio se moldea muy bien por fusión sin producirse oquedades, picaduras ni acortamientos de importancia y su precio es, como se dice, de 1,65 francos por kilogramo, puede asegurarse al nuevo producto industrial porvenir muy ventajoso.

* * *

La *Electrical Review* del 18 de septiembre último publica un trabajo en el que se da cuenta de los experimentos comenzados por Mr. J. Kershaw, en 1899, con objeto de averiguar qué condiciones prácticas ofrecen los alambres de aluminio para ser utilizados como conductores aéreos de electricidad.

Para ese estudio se establecieron, al Norte de Liverpool, cerca del mar y en un lugar arenoso, varios alambres y barras de aluminio, hierro galvanizado y cobre al descubierta y estañado, situados todos ellos paralelamente y en las mismas condiciones sobre aisladores.

Al cabo de tres años, todas las muestras de ensayo de aluminio, aún las más puras, habían aumentado de peso y estaban picadas y corroidas.

Los alambres de cobre desnudo no habían cambiado de peso; pero los recubiertos de estaño habían perdido la capa que de este último metal tenían.

Los alambres de hierro galvanizado, al parecer estaban intactos; pero se pudo comprobar que habían disminuído de peso.

Con notoria prudencia se limita el autor á deducir de esos estudios, como conclusión, que el aluminio adquirido en 1899 no se halla en situación de servir como conductor al descubierta en la costa del Lancashire.

* * *

En un estudio publicado por los Sres. Dolezalek y Ebeling, en la *Elektrotechnische Zeitschrift*, se insertan las siguientes fórmulas, que pueden ser de gran utilidad para el cálculo de los cables telefónicos, cuya alma ó núcleo se rodea de una armadura de hierro con objeto de aumentar la auto-inducción.

De los cálculos que hacen esos autores resulta que si se designa

por a el diámetro del alma, en centímetros

por b el diámetro exterior del hierro, en centímetros

por c la distancia entre los dos conductores, y

por μ la permeabilidad,

la auto-inducción, en milihenrys por kilómetro es:

$$L = 0,921 \log \frac{c}{b} + 0,921 \mu \log \frac{b}{a} + 0,20$$

y la capacidad del cable, en microfarads por kilómetro:

$$C = \frac{0,01207 K}{\log \frac{c}{b}}$$

siendo K la constante dieléctrica de la substancia aisladora.

Si se designa por R la resistencia eléctrica del cable, el coeficiente de amortiguamiento es:

$$\beta = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}}$$

que se convierte en mínimo para

$$b^{2\mu+2}, c^{\mu+2} \text{ y } a^{\mu}$$

ó, con alguna aproximación, para:

$$b = \sqrt{ac}.$$

Del estudio comparativo que los autores hacen entre los cables armados y aquellos otros en los que se intercalan carretes de inducción, del sistema Pupin, deducen que las ventajas están á favor de estos últimos, porque con ellos puede obtenerse, á igualdad de gastos en metal, una auto-inducción mucho mayor.

BIBLIOGRAFÍA.

Arboles y montes.—*Un volumen con 276 páginas, por el ingeniero D. ANDRÉS A. DE ARMENTERAS, y un prólogo del EXCMO. SR. D. FRANCISCO DE P. ARRILLAGA.*

Hace poco más de medio siglo (en 1848) se daba en España un paso de importancia: se creaba la Escuela de Ingenieros de Montes en Villaviciosa de Odón.

Recuerdo con placer el alegre bullicio que en 1862 presenciaba en el llamado hipódromo, á las inmediaciones del robusto castillo de la Condesa de Chinchón. Eran los jóvenes aspirantes á esa nueva clase de ingeniería, que con sus juegos y algarazara hacían un pequeño paréntesis en sus estudios.

A ellos tendía también yo; pero no se había hecho aún el descubrimiento de Mr. Laveran, médico de Constantina, que en 1880 daba á conocer el *hematozooario* del paludismo; no se había escrito el interesante libro de Mr. Neveu-Lemaire, vertido á nuestro idioma por el ilustrado doctor Dadín, médico militar español.

Quizá sus enseñanzas saludables hubieran podido prevenirme contra el *anopheles*, transmisor del gérmen palúdico, que me hizo abandonar para siempre el lugar á donde me llevaron mis primeras inclinaciones.

Dejemos ese libro interesante y vamos á este otro meritísimo, en que hace conocer el Sr. Armenteras, á quien enviamos nuestro parabién, las notables curiosidades artísticas é históricas que encierran los montes, las beneficiosas influencias del arbolado y las nociones forestales más importantes.

