

MEMORIAL  
DE  
INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~  
AÑO L.—CUARTA ÉPOCA.—TOMO XII.  
~~~~~

NÚM. XI.

NOVIEMBRE DE 1895.



MADRID  
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

—  
1895.

## SUMARIO.

---

*Puente sobre el río Agús (Mindanao)*, por el capitán D. Rafael Rávena. Con una lámina. (Conclusión.)

*Cangrejo transbordador eléctrico de la estación de Atocha*, por el primer teniente D. Cirilo Aleixandre. Con una lámina.

*Quinto Congreso internacional para la unificación de los métodos de ensayo de los materiales de construcción*, por el comandante D. Manuel Cano y de León.

*Ensayo de resistencia de un trozo de azotea de losa artificial monolítica sobre tabiques*, por el comandante D. Pedro Vives y Vich. (Se concluirá.)

*Arbol telegráfico Morse*, por el capitán D. Juan Olavide. Con una lámina.

*Revista militar.*

*Crónica científica.*

*Bibliografía.*

*Sumarios.*

*Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo*, desde el 29 de octubre al 29 de noviembre de 1895.

Se acompañan los pliegos 1 y 2, y una lámina, de la memoria *El edificio Intendencia y Factorías de Pamplona*, por el capitán D. Manuel de las Rivas y López. (Se continuará.)

---

pudiendo girar alrededor de un eje fijo á una pieza empotrada en el terreno, encajan perfectamente en el carro cuando éste ocupa la posición debida, y le impiden todo movimiento de traslación. Son análogos á los llaveros de las plataformas giratorias. En el interior de la garita y á la derecha de la figura se ve una palanca, que sirve para maniobrar el freno que obra sobre el eje motor de la traslación y detener el cangrejo en el punto que se desea.

El aparato electromotor ocupa el centro del carro, tiene una potencia de catorce caballos próximamente y trabaja á 120 volts. Su eje, representado en la figura, tiene en uno de sus extremos un doble piñón que engrana con la rueda dentada del eje motor de la traslación, y con la del eje motor del cabrestante. El primero ya hemos visto cómo funciona; éste último transmite el movimiento por medio del piñón cónico que tiene en su extremo opuesto á la rueda dentada unida invariablemente al eje del cabrestante, como se ve en la figura.

Los ejes motorés de traslación y del cabrestante están unidos al eje de las ruedas dentadas que engranan con el doble piñón del aparato electromotor por medio de embragues electromagnéticos. Cada uno de éstos está formado por dos platillos metálicos, en los que terminan los ejes que se han de embragar, y que tienen sus superficies de contacto perfectamente torneadas para acoplarse uno á otro: el correspondiente al eje de las ruedas dentadas tiene un rebajo circular, cuya sección se ve en la figura, en el cual se aloja el verdadero embrague ó sea un electroimán en forma de anillo. Al pasar la corriente eléctrica por el electroimán, éste atrae con gran fuerza

el platillo del eje motor correspondiente, que de este modo queda unido al eje motor principal, y girando con él. Cuando cesa el paso de la corriente deja de tener lugar la atracción y puede seguir girando este último sin arrastrar al primero en su movimiento; para evitar que en este caso rocen los platillos de ambos ejes, hay un resorte que los separa entre sí una pequeñísima distancia en cuanto el embrague deja de funcionar.

Los aparatos eléctricos que existen en el interior de la garita son dos interruptores, un voltmetro, un amperómetro, un reostato, un conmutador, un inversor, y la palanca de marcha.

Los interruptores sirven para cortar en ambos polos la corriente destinada al aparato electromotor, y lo mismo éstos que el voltmetro y amperómetro, cuyo uso es tan conocido, no presentan ninguna particularidad.

La palanca de marcha gira en su plano alrededor de un eje horizontal y puede ocupar dos posiciones extremas y varias intermedias. Las dos primeras son de marcha y detención, y las intermedias sirven para regular la marcha, según las necesidades, con ayuda del reostato, cuyas resistencias están en comunicación con los diferentes casquillos que marcan las posiciones intermedias de la palanca de marcha.

El conmutador es doble, y tiene por objeto disponer de la corriente de modo que su fuerza sirva para hacer marchar el carro, ó que se emplee en hacer girar el cabrestante, atrayendo así el carruaje que se quiere transbordar y montándolo sobre el cangrejo. Puede considerarse formado el conmutador por otros dos situados en un mismo plano, y cuyas palancas tienen sus extremos unidos

conjunto de aplicaciones hechas en el extranjero, y que muchas de ellas carecen hoy de interés práctico en España. Se olvida con frecuencia, en cambio, mencionar adelantos puestos en práctica en nuestro país, y que, aunque en pequeña escala, significan á veces el principio de nuevas fases para algunas industrias.

Buscando nosotros alguno de estos adelantos implantados en España, encontramos una aplicación de la tracción eléctrica, que consideramos de gran oportunidad, no sólo por las razones antes expuestas, sino también porque hace algún tiempo se trata de aplicar en algunas industrias este sistema de tracción, sin que hasta hoy se hayan hecho en nuestro país aplicaciones verdaderamente industriales. El procedimiento de tracción, conocido ya de todo el mundo, no puede ser más sencillo, y los resultados obtenidos en la aplicación hecha al cangrejo transbordador eléctrico de que nos vamos á ocupar, no pueden ser más satisfactorios.

En la descripción de este cangrejo, distinguiremos dos partes: la primera, referente al carro transbordador, y la segunda, á todo lo relativo al empleo que en él se hace de la electricidad.

El cangrejo es de los llamados de nivel, destinados á trasladar los carruajes de una vía á otra paralela, á cuyo efecto es preciso montar primero el carruaje sobre el cangrejo, y trasladar luego éste sobre su vía transversal, dispuesta normalmente á las vías generales: llegado aquél al punto conveniente, se desembarca el vehículo sobre la vía que se desea.

Está formado por un bastidor metálico, representado en la figura en planta y alzado: el movimiento de traslación

tiene lugar sobre los carriles especiales (cuyo perfil se ve también en la figura) provistos de un saliente superior central que sirve de guía.