Aunque sin fuerzas suficientes hemos aceptado la grata y noble tarea de darle á conocer á nuestros compañeros, que no siempre han de tener fija su mente en

máquinas de guerra, moles defensivas, etc., ni en fórmulas matemáticas, siquiera encierren leyes admirables.

Dice el insigne prologuista, que vé el libro la luz con gran oportunidad en esta época, en que van disipándose ya los errores respecto á las mentidas riquezas y fertilidad de nuestro suelo, desvanecidos gracias á los trabajos del notable historiógrafo y estadista Sr. Cánovas del Castillo, y á los estudios geológico-geognósticos del eminente geólogo Sr. Mallada. Unos y otros demuestran que la historia de España es hija de su pobreza; que su feracidad y producción vá muy á la zaga de otras naciones, de superficie menos quebrada, de tierras más profundas, ríos más constantes, riberas y cuencas más suaves y climas mucho más benignos.

Por otra parte, la desamortización de Mendizábal, tan aplaudida por muchos, resulta hoy, contemplada á la luz de la ciencia y de la historia, hecha sin estudio ni concierto y productora, en el orden forestal, de trastornos que ya son de difícil remedio. Ningún país, dice el Sr. Arrillaga, ha sido sometido á sacudida tan profunda.

Con esa revolución y con otros muchos errores consecuencia de ella, surgió el hambre y la miseria entre labradores y braceros que abandonaron las comarcas en que les fué imposible la vida, y fueron á aumentar en los grandes centros las huestes del socialismo.

Y si, como indica el conde de San Bernardo en su *Problema del pan*, esos trastornos sociales y nacionales aparecen siempre que se infringe alguna ley, á menos que no haya un factor nuevo capaz de cambiar sus efectos naturales, en materia forestal se han infringido varias en los estados y naciones europeas y más que en ninguna en España.

Una señala el Sr. Armenteras: la ley física y geológica que asigna á cada región y á cada zona su vegetación propia. Esas infracciones traen consigo los efectos perniciosos consiguientes, que es preciso reparar ó prevenir.

* * *

Dieciseis capítulos, todos interesantes, constituyen el libro de que nos ocupamos, pequeño en la forma, grande en el fondo.

Dar de todos cuenta minuciosa sería reproducirle. Sólo podemos hacer una de las tres cosas, que el autor ruega al que llega al colmo de su lectura. No sabemos si alguna vez podremos contribuir á la beneficiosa fiesta del árbol; nunca, quizá, tendremos influencia y medios para evitar la destrucción de montes; nos acojemos, pues, á la tercera y procuramos por escrito propagar y defender sus ideas, para contribuir algo á la mejora del cuadro de nuestra España, que según el juicio de un extranjero, tiene «hermoso marco y fea pintura».

El público de nuestra patria, como dice el Sr. Armenteras, es en general poco afecto á las indagaciones de la realidad; su imaginación meridional gusta más de las bellezas artísticas. Por eso, para hacer grato este trabajo, empieza, sin duda, por un capítulo dedicado á la «Religión y los bosques», describiendo la grandiosa magestad de los bosques sagrados. Pero, poco á poco, va iniciando al lector en la colosal importancia que el problema forestal reviste, y acaba por convencerle de la verdad, encerrada en las palabras de Cicerón: *Summum munus homini datum*, es decir, que son el mayor bien dado á los hombres.

En los dos capítulos siguientes, muestra los montes ligados íntimamente á las bellas artes, hasta el punto de ver en ellos los orígenes de toda manifestación de éstas.

Enlaza en el 4.º y 5.º los árboles y los montes con la historia, poniendo á contribución notables curiosidades de variada especie, que hacen tan agradable y atractiva la lectura, que nos parece ha sabido llevar á cumplido término el conocido precepto del autor de la inmortal *Epistola ad Pisones*: «Omne tulit punctum, etc.; lectorem delectando pariterque monendo» porque, en efecto, este librito instruye con verdadera delectación.

Trata de convencer en el siguiente, de que no puede haber industria sin montes: desde el cayado del pastor y el fusil del soldado al trono de los reyes, todo precisa el material que de ellos sale, y según Palissy, si se destruyeran, ninguna industria podría subsistir.

Siguen otros capítulos hasta el XI (exceptúese el noveno), haciendo evidente la influencia de los montes, en el régimen de las aguas, en la producción de la lluvia, en la salubridad general y otras influencias beneficiosas, llegando hasta sentar el proverbio forestal: «No hay patria sin árbol, ni agriculturá sin montes».

Da idea suficiente en el XII de lo que son las ordenaciones y lo que son los trabajos hidrológico-forestales, mostrando de qué modo persiguen aquéllos el razonable fin de sacar la mayor renta posible del capital *monte*, mejorándole, dando reglas y medios para conseguirlo, y probando con hechos prácticos que un *monte ordenado* produce una renta, aproximadamente constante, múltiple de la producida por otro análogo que no lo está. No olvida, por supuesto, los deslindes, amojonamientos, saca y transporte de los distintos efectos á los mercados convenientes con la posible economía.

Los trabajos hidrológico-forestales son muy interesantes. Restauran los terrenos mismos degradados por un régimen torrencial, que se consolidan con siembras y plantaciones entendidas y auxiliadas con otros trabajos lógicos de defensa, tanto más meritorios, cuanto que son humildes y económicos, dando, sin embargo, resultados admirables, que no se consiguen fácilmente con soberbias moles y enormes muros de ciclópeas construcciones, que representan á veces las presas y embalses, cuyo aspecto seduce al que no sabe cómo resuelve sencillamente ese problema transcendental el ingeniero de montes, con el sencillo y conocido aforismo «Divide y vencerás». No pretende dominar el torrente cuando se presenta formidable y poderoso; le aborda en sus comienzos, en sus primeros hilos y veneros de formación.

Así, los surcos, con ligeras vallas, se llenan con facilidad; las pendientes se suavizan, los barrancos se colman, el terreno, en fin, se reconstituye, y con plantaciones y defensas á propósito en terreno regenerado, aparece la salud, la vida, la alegría, donde antes se mostraban ya terribles los rasgos característicos de destrucción, de tristeza y de muerte.

Con horror viene aún á nuestra mente la, por desgracia, célebre inundación de Murcia en octubre de 1879. Cúpome la suerte de poder acudir con mis soldados á llevar algún auxilio y consuelo á tanta desgracia, que quizás hubiera podido prevenirse con oportunas y sencillas precauciones.

Pasemos, lector, con la velocidad que exigen estos artículos, á los cuatro últimos capítulos del libro.

Encierran los dos primeros el bosquejo histórico de la destrucción de los montes en general. Quizás es una ley impuesta á la humanidad, pero la historia de ésta marcha paralela y se confunde á veces con la de aquella destrucción.

Esta fué en España lenta y aun proporcionada al desarrollo natural de la industria y de la agricultura, desde los tiempos más remotos á fines de la Edad media.

Seguio después una destrucción rápida, que, cual avalancha devastadora, no pudo ser contenida por ningún medio. Ni las pragmáticas más severas de los reyes absolutos, ni las penas más duras impuestas al infractor, fueron bastante para evitar el desastre iniciado y vino en consecuencia un profundo malestar.

Un comienzo de alivio á tal desgracia fué, en el siglo XIX, la creación de la Escuela de Montes, que al principio mencionamos, pero aún falta, para facilitar la beneficiosa obra de repoblación, una guardería forestal completa, bien nutrida y organizada, si es posible, con severo régimen militar. Como el monte lo fué ya, y aún puede serlo, ella podría llegar á constituir la base de la defensa nacional en sus regiones propias.

Algo consuela de las trizezas contenidas en los dos capítulos anteriores, lo que el autor transcribe en el quince. Aún tenemos en España importantes riquezas que conservar y montes que demuestran palpablemente nuestro antiguo esplendor forestal, pero apenas cubren en total el décimo de nuestro suelo. La mejora del exíguo presupuesto actual, para repoblaciones y trabajos, para el personal asiduo é inteligente y la guardería necesaria, traería consigo, en un lapso de tiempo corto con relación á las ventajas que reportara, la duplicación, quizá, del área ocupada por los montes y de nuestra riqueza forestal.

También es aprovechable la que contienen nuestras posesiones africanas del golfo de Guinea y de las vertientes del Muni. Como el Sr. Armenteras dice, la razón natural hace comprender que ésta es importantísima, y en efecto: «una cuenca que hunde sus estribaciones en el mar y alza sus cumbres á considerables alturas, para engendrar un río de curso regular, navegable en gran parte, y que desemboca en el Atlántico con anchura de dos millas, no puede estar rasa ni siquiera cubierta de menguada alfombra de vegetación; ha de tener necesariamente árboles erguidos como los mástiles de las naves que surquen aquél río, y bosques cuya extensión y profundidad guarden relación con el recorrido y caudal del mismo.»