Las ruedas del cangrejo son ocho, cuatro fijas sobre los dos ejes que reciben el movimiento, paralelos á las vías generales, y las otras cuatro sirven para guiar el movimiento de traslación del cangrejo por el saliente del carril. Tiene además el bastidor principal, unidos á sus lados menores, dos bastidores que giran alrededor de aquéllos, y que en posición casi horizontal sirven de rampa de acceso al cangrejo, de los carruajes que éste ha de transbordar.

El eje motor de la traslación es horizontal y ocupa la parte media: transmite el movimiento por medio de dos piñones representados en la figura y unas cadenas sin fin que pasan por éstos y por las ruedas dentadas, invariablemente unidas á los ejes de las ruedas motrices del cangrejo.

En la parte superior de éste se ve un cabrestante, cuyo objeto es arrollar la cuerda que, unida al vehículo que se quiere transbordar, sirve para aproximar éste al cangrejo y montarlo sobre él. El movimiento de este cabrestante y el de traslación del carro se verifican eléctricamente, en la forma que luego estudiaremos.

Para albergar al agente encargado de la maniobra y para resguardar los aparatos eléctricos, tiene el carro una garita fija sobre el bastidor, formada por una armadura metálica cubierta de madera, la cual no detallamos porque no presenta ninguna disposición especial digna de mención.

Para fijar el carro en cada una de las vías á las que sirve, se emplean unas piezas de hierro llamadas *llaveros*, que

deciendo, quedaban terminadas las pilas y el macizo de anclaje de la izquierda; abierta la caja del de la derecha; labradas la mayor parte de las piezas del tablero y armados algunos de los cables y fiadores. Continuóse después la obra bajo la dirección del capitán D. Arturo Escario, hasta que nombrado comandante de ingenieros de las tropas en operaciones D. Rafael Aguilar, se hizo cargo de ella. No puedo precisar la fecha en que se terminaron; sé tan sólo, por noticias particulares, que por el puente pasaron los 6000 hombres con la artillería é impedimenta que conducían, para tomar parte en la operación cuyo resultado fué la ocupación de la ranchería de Marahuit: y que en el mes de abril fué de nuevo destinada al fuerte de Lungut la 3.<sup>a</sup> compañía de ingenieros, para levantar las pilas de hormigón que han de substituir á las provisionales de madera.

Como se puede observar, por lo que llevamos dicho, desde la fecha en que se ordenó la ejecución del puente hasta el día en que se dió principio á los trabajos, habían transcurrido ocho meses, á pesar de la urgencia que aquella entrañaba, al parecer, retraso ocasionado por exigencias políticas y de la guerra, no por causas que dependieran de los encargados de la construcción de la obra.

Conviene hacer constar esto, así como que el avance definitivo hacia la laguna, una vez forzado el paso del río, no se detuvo tampoco por falta de comunicaciones entre ambas orillas, pues precisamente una de las razones que nos obligaron á construir la pasadera provisional, fué la de que, en caso de necesidad, pudieran trasladarse con ra-

pidez las fuerzas necesarias: y así lo manifesté al general en jefe, en una conferencia que sobre el asunto me concedió, haciéndole ver que en dos horas podían pasar por el puente los 2000 hombres que al principio se creyeron suficientes para el ataque, así como la artillería de montaña é impedimenta; espacio de tiempo mucho menor que el que se requería en el oficio que al principio de este escrito citamos; y esto aún suponiendo que la fuerza pasara de á uno, que la obra estaba calculada para un peso bastante mayor que el que representa esa formación.

Acompañamos vistas de conjunto del puente que dan á conocer los detalles principales, y no unimos el plano del emplazamiento por no haber tenido tiempo material de levantarlo, pues alcanzará una extensión de 9 kilómetros cuadrados. Esperamos que lo hayan hecho los oficiales de Estado mayor, á quienes se encomendó este trabajo.

RAFAEL RÁVENA.

## CANGREJO TRANSBORDADOR ELÉCTRICO

DE LA

ESTACIÓN DE ATOCHA.



Al repasar la mayor parte de las revistas científicas, encontramos reseñas de aparatos ingeniosos, muchos de ellos sin utilidad práctica ninguna y á los que se dedica preferente atención, olvidando bastantes veces dar noticia de lo que, aunque menos brillante, es mucho más útil al desarrollo de las aplicaciones prácticas de las ciencias. Otras veces se da lugar preferente á descripciones en

los tres peninsulares; los demás no eran ni aun malos aprendices. Para el manejo de los cables, para un empalme, para las ligaduras, para las operaciones de herrería, para todo ello, hubo que escoger entre los soldados los que parecían más dispuestos, enseñándoles con el ejemplo, sistema de buen resultado por el instinto imitativo que caracteriza al indio.

La necesidad de combinar el transporte de todos los materiales con el abastecimiento de las tropas, habiéndose dado siempre la preferencia á éste, como era natural, ha hecho que en muchas ocasiones fuera preciso suspender los trabajos, por falta de elementos de construcción ó por falta de brazos, pues, como ya hemos indicado, las fuerzas que guarnecían estos fuertes se dedicaban también á la protección de los convoyes.

El macizo de hormigón en que van empotrados los pies derechos de la pila derecha, descansa sobre un enorme bloque formado de piedras gruesas: los huecos que entre éstas quedaban se rellenaron con hormigón hidráulico, y éste ha sido el asiento del macizo. En la isleta donde se levanta la pila izquierda, fué preciso abrir una excavación de 1 metro de profundidad hasta encontrar otro bloque análogo á 50 centímetros por debajo del nivel de las aguas en estiage, rellenando toda la caja con hormigón fuertemente hidráulico, y sobre esta ancha base levantóse el macizo en que van empotrados los pies derechos. Estas operaciones fueron simultáneas, así como la labra de la madera para los entramados de las pilas, á las que se dió comienzo inmediatamente.