Ya llegamos al capítulo final, dedicado á las «Orientaciones forestales» que lógicamente se deducen del cuadro triste que ofrece actualmente nuestro suelo; de la urgencia de restablecer las fuerzas naturales de la nación; de la necesidad de delimitar las zonas forestales, sin que por ello se alarme nadie, pensando que se pretende privar á la agricultura de sus fértiles campos: hay una admirable armonía en la naturaleza, en todas sus manifestaciones. Allí donde debe estar el monte, no cabe el cultivo agrario y viceversa. No es la zona de aquél la más alta ni la más baja, es una especial, comprendida entre el pastor y el agricultor. Hay que determinarla cuidadosamente para que sólo se repueblen aquellos terrenos, que en pro de la misma agricultura deban repoblarse y resulten reales las benéficas influencias de los montes.

* * *

Creerás lector que, sin motivo fundado, te privo del contenido del capítulo noveno. No hay tal. Precisamente lo hemos dejado aparte para despedirme con él en este punto final.

Habrás oído y leído, no me cabe duda, y sabrás ó adivinarás quizá, lo que en el fondo representa la decantada *politica hidráulica*; pues no digamos más, *intelligenti pauca*, ó en castellano: al buen entendedor, con media palabra basta.

Un aplauso veo al comenzar ese capítulo interesante; aplauso que nos parece un reproche disfrazado para los que predicán con tesón ideas que sólo á medias comprenden.

Sin agua, es evidente, el riego no existe; pero el problema no estriba en el empeño de reducir á prisión ese líquido precioso, donde más propicia y más factible parezca la construcción de su embalse.

En primer lugar, por soberbios que sean los muros para formarle, podrían resultar inútiles contra la fuerza viva que en momentos extraordinarios encerrasen el torrente y materiales arrastrados. Hay que pensar además si en un tiempo más ó menos largo se llenará con éstos y sólo resultarán las construcciones muros de contención de un pedraplén inútil, que forme un escalón inesperado y que al permitir el paso á violenta cascada, burle todas las esperanzas y haga, no beneficiosos, sino perjudiciales los gastos.

Para proyectar un pantano hay que poner á contribución la ciencia de la ingeniería en todas sus manifestaciones; no debe llevarse á cabo sin tener seguro el éxito.

El problema es tan complejo, que aun los que tienen muchos conocimientos profesionales se equivocan á veces; ¡cuánto más habrán de mirarla con respeto los que sólo conocen la cuestión de oídas!

Si la constitución geológica del suelo y demás circunstancias concomitantes lo consienten; si las partes bajas y altas de las cuencas interesadas no tienen un régimen torrencial ó puede corregirse reconstituyendo las degradaciones, haciendo aparecer las suaves pendientes, venciendo, como dijimos, al enemigo en detalle, y haciendo todos los trabajos precisos de repoblación, puede empezarse á pensar, después de terminados, si será ó no beneficioso el pantano.

El agua, no hay duda, es un elemento necesario de vida para la vegetación; la existencia de ésta pregona siempre la de aquélla; pero el agua vigoriza la planta á expensas de los elementos nutritivos de la tierra. Si ésta los posee en cantidad bastante, podrá resistir, si nó habrá que alimentarla con abonos para que no resulte perjudicial el riego, que descendiendo limpio de las peladas cumbres, en vez de vigorizarla se llevará los pocos elementos de vida que la tierra tenga.

Hay que hacer luego un balance estricto de los gastos de toda especie y de los beneficios que reportará, si no quereis que resulten fallidas vuestras esperanzas.

Nos felicitamos también, con el autor, de que la voz del buen sentido haya llegado á las alturas y con él anhelamos se completen, en ellas, los conceptos verdaderos. Si nó, males sin cuento, en vez de bienes, producirán los decantados pantanos, que podrán servir hasta de focos de infección y de muerte en vez de elementos de salvación.

Parece que el agua está hecha para moverse, produciendo energías. Como dice el Sr. Armenteras, cuando corre, expulsa alfombras de verdura, alegra los campos, embellece los paisajes, fertiliza tierras, mueve máquinas; cuando está encharcada y quieta, se convierte en foco de infecciones.

Pregónese, enhorabuena, esa política hidráulica, pero complétese el pensamiento con lo que aconsejen las eminencias prácticas en todos los órdenes de ingeniería.

Así puede resultar un verdadero tesoro para España; en caso contrario, es más que probable, seguro casi, que sólo traerá consigo nuevos días de luto para nuestra pobre patria.

Madrid, 20 de diciembre de 1903.