En seguida procedióse á la apertura de las excavaciones para los macizos de

amarre. La correspondiente á la orilla izquierda no ofreció dificultad alguna, por haberse abierto en tierra franca; pero en la otra orilla fué necesario empezar por ejecutar un desmante de 6 metros de altura, en tierra dura, á fin de facilitar el acceso al puente y bajar hasta el nivel del piso: esta excavación fué abierta en roca floja, mezclada con grandes bloques de piedra, que hicieron necesario el empleo de explosivos para su rompimiento y manejo. Razón por la cual terminóse antes de estar abierto el macizo de la izquierda, y pudo dedicarse desde luego la gente en esta orilla empleada, á la formación de los haces de cables para los ocho principales y los dieciseis fiadores, en la forma que al detallar los cálculos se ha expuesto, operación difícil y complicada, por las diferentes dimensiones de los empleados y por la necesidad de darles la forma de la parábola, con que debían quedar al ser puestos en obra, á fin de que todos los elementos que constituían cada haz trabajasen igualmente. Construyóse á este efecto, por medio de piquetes fuertemente clavados en el terreno, la parábola, y teniendo adosados á aquéllos los cables, con auxilio de dos aparejos en la dirección de las tangentes á los últimos elementos de la curva, se amarraron por medio de ligaduras, con alambre de milímetro y medio de diámetro, en una extensión de metro y medio en las cabezas que sostenían los guardacabos, y por otras de 10 centímetros, convenientemente distribuidas en toda su extensión.

Cuando el día 5 de diciembre se vió obligado el que suscribe á abandonar el teatro de las operaciones, á causa de la enfermedad que hacía tiempo venía pa-

por fin, porque existía un peligro constante de que faltase alguno, y ocurrirían las desgracias consiguientes.

En vista de esto, y aprovechando la circunstancia de que se hallaban ya acopiados en el fuerte Salazar algunos de los cables destinados al puente definitivo, construyóse una pasadera provisional de 1 metro de anchura y 41 de longitud, formada por dos cables, de los que, por intermedio de péndolas, se colgó un tablero constituido por largueros de caña gruesa, á los que se amarraron las tablas del piso. Esta pasadera se calculó para una carga de 200 kilogramos por metro cuadrado, y por ella se ha hecho con comodidad todo el servicio, no sólo de la obra, sino de convoyes. En la ejecución de ella empleáronse cuatro días. La balsa se dejó instalada únicamente para el transporte de materiales de gran volumen ó mucho peso.

Terminados estos preparativos, dióse comienzo á la ejecución del puente permanente el día 4 de noviembre, encargándose de las obras de la orilla izquierda el capitán Escario, con la 1.<sup>a</sup> compañía, y de las de la derecha el teniente Angosto, con la 3.<sup>a</sup>, auxiliadas, una y otra, por fuerzas del 74, los días que las necesidades del servicio no exigían que salieran á proteger los constantes convoyes de víveres y materiales.

Antes de pasar adelante, y para que se comprendan las dificultades con que ha sido preciso luchar en la ejecución de estos trabajos, debemos hacer constar la cantidad de materiales que ha sido preciso transportar, á hombro la mayor parte, á una distancia de 30 kilómetros, por un camino sin explanar, cubierto de fango la mayor parte del

tiempo, y combinando este servicio con el abastecimiento de víveres para los 2000 hombres que guarnecíán la línea avanzada.

Se han empleado unas 500 barricas de cemento, que pesaban 180 kilogramos: cada hombre conducía en buenas condiciones sólo 15 kilogramos, por tener que llevar además todo su armamento; por ahí puede juzgarse el número de cargas que esas 500 barricas representan. Se han transportado unos 20.000 kilogramos de cable, de diferentes dimensiones y longitudes, algunos de los cuales alcanzaban hasta 300 metros. Era necesario desarrollarlos y conducirlos á hombros, por parejas, procurando que á cada una no correspondiera un peso mayor de 30 kilogramos. Las placas de asiento de los rodillos, y éstos, tienen un peso de 300 kilogramos; para su conducción fué preciso construir unos carros fuertes, arrastrados por los mismos soldados, por ser imposible emplear los carabaos ó los caballos.

Los troncos de árboles de 15 metros de longitud y de 30 á 40 centímetros de diámetro, necesarios para los pies derechos, y el resto de la madera para pilas y tablero, acarreados desde el bosque, han empleado mucha gente y mucho tiempo. Por fin, la gran cantidad de medios auxiliares necesarios, tales como aparejos, cabos de amarre, rollos de alambre, pintura, alquitrán, herramientas, etc., etc., han hecho que los transportes fueran una de las mayores dificultades con que tropezara la obra.

No menor ha sido la carencia absoluta de operarios hábiles para las diferentes operaciones que entraña la naturaleza de la construcción. Se disponía de un carpintero y de dos albañiles, que el nombre de tales mereciesen:

dicha compresión se reparte uniformemente sobre todo el macizo, por intermedio de las planchas de cobre que con él forman cuerpo.

LONGITUD DE LA PARÁBOLA.—La longitud de la parábola entre ejes de rodillos se deduce de la fórmula

$$L = 2a \left[ 1 + \frac{2}{3} \frac{b^2}{a^2} \right]$$

de donde

$$L = 41^m,74.$$

LONGITUDES DE LAS PÉNDOLAS.—Se han determinado por medio de las ecuaciones de las parábolas formadas por los cables y por el tablero, dando á las abscisas valores de 80 en 80 centímetros, distancia entre aquéllas, sumando los resultados y agregándoles un metro, distancia del punto más bajo de los cables al más alto del tablero.

TRAMO SOBRE EL CANAL.—Se compone de dos vigas armadas, de madera, de 21 metros de longitud, sobre las que descansan las viguetas que sostienen el piso. Todos los elementos de esta obra se han calculado sobre la misma base que los del puente colgante.

En la orilla derecha se une éste con el terraplén por medio de un tramo formado por cuatro largueros, en los que se apoya el piso.

Los cálculos y detalles de estos tramos no ofrecen particularidad alguna, y por eso no se detallan.

#### Ejecución de la obra.

De las fuerzas con que el día 6 de octubre se forzó el paso del río, quedaron destinadas en la posición Salazar-Lungut 4 compañías del regimiento de infantería núm. 74, y las 1.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> del batallón de ingenieros. Una de aquéllas y ésta última guarnecieron el fuer-

te Salazar, ya construído, y las restantes dedicáronse, desde el primer momento, á la construcción del de Lungut, en el que debían alojarse los 400 hombres que formaban el total de las cuatro. Ejecutóse éste de forma análoga al de Salazar, en un emplazamiento dominante y á una distancia del río de 300 metros. Limpióse de vegetación toda la zona batida por la obra, á fin de prevenir las emboscadas de los moros, y dióse comienzo á la explanación del camino, que con una pendiente media del 8 por 100, debía dar acceso del fuerte al río.

Al propio tiempo se construyó una balsa de caña para 40 hombres, necesaria para poner en comunicación una y otra orilla, á fin de poder transportar víveres y dar paso á la fuerza que salía de Lungut á proteger los convoyes. Mas como por efecto de la rapidez de la corriente del río el manejo de esta balsa se hacía difícil, y requería el empleo de unos 60 hombres en cada orilla, los cuales era necesario distraer de los trabajos, y como además entre ambos fuertes era preciso establecer la comunicación continua que exigía el servicio, instalóse también un carretón aéreo, movable sobre un cable de alambre, tendido de una á otra orilla, de cabida para una persona, y en el que se transportaban los efectos de poco peso ó volúmen.

Pero ni la balsa ni el carretón respondían á las necesidades del servicio y á la buena marcha de los trabajos, por la gente que se distraía y por la dificultad para el manejo de la primera; porque los cabos de amarre y movimiento sufrían de tal modo, á causa de la impetuosidad de la corriente, que era necesario renovarlos cada ocho días; y



Como quiera que por la pequeña anchura del puente los macizos correspondientes á la misma pila quedan separados interiormente 0<sup>m</sup>,50, se ha construido uno sólo, lo que si ha aumentado algo la fábrica, ha proporcionado en cambio un exceso de estabilidad, siempre conveniente en esta clase de obras.

En la orilla derecha, donde para poder dar entrada al puente ha sido preciso abrir un gran desmonte en la ladera misma en que se desarrolla el camino, hasta ganar la altura del piso de aquél, el macizo total queda completamente enterrado, y toda la excavación se ha hecho en roca descompuesta, mezclada con grandes bloques de piedra. En la orilla izquierda, donde por el contrario ha sido necesario construir un segundo puente, no sólo para salvar el canal formado por el islote, sino también para ganar la altura de la estribación que forma el terreno natural, la excavación está abierta en tierra arcillosa y dura, y el macizo está enterrado únicamente metro y medio, habiéndose construido sobre él el muro de contención del terraplén, estribo al propio tiempo del puente de vigas armadas.

A las galerías para el paso de los cables se les ha dado la dimensión precisa para poder reconocer éstos en caso de necesidad, á cuyo efecto se han abierto también pozos.

**BARRAS DE ANCLAJE DE LOS FIADORES.**  
—Los fiadores terminan por ambos extremos en la misma forma que los cables, para unirse á los tensores en los pilares y á las barras de hierro forjado de sujeción en los macizos. Estas barras, de 1<sup>m</sup>,20 de longitud y 0<sup>m</sup>,12 de diámetro, se apoyan sobre el macizo por intermedio de una plancha de cobre

de 1,50 metros cuadrados de superficie, que forma cuerpo con una gran losa de hormigón hidráulico comprimido de 3,00 metros cuadrados de superficie por 0<sup>m</sup>,15 de grueso, colocada perpendicularmente á la dirección del fiador, en el centro de la cual hay una abertura de 1<sup>m</sup>,00 por 0<sup>m</sup>,15 para dar paso á los extremos de aquéllos.

Por medio de esta disposición se ha procurado que la presión sobre el macizo sea uniforme en la mayor extensión posible, combinando la seguridad con la sencillez de la ejecución.

Las barras de sujeción pueden considerarse como piezas de 0<sup>m</sup>,15 de longitud, apoyadas en sus extremos y cargadas en el punto medio con un peso de 8340 kilogramos, cuya sección se deduce por la fórmula

$$r = 0,6 \sqrt[3]{\frac{Pl}{n}} = 0,6 \sqrt[3]{\frac{8340 \times 0,15}{4}}$$

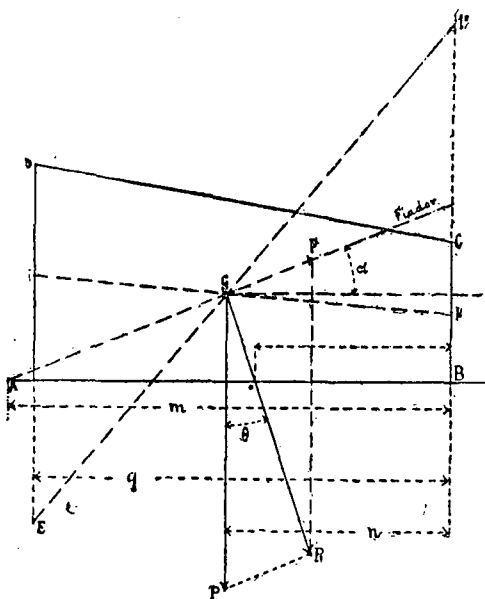
de donde

$$r = 0^m,043,$$

ó sean 86 milímetros de diámetro. Las barras empleadas tienen 120, porque ha sido preciso ceñirse á lo que en el comercio de Manila se ha encontrado, pues estas piezas no se construyen en la localidad. Las empleadas son, como los rodillos, procedentes de ejes de máquinas marinas, por no haberse encontrado de sección cuadrada ó rectangular.

La reacción en cada superficie de apoyo de las barras está representada por 4170 kilogramos. Suponiendo que la superficie de contacto tenga una anchura de 3 centímetros, dichas reacciones se repartirán entre 157,5 centímetros, produciendo una presión de 26 kilogramos por centímetro cuadrado, valor aceptable si se tiene en cuenta que

rozamiento que corresponda; y la segunda, que el esfuerzo máximo ejercido por el macizo sobre el cimiento no exceda del límite que puede soportar éste.