N. DE U.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 30 de noviembre al 31 de diciembre de 1903.

Empleos en el Cuerpo.	Empleos en el Cuerpo.
Nombres, motivos y fechas.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Ascenso.</i>	
A capitán.	
1.º T.º D. Carlos García Pretel y Toajas. — R. O. 5 diciembre 1903.	orden de 4 de septiembre último, por estar agregado á la Escuela práctica de la compañía de Aerostación, desde el 1.º de septiembre á 31 de octubre de 1903.—R. O. 2 diciembre.
<i>Cruces.</i>	
C.º D. Antonio Gómez y Cruells, la placa de la Real y militar orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 14 de febrero de 1903.—R. O. 5 diciembre.	1.º T.º D. Francisco del Valle y Oñoro, id. id. por id. id.—Id.
1.º T.º D. Enrique del Castillo y Miguel, se le autoriza para que use sobre el uniforme la cruz de caballero de la orden civil de Alfonso XII, que le fué concedida por Real decreto del Ministerio de Instrucción Pública el 23 de octubre último.—R. O. 26 diciembre.	C.º Sr. D. Lorenzo Gallego y Carranza, se le conceden los beneficios de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones y Real orden de 28 de mayo último, por verificar Escuelas prácticas de conjunto de otoño en varios puntos de la provincia de Madrid, Toledo, Cuenca y Ciudad-Real, desde el 18 al 29 de octubre de 1903.—Id.
<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>	
1.º T.º D. Luis Navarro y Capdevila, se le concede la gratificación anual de 600 pesetas, como comprendido en el artículo 8.º del Reglamento de Academias militares.—R. O. 17 diciembre.	T. C. D. Cayo de Azcárate y Menéndez, id. id. por id., desde el 16 al 20 de octubre de 1903.—Id.
<i>Indemnizaciones.</i>	
1.º T.º D. Andrés Fernández y Mule-ro, se le conceden los beneficios del artículo 10 del Reglamento de indemnizaciones y Real orden de 10 de julio de 1902, por las ascensiones libres verificadas en Juba (Soria) el 2 de octubre de 1903.—R. O. 2 diciembre.	C.º D. Jorge Soriano y Escudero, id. id. por id. id., desde el 16 al 29 de octubre de 1903.—Id.
1.º T.º D. Francisco Martínez y Maldonado, id. id. por id. en Torralba (Cuenca) el 18 de octubre de 1903.—Id.	C.º D. Gerardo López y Lomo, id. id. por id. id., desde el 18 al 29 de octubre de 1903.—Id.
C.º D. Julián Gil y Clemente, id. id. por id. id.—Id.	C.º D. Julián Cabrera y López, id. id. por id. id., desde el 16 al 29 de octubre de 1903.—Id.
1.º T.º D. Heriberto Durán, se le conceden los beneficios de la Real	C.º D. Eduardo Gallego y Ramos, id. id. por id. id., id.—Id.
	C.º D. Fernando Mexiá y Blanco, id. id. por id. id., id.—Id.
	1.º T.º D. Tomás Fernández y Quintana, id. id. por id. id., id.—Id.
	1.º T.º D. Joaquín de la Llave y Sierra, id. id. por id. id., id.—Id.
	1.º T.º D. José María de la Torre, id. id. por id. id., id.—Id.
	1.º T.º D. Francisco Bellosillo y Pérez, id. id. por id. id., id.—Id.
	1.º T.º D. Honorato Manera y Ládico, id. id. por id. id., id.—Id.
	1.º T.º D. Ruperto Vesga y Zamora, id. id. por id. id., id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C. ^o	D. Luis Castañón y Cruzada, se le conceden los beneficios de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones y Real orden de 29 de septiembre último, por el estudio de la red óptica de Burgos á Madrid, en varios puntos de las provincias de Burgos y Valladolid, desde el 3 al 27 de octubre de 1903.—R. O. 2 diciembre.		se le conceden los beneficios de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones, por reconocer el cuartel de Carmelitas en Teruel, el 25 y 26 de octubre de 1903.—R. O. 2 diciembre.
1. ^{er} T. ^o	D. Ricardo Arana y Tarancón, id. id. por id. id., id.—Id.	C. ^o	D. Angel Arbéx é Inés, id. id. por id. id., id.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Juan Carrascosa y Revellat, id. id. por id. id., id.—Id.	C. ^o	D. Antonio Gómez y Cruells, id. id. por situar el emplazamiento del depósito de agua en el cuartel de San Agustín y reconocer los edificios militares en Orotava y Puerto de la Cruz, desde el 22 al 26 de octubre de 1903.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Alfredo Kindelán y Duany, id. id. por id. id., id.—Id.	C. ^o	D. Emilio Civeira y Ramón, id. id. por hacer entrega del cuartel de San Francisco á la plaza de Santa Cruz de Palma, desde el 28 al 31 de octubre de 1903.—Id.
C. ^o	Sr. D. Francisco López y Garbayo, se le conceden los beneficios de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones, por visitar cuarteles y edificios militares en Getafe el 13 y 22 de octubre de 1903.—Id.	T. C.	D. Pablo Parellada y Molas, id. del artículo 11 del Reglamento de indemnizaciones, por visitar á la corbeta de guerra española <i>Nautilus</i> , en el puerto de la Luz, el 25 de octubre de 1903.—Id.
T. C.	D. Narciso Eguía y Arguimbau, id. id. por visitar obras en Getafe, Alcalá y Guadalajara, los días 6, 7, 10, 11, 12, 17, 18 y 31 de octubre de 1903.—Id.	T. C.	D. Ricardo Seco y Bittini, id. de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones, por la revista semestral de edificios militares en Oviedo, el 9 y 10 de octubre de 1903.—Id.
T. C.	D. Juan Montero y Montero, id. id. por id. en Guadalajara, desde el 1 al 4, del 10 al 14 y del 22 al 25 de octubre de 1903.—Id.	C. ^o	D. Pascual Fernández y Aceytuno, id. id. por id. id. en Ciudad-Rodrigo, desde el 12 al 17 de octubre de 1903.—Id.
C. ^o	D. Joaquín Gisbert y Antequera, id. id. por la revista semestral de cuarteles en Aranjuez, los días 20 y 21 de octubre de 1903.—Id.	C. ^o	D. Juan Recacho y Arguimbau, id. id. por la revista semestral de edificios militares en Medina del Campo, León y Palencia, desde el 1 al 6 de octubre de 1903.—Id.
C. ^o	D. Juan Mauri y Uribe, id. id. por id. en el Escorial, los días 23 y 24 de octubre de 1903.—Id.	C. ^o	Sr. D. Fernando Gutierrez y Fernández, id. id. por visitar las obras del nuevo cuartel de Alicante, el 1. ^o de octubre de 1903.—Id.
C. ^o	D. Miguel Vaello y Llorca, id. id. por id. en Alcalá, desde el 19 al 21 de octubre de 1903.—Id.	C. ^o	D. Salvador Navarro y Pagés, id. id. por la revista semestral de edificios militares de Murcia, Lorca, Archena y Albacete, desde el 19 al 23 de octubre de 1903.—Id.
C. ^o	D. José Viciano y García-Roda, id. id. por practicar nueva tasación de las parcelas del cuartel de San Vicente y formar parte de la Junta de arriendo de locales, en Huesca, desde el 7 al 9 y 23 y 24 de octubre de 1903.—Id.	C. ^o	
C. ^o	Sr. D. Federico Gimeno y Saco,		