Sean:

$G$  = el centro de gravedad del macizo.

$P$  = peso del mismo.

$V$  = volúmen del ídem.

Tomemos para peso del metro cúbico de hormigón el de 2200 kilogramos.

Las demás letras tienen la representación y valores ya dichos.

La primera condición del equilibrio es  $\text{tang. } \theta < S$

ó sea

$$\text{tang. } \theta < \frac{F \cos. \alpha}{P - F \text{ sen. } \alpha}$$

y como

$$F = \frac{Q}{\cos. \alpha}$$

será

$$\frac{P}{Q} > \frac{1}{S} + \text{tang. } \alpha$$

de donde

$$P > \frac{Q}{S} + Q \text{ tang. } \alpha$$

substituyendo los valores dichos, resulta

$$P > 103.599,60 \text{ kilogramos.}$$

Este es, pues, un límite inferior para el peso del macizo.

Para que se cumpla la segunda condición de estabilidad, es preciso que

$$x > \frac{9}{3}$$

ó bien que

$$\frac{P n - F m \text{ sen. } \alpha}{P - F \text{ sen. } \alpha} > \frac{9}{3}$$

es decir

$$\frac{P}{Q} > \frac{3 m - 9}{3 n - 9} \text{ tang. } \alpha$$

de donde

$$P > \frac{3 m - 9}{3 n - 9} \times 0^m,39 \times 31.100.$$

Esta segunda condición manifiesta que  $P$  será tanto menor cuanto mayor sea  $n$ ; razón por la cual se da al macizo la sección trapezoidal que indica la figura.

En el caso actual, las dimensiones dadas al macizo son:

$$A B = 6^m,00$$

$$A D = 3^m,00$$

$$B C = 2^m,00$$

$$\text{Espesor} = 3^m,50$$

que dan un volúmen total, descontado el correspondiente al túnel y pozos de reconocimiento, de 48.000 metros cúbicos, los cuales representan un peso de 105.600 kilogramos, mayor que el hallado para cumplir la primera condición de estabilidad. Construyendo la figura correspondiente á estos valores, se ve que también queda cumplida la segunda.

# THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PH.D. THESIS

IN THE FIELD OF

PHYSICS

BY

DR. J. J. THOMAS

CHICAGO, ILLINOIS

1963

PH.D. THESIS

IN THE FIELD OF

PHYSICS

BY

DR. J. J. THOMAS

CHICAGO, ILLINOIS

1963

PH.D. THESIS

IN THE FIELD OF

PHYSICS

BY

DR. J. J. THOMAS

CHICAGO, ILLINOIS

1963

PH.D. THESIS

IN THE FIELD OF

PHYSICS

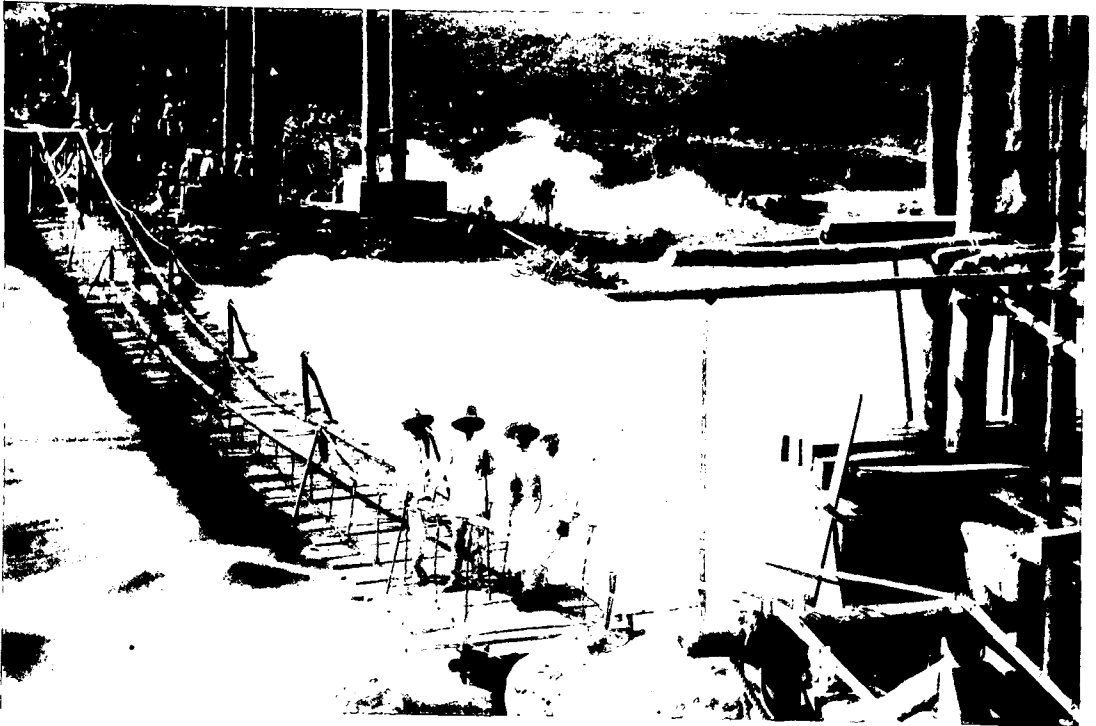
BY

DR. J. J. THOMAS

CHICAGO, ILLINOIS

1963

PUENTE SOBRE EL RÍO AGÚS (MINDANAO).



to es facilitar el movimiento que las trepidaciones del tablero transmitan á los puntos de apoyo.

Cada una de las partes de este sistema fué determinada con arreglo á los cálculos del anteproyecto, por lo cual han resultado, para la obra actual, con mayor exceso de resistencia que el que ya para el primero tenían, por haber tenido que ceñirse á las dimensiones que en plaza se encontraban, especialmente para los rodillos, que son de hierro forjado, procedentes de ejes de máquinas de barcos.

Las dimensiones asignadas á cada parte son las siguientes:

Diámetro de los rodillos de sujeción. . . . .	0 <sup>m</sup> ,220
Espesor de los cojinetes. . . . .	0 <sup>m</sup> ,100
Espesor de la placa inferior sobre que asientan los rodillos de resbalamiento. . . . .	0 <sup>m</sup> ,050
Espesor de la placa que une los cojinetes. . . . .	0 <sup>m</sup> ,050
Diámetro de los rodillos de resbalamiento. . . . .	0 <sup>m</sup> ,035
Longitud de los rodillos de sujeción entre caras interiores de los cojinetes. . . . .	1 <sup>m</sup> ,00
Longitud de los rodillos de resbalamiento. . . . .	1 <sup>m</sup> ,20

**PILARES.**—Está formado cada uno por 8 pies derechos, 4 para cada costado, empotrados metro y medio en macizos de hormigón hidráulico, y convenientemente arriestrados entre sí por medio de cepos, tornapuntas, y cruces de San Andrés.

En la parte superior llevan un bastidor, sobre el que se fijan, por medio de tornillos, las placas de asiento de los rodillos.

Siendo iguales la inclinación de los fiadores y la de la tangente al último

elemento de la parábola, la resultante de las tensiones desarrolladas en ambos será vertical, y su valor dado por la fórmula:

$$\frac{P a}{2 b} \sqrt{4 b [a + b] + a^2} = 43.200$$

(aproximado),

á la cual presión hay que añadir el peso de los cables y fiadores, 1250 kilogramos próximamente, y el de las cajas de rodillos y blockhaus, 1550, resultando una carga en cada apoyo, en números redondos, de 46.000 kilogramos, repartida entre los cuatro pies derechos, correspondiendo á cada uno 11.500 kilogramos, de donde se deduce que éstos deben tener una sección de

$$\frac{11.500}{40} = 287,50 \text{ cm.}^2,$$

habiendo tomado como coeficiente de trabajo el de 40 kilogramos por centímetro cuadrado, que es el que corresponde á piezas verticales de 0<sup>m</sup>,25 de diámetro, cuya longitud es de 3<sup>m</sup>,50, distancia máxima que existe entre dos cepos consecutivos en cada pila.

Los pies derechos son de madera rolliza, de la que se ha encontrado de mejor calidad, y la que más tiempo llevaba en el bosque cortada; sus dimensiones varían desde 0<sup>m</sup>,25 hasta 0<sup>m</sup>,35 de diámetro. Los cepos, tornapuntas, cruces de San Andrés, etc., tienen una dimensión media de 0<sup>m</sup>,20 por 0<sup>m</sup>,20; se han escuadrado, y el conjunto se ha unido por medio de pernos pasantes.

**MACIZOS DE AMARRE.**—Dos condiciones principales hay que satisfacer para la estabilidad del macizo. La primera es que la tangente del ángulo que la resultante de la tensión de los fiadores y el peso del macizo forma con la vertical, sea menor que el coeficiente de

La tensión producida en los cables por efecto de la carga varía para cada punto de la parábola, alcanzando el máximo en los correspondientes á los apoyos. Con éste se hace todo el cálculo, y su valor es, como hemos ya dicho,

$$F' = 33.400 \text{ kilogramos}$$

para cada apoyo.

A causa de no haberse encontrado en Manila cables á propósito para resistir este esfuerzo, ni ser posible por la premura del tiempo encargarnos al extranjero, fué preciso echar mano del material existente en plaza, utilizando cable de las cuatro dimensiones siguientes, cuyas resistencias son las que se indican, calculadas por la fórmula que anteriormente consignamos:

$d = 0^m,028$	$\gg$	$n = 42$	$\gg$	$d' = 0^m,003$
$d = 0^m,023$	$\gg$	$n = 42$	$\gg$	$d' = 0^m,0025$
$d = 0^m,020$	$\gg$	$n = 36$	$\gg$	$d' = 0^m,002$
$d = 0^m,015$	$\gg$	$n = 35$	$\gg$	$d' = 0^m,0015$
resisten.. . .		2968		kilógramos.
$\gg$	.. . .	2058	$\gg$	
$\gg$	.. . .	1130	$\gg$	
$\gg$	.. . .	616	$\gg$	

Con estos cables se han formado 8 haces, 4 para cada costado, de tal modo, que cada uno de éstos pueda resistir un esfuerzo mayor de 8350 kilogramos, que es el que á cada uno de aquéllos corresponde.

Los extremos de los haces así formados, tanto para los cables principales como para los fiadores, se arrollan sobre sí mismos por intermedio de grandes guarda-cabos que se pasan por las barras de los tensores, y sujetando los extremos de cada cable parcial por medio de empalmes hechos con alambre de 0<sup>m</sup>,0015 de grueso, en una longitud de 2 metros. Todos los cables que forman un haz van además sujetos con

empalmes en toda su extensión, á fin de hacerlos solidarios.

TENSORES DE LOS CABLES Y FIADORES.

—Tienen la forma de una U, cuyos brazos pasan por los rodillos colocados en la parte superior de los apoyos, y en la barra que los une van sujetos los guarda-cabos.

Cada brazo del tensor ha de resistir un esfuerzo de tracción de 4175 kilogramos, correspondiéndole, por lo tanto, una sección de 696 milímetros cuadrados, que se ha aumentado hasta 1600, dimensión calculada cuando se mandaron construir, con arreglo al anteproyecto, en que, como ya hemos dicho, se suponía el puente con una luz de 50 metros.

La escuadría de la barra de unión se ha calculado como las correspondientes á los tensores de las péndolas; sus dimensiones son 0<sup>m</sup>,04 X 0<sup>m</sup>,06, lo cual proporciona un exceso de resistencia.