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C. ⁿ	D. José Navarro y Sánchez, se le conceden los beneficios de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones, por la revista semestral de edificios militares en Alcoy, desde el 5 al 7 de octubre de 1903.—R. O. 2 diciembre.
C. ⁿ	D. Francisco Castells y Cubells, id. id. por id. en Játiva y Castellón, desde el 5 al 7 y del 8 al 9 de octubre de 1903.—Id.
C. ^o	D. Guillermo Lleó y Demoy, id. id. por representar el ramo de Guerra en el estudio de la carretera de Salvatierra á San Martín de la Portela, desde el 2 al 5 de octubre de 1903.—Id.
C. ⁿ	D. Enrique Cánovas y Lacruz, id. id., por continuar el estudio de comunicaciones militares en la península de Morrizzo, desde el 10 al 25 de octubre de 1903.—Id.
C. ¹	Sr. D. Miguel Ortega y Sala, id. id. por la revista semestral á los edificios militares, en varios puntos, el 2 y 3 de octubre de 1903.—Id.
T. C.	D. Rafael Aguirre y Cavieces, id. id. por id. id., desde el 28 al 30 de octubre de 1903.—Id.
C. ^o	D. José Manzanos y Rodríguez Brochero, id. id. por id. id. el 27 y 28 de octubre de 1903.—Id.
C. ⁿ	D. Jesús Pineda y del Castillo, id. id. por id. id., desde el 1 al 7 de octubre de 1903.—Id.
C. ⁿ	D. Martín Acha y Lascaray, id. id. por id. id., el 4 y 5 de octubre de 1903.—Id.
C. ⁿ	D. Ignacio Ugarte y Macazaga, id. id. por id. id., el 13 y 14 de octubre de 1903.—Id.
C. ^o	D. José Kith y Rodríguez, id. id. por id. id., en Huelva, desde el 27 al 29 de octubre de 1903.—Id.
C. ⁿ	D. José Roca y Navarra, id. id. por estar engargado accidentalmente de la Comandancia de Ingenieros de Granada, desde el 20 de agosto al 18 de octubre de 1903.—Id.
C. ⁿ	D. Francisco Cañizares y Mo-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	yano, se le conceden los beneficios de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones, por la revista de edificios en San Roque y Ronda, desde el 26 al 30 de octubre de 1903.—R. O. 2 diciembre.
C. ¹	Sr. D. Ramón de Rós y de Cárcer, id. id. por inspeccionar un terreno, en costas de Garzaf, el 10 de octubre de 1903.—Id.
C. ⁿ	D. Benito Chías y Carbó, id. id. por id. id., id.—Id.
C. ⁿ	D. Mariano Valls y Sacristán, id. id. por inspeccionar obras en Figueras, el 1 y 2 de octubre de 1903.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Francisco Martínez y Maldonado, id. del artículo 10 y Real orden de 10 de julio de 1902, por el regreso de una ascensión libre el 6 de noviembre de 1903.—R. O. 26 noviembre.
1. ^{er} T. ^o	D. Paulino Martínez y Cajen, id. id. por id. id.—Id.
T. C.	D. Narciso Eguía y Arguibau, id. de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones, por visitar obras en Guadalajara, desde el 31 de octubre al 2 de noviembre y del 21 al 23 de id.—Id.
T. C.	D. Juan Montero y Montero, id. id. por dirigir obras en Guadalajara, desde el 4 al 9, del 14 al 16 y del 21 al 25 de noviembre de 1903.—Jd.
C. ^o	D. Joaquín Gisbert y Antequera, id. id. por id. en Aranjuez, el 18 y 19 de noviembre de 1903.—Id.
C. ⁿ	D. Rogelio Ruíz y Capilla, id. id. por formar parte de la comisión para la confronta de nivelación de las aguas del Tajo y medición de terrenos que han de expropiarse para usos militares en Villarrubia de Santiago, desde el 5 al 9 de noviembre de 1903.—Id.
C. ⁿ	D. Alfonso Moya y Andino, id. id. por la revista semestral de edificios en Avila, desde el 16 al 18 de noviembre de 1903.—Id.
C. ⁿ	D. Ricardo Salas y Cadena, se

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

le conceden los beneficios de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones, por formar parte de la junta de arriendo de locales en Teruel, el 8 y 9 y del 22 al 27 de noviembre de 1903.—R. O. 28 diciembre.

- 1.^{er} T.^o D. Emilio Jiménez y Millas, id. del artículo 11 por los estudios de tanteo de fortificación en varios puntos de las islas Canarias, los días 19, 21, 23 y 24 de octubre de 1903.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Roger Espín y Alfonso, id. por id. id.—Id.

Comisión.

- C.¹ Sr. D. José Marv y Mayer, se le designa para que forme parte de la Delegación que, en nombre del Cuerpo, ha de concurrir al VI Congreso Internacional de Arquitectura, que se celebrará en Madrid en el próximo mes de abril.—R. O. 29 diciembre.
- T. C. D. Félix Arteta y Jáuregui, id. id.—Id.
- C.^o D. Juan Avilés y Arnau, id. id.—Id.
- C.^o D. Nicolás Pineda y Romero, id. id.—Id.
- C.^o D. Francisco de Lara y Alonso, id. id.—Id.
- C.^o D. Miguel Manella y Corrales, id. id.—Id.

Reemplazo.

- C.^o D. Antonio Rocha y Pereira, se le concede el pase  situación de reemplazo, con residencia en Madrid.—R. O. 17 diciembre.
- C.^o D. José Galván y Balaguer, id. id., con residencia en Santa Cruz de Tenerife.—R. O. 19 diciembre.

Supernumerario.

- C.^o D. Trifn Segoviano y Pérez Arnalte, se le concede el pase  situación de supernumerario, sin sueldo, con residencia en Madridejos (Toledo).—R. O. 10 diciembre.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

Residencia.

- C.^o D. Luis González y González, se le autoriza trasladar su residencia  la 1.^a Región.—R. O. 28 diciembre.

Destinos.

- C.^o D. Federico Torrente y Villacampa,  la Comandancia de Lérida.—R. O. 16 diciembre.
- C.^o D. Carlos García Pretel y Toajas, ascendido,  situación de excedente en Ceuta.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Enrique Rolandi y Pera, al 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Anselmo Loscertales y Sopena,  la compaa de Zapadores-Minadores de Baleares.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Roger Espín y Alfonso, al regimiento de Pontoneros.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. José Rodrigo-Villabriga y Brito,  la compaa de Zapadores-Minadores de Gran Canaria.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Enrique Milián y Martínez, al 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Luis Dávila y Ponce de León,  la compaa de Zapadores-Minadores de Tenerife.—Id.
- C.^o D. Antonio Rocha y Pereira, se le nombra ayudante de órdenes del teniente general don Eduardo Gamiz.—R. O. 23 diciembre.
- T. C. D. Carlos de las Heras y Crespo, cesa en el cargo de ayudante de campo del general D. Julián González y Parrado.—R. O. 30 diciembre.