El grueso de las tuercas, que se han puesto dobles, y los filetes del sistema Whitworth, se han calculado por las fórmulas

$$\left. \begin{aligned} D &= 1.4 d + 5 \\ a' &= 1.4 d \end{aligned} \right\} (\text{Marvá})$$

y tienen, como las piezas anteriores, exceso de resistencia.

CAJAS DE RODILLOS PARA SUJECIÓN DE LOS CABLES PRINCIPALES.—Se componen de dos cojinetes de fundición, que descansan sobre una placa de la misma materia, y que forma cuerpo con aquéllos. Sobre los cojinetes se apoya el rodillo, al que van sujetos los tensores, y todo el conjunto descansa sobre otra placa de fundición, unida al bastidor de madera, situado sobre los pies derechos que forman las pilas, por intermedio de diez rodillos, cuyo obje-

yos, han dado un coeficiente medio de fractura de 4,25 kilogramos por milímetro cuadrado de sección.

PÉNDOLAS.—A causa de las dificultades con que en Manila se tropieza para cuanto á la industria metalúrgica se refiere, no se habían terminado al montarse el puente los estribos de hierro encargados para la unión de las péndolas á las viguetas, por lo cual ha sido preciso unir éstas directamente á aquéllas.

En el anteproyecto se suponían las péndolas colocadas de metro en metro, y como en aquél se asignaba al puente una luz de 50 metros, construyéronse 110 tensores en forma de horquilla, para sujeción de las péndolas á los cables; á fin de aprovechar todas éstas, disminuyendo la escuadria de las viguetas al ejecutar la obra, se han colocado las péndolas á 0<sup>m</sup>,80 de separación.

En estas condiciones, la carga que soporta cada péndola es de

$$1,60 \times 600 = 960 \text{ kilogramos,}$$

suponiendo, como en las viguetas, que pueda faltar una.

Los cables empleados son los de 0<sup>m</sup>,015 de diámetro, formados por 35 alambres de 0<sup>m</sup>,0015, cuya resistencia es de 616 kilogramos. Se han colocado dobles, con lo que se tiene una fuerza resistente de 1232 kilogramos.

Los tensores para unión de las péndolas á los cables están formados por cuatro horquillas, que corresponden á cada uno de los haces de cables que forman el total en cada apoyo, las cuales penetran en una barra de sección cuadrada, á la que se sujetan por medio de tuercas, y en la que se amarra la péndola.

La carga que obra sobre cada horquilla es

$$\frac{960}{4} = 240 \text{ kilogramos,}$$

y en cada uno de los brazos de ésta

$$\frac{240}{2} = 120 \text{ kilogramos,}$$

para la que corresponde una sección de 20 milímetros cuadrados y un diámetro de 5, que se ha aumentado hasta 10, á fin de prevenir la deformación que sufre el metal por la curvatura que tienen las horquillas.

La barra en que se sujetan las péndolas y que atraviesa las cuatro horquillas, se ha calculado por la fórmula

$$\frac{R a b^2}{6} = \frac{1}{4} P l,$$

en la cual

$a$  = lado menor de la sección = 0<sup>m</sup>,04.

$b$  = lado mayor.

$l$  = 0<sup>m</sup>,22.

$P$  = 960 kilogramos.

Substituyendo resulta:

$$b = 0,036 \text{ metros,}$$

que se aumenta hasta 0<sup>m</sup>,04.

Las dimensiones de las tuercas correspondientes á cada horquilla se han ajustado á las condiciones de que su altura sea por lo menos igual al diámetro de los brazos de aquéllas.

CABLES PRINCIPALES Y FIADORES.—La inclinación dada á los fiadores es la misma que corresponde á la tangente al último elemento de la parábola, con lo cual se consigue que la resultante de las tensiones producidas por ambos sea vertical y desaparezca el empuje horizontal sobre los apoyos. Con esta disposición resulta que la sección resistente de ambas piezas debe ser la misma.



AÑO L.

MADRID.—NOVIEMBRE DE 1895.

NÚM. XI.

**Sumario.**— *Puente sobre el río Agús (Mindanao)*, por el capitán D. Rafael Rávana. Con una lámina. (Conclusión.) — *Cangrejo transbordador eléctrico de la estación de Atocha*, por el primer teniente D. Cirilo Aleixandre. Con una lámina. — *Quinto Congreso internacional para la unificación de los métodos de ensayo de los materiales de construcción*, por el comandante D. Manuel Cano y de León. — *Ensayo de resistencia de un trozo de azotea de losa artificial monolítica sobre tabiques*, por el comandante D. Pedro Vives y Vich. (Se concluirá.) — *Arbol telegráfico Morse*, por el capitán D. Juan Olavide. Con una lámina. — *Revista militar.* — *Crónica científica.* — *Bibliografía.* — *Sumarios.*

## PUENTE SOBRE EL RÍO AGÚS

EN

MINDANAO.

(Conclusión.)

Cálculos.

**S**ABLERO.—Las viguetas van colgadas directamente de las péndolas, y sobre ellas los largueros, á los que se clavan las tablas del piso.

La escuadría de las viguetas se calcula de modo que si falta una, las laterales puedan soportar el exceso de peso que sobre ellas carga.

Son de sección cuadrada de 0<sup>m</sup>,20 de lado, con una resistencia de 1600 kilogramos, uniformemente repartidos.

La carga máxima que ha de actuar

sobre ellas en las condiciones dichas, es de 1440 kilogramos.

Los largueros tienen una escuadría de 0<sup>m</sup>,16 × 0<sup>m</sup>,12; mas como en ellos se abren las cajas para su unión con las viguetas, puede suponerse reducida á 0<sup>m</sup>,12 × 0<sup>m</sup>,12. Pueden resistir una carga uniformemente repartida de 1728 kilogramos, y como la máxima que sobre ellos ha de obrar es de 800 kilogramos, suponiendo siempre que la falta de una vigueta obligue á un mayor trabajo al larguero, se ve que tienen un exceso de resistencia; pero no conviene disminuirlo para no quitar rigidez al sistema. Inferiormente van arriostradas las viguetas por medio de cruces de San Andrés y unidas éstas y los largueros por medio de pernos alternados.