Matrimonio.

- 1.^{er} T.^o D. Victor San Martín y Losada, se le concede Real licencia para contraer matrimonio con doña Margarita Salv y Bonafé.—R. O. 11 diciembre.

Licencias.

- C.^o D. José Tafur y Fnes, se le conceden dos meses de licen-

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

cia para evacuar asuntos propios en París y Londres.—R. O. 30 noviembre,
1.º T.º D. Victor San Martín y Losada, se le conceden dos meses, por asuntos propios, para Mahón (Baleares), Santander é Irún (Guipúzcoa).—O. del capitán general de Castilla la Nueva, 2 diciembre.

EMPLEADOS.

Aumento de sueldo.

M. O. D. Julio Pieri y Morales, se le concede el primer aumento de sueldo de 500 pesetas anuales.—R. O. 18 diciembre.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

Destinos.

O.º 3.º D. Ventura Chillón y Díaz, de reemplazo en la 1.ª Región, se le concede la vuelta al servicio activo, debiendo permanecer en su actual situación hasta que le corresponda ser colocado.—R. O. 7 diciembre.

M. O. D. Fernando Villalobos y Arias, se le declara en actitud de prestar servicio activo, debiendo causar alta en situación de excedente en Canarias hasta que le corresponda ser colocado.—R. O. 15 diciembre.

M. O. D. Manuel Alónso y Giménez, á la Comandancia de Vigo.—R. O. 21 diciembre.



Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

Noviembre de 1903.

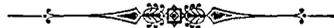
OBRAS COMPRADAS.

- Mathias:** Le point critique des corps purs.—1 vol.
Mestre: Física industrial. (El calor).—1 vol.
Navas: Estereotomía.—1 vol.
Monfort: Cálculo integral.—1 vol.
Stoffaes: Mathematiques superieures. 1 vol.
Pellat: Cours d'électricité.—2 vols.
Sartori: La técnica delle correnti alter-nate.—2 vols.
Montpellier: Mesures et essais indus-triels.—2 vols.
Laussedat: Recherches sur les instru-ments, les methodes et le dessin topo-graphiques.—2 vols.
Sorel: La grande industrie chimique minerale.—1 vol.
Demeny: Mecanisme et education des mouvements.—1 vol.
Gutiérrez: ¿Gibraltar un peligro na-cional?—1 vol.
Doniol: La réglementation des chemins de fer d'intérêt local et des tramways.—1 vol.
Pionchon: Grandeurs geometriques.—1 vol.

- Rivoalen:** Petites maisons modernes.—1 vol.
Baucher: Analyse des eaux potables et minerales.—1 vol.
Candlot: Chaux, ciments et mortiers.—1 vol.
Dillaye: L'art en Photographie.—1 vol.
Steinmetz: Phenomenes du courant alternatif.—1 vol.
Cerón: Metrología industrial.—1 vol.
Jane: All the world's Fighting Ships 1903.—1 vol.
Ferret: La Photographie par le collo-dion.—1 vol.
Teyssier: Manuel-guide de la fabrica-tion du sucre.—1 vol.
Muñoz: Manual legislativo de matri-monios y pensiones.—1 vol.
Reglamento táctico para infantería.—4 vols.

OBRAS REGALADAS.

- Duque de Tetuán:** Apuntes para la defensa, política internacional y ges-tión diplomática del gobierno liberal-conservador.—2 vols.—Por el autor.
Guarini: La telegrafía sans fil.—1 vol.—Por el autor



Diciembre de 1903.

OBRAS COMPRADAS.

- León:** Fleuves-Canaux-Chemins de fer.—1 vol.
- Camarines:** Algo sobre cuestión obrera.—1 vol.
- Baumgartner:** Manuel du constructeur de moulins et du meunier.—2 vols.
- Jara:** De Madrid á Tetuán.—1 vol.
- Aymard:** La comptabilité en partie double.—1 vol.
- Thomas:** Tratado de telegrafia eléctrica.—1 vol.
- Nieto:** Taquigrafía silábica.—1 vol.
- Ris-Paquot:** La preparation des plaques au gelatinobromure.—1 vol.
- Maréchal:** Les chemins de fer electriques.—1 vol.
- Loverdo:** Froid artificiel.—1 vol.
- Petit:** Aide-mémoire des conducteurs des ponts et chaussées.—1 vol.
- La industria de la luz.—1 vol.
- La telegrafia sin hilos.—1 vol.
- Fiebeger:** A text-book on field fortification.—1 vol.