Las experiencias hechas con varias clases de madera de las empleadas, tanto para el tablero como para los apo-



Acervo

El penúltimo párrafo de las  
"Condiciones de la obra" debía es-  
tar impreso como sigue:

Las inscripciones de las ofi-  
"nas, regimenter, parques de, serán  
"al mismo precio que las de los sus-  
"criptores particulares.

"Se cobraron a 52,50 pesetas  
"en vez de los 27,50 los ejemplar  
"es que se vendieron después de  
"terminada la impresión de la obra"



# FORTIFICACIÓN

DE

# CAMPAÑA

FOR

D. EUSEBIO TORNER DE LA FUENTE

Capitán de Ingenieros  
y Profesor de Fortificación en la Academia especial  
del Cuerpo.

---

## ÍNDICE DEL TOMO I.

### LIBRO I.

#### **Introducción.**

#### CAPITULO PRIMERO

##### PRELIMINARES

Art. 1.º Preliminares y definiciones.

Art. 2.º Medios de ataque y defensa.

#### CAPITULO II

##### RESEÑA HISTÓRICA DE LA FORTIFICACIÓN DE CAMPAÑA.

Art. 1.º La fortificación de campaña antes de la invención de la pólvora.

Art. 2.º La fortificación de campaña después de la invención de la pólvora.

### LIBRO II

#### **Organización de la fortificación.**

#### CAPITULO III

##### EL PERFIL EN TERRENO HORIZONTAL

Art. 1.º Perfil exterior.

Art. 2.º Perfil interior.

Art. 3.º Influencia de la naturaleza del terreno en la disposición del perfil.

## CAPITULO IV

### BLINDAJES

- Art. 1.º Organización general de un blindaje.
- Art. 2.º Aplicaciones de los blindajes.

## CAPITULO V

### EL TRAZADO

- Art. 1.º Consideraciones generales.
- Art. 2.º Trazados clásicos.
- Art. 3.º Principios modernos sobre el trazado.

## CAPITULO VI

### INFLUENCIA DE LA FORMA DEL TERRENO, EN LA ORGANIZACIÓN DE LOS ATRINCHERAMIENTOS

- Art. 1.º Acción del atrincheramiento sobre el terreno exterior.
- Art. 2.º Acción del terreno exterior sobre el atrincheramiento.

## CAPITULO VII

### LAS DEFENSAS ACCESORIAS

- Art. 1.º Preliminar.
- Art. 2.º Defensas accesorias.
- Art. 3.º Las aguas consideradas como obstáculo.

## CAPITULO VIII

### FORTIFICACIÓN ACCIDENTAL

- Art. 1.º Accidentes del terreno.
- Art. 2.º Plantaciones y cercas.
- Art. 3.º Atrincheramientos accidentales.
- Art. 4.º Construcciones.

## CAPITULO IX

### ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS, EN QUE NO ENTRA LA TIERRA COMO ELEMENTO PRINCIPAL

- Art. 1.º Blocaus.
- Art. 2.º Palanqueras.

## CAPITULO X

### ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS DE CAMPAÑA, DE TIERRA

- Art. 1.º Obras cerradas.
- Art. 2.º Obras abiertas por la gola.

## CAPITULO XI

### ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS DE FORTIFICACIÓN ACCIDENTAL

- Art. 1.º Pueblos.
- Art. 2.º Bosques.

## CAPITULO XII

### ELEMENTOS QUE SE EMPLEAN EN LA CONSTRUCCIÓN DE LOS ATRINCHERAMIENTOS

- Art. 1.º Personal.
- Art. 2.º Herramienta.
- Art. 3.º Materiales.

## CAPITULO XIII

### CONSTRUCCIÓN DE LOS ATRINCHERAMIENTOS

- Art. 1.º Revestimientos.
- Art. 2.º Obras de tierra.
- Art. 3.º Obras de madera, de fábrica, metálicas, etc.
- Art. 4.º Organización del conjunto de los trabajos.

## CAPITULO XIV

### PROYECTO DE LAS OBRAS DE CAMPAÑA

- Art. 1.º Reconocimientos especiales.
- Art. 2.º Ejecución de los proyectos.

## CAPITULO XV

### FORTIFICACIÓN RÁPIDA

- Art. 1.º Consideraciones históricas.
- Art. 2.º Atrincheramientos rápidos.
- Art. 3.º Construcción de los atrincheramientos rápidos.
- Art. 4.º Escudos portátiles para sustituir á la fortificación rápida.

## LIBRO III

### **Aplicaciones de la fortificación de campaña.**

## CAPITULO XVI

### ORGANIZACIÓN DEFENSIVA DE LAS POSICIONES

- Art. 1.º Organización defensiva en general.
- Art. 2.º Influencia de las formas, y la naturaleza del terreno.

## CAPITULO XVII

### FORTIFICACIÓN DE LOS CAMPOS DE BATALLA

- Art. 1.º Fortificación de un campo de batalla para la defensiva ó la ofensiva.
- Art. 2.º Fortificación de un campo de batalla ofensivo-defensivo.

## CAPITULO XVIII

### APLICACIÓN DE LA FORTIFICACIÓN DE CAMPAÑA CON FINES MILITARES ESPECIALES

- Art. 1.º Campos atrincherados.
- Art. 2.º Protección de las comunicaciones.
- Art. 3.º Protección de los vivaques, campamentos y acantonamientos.

## LIBRO IV

### **Ataque y defensa de las obras de fortificación de campaña.**

#### CAPITULO XIX

##### ATAQUE

- Art. 1.º Ataque de los atrincheramientos.  
Art. 2.º Ataque de las localidades fortificadas.

#### CAPITULO XX

##### DEFENSA

- Art. 1.º Defensa de los atrincheramientos.  
Art. 2.º Defensa de las localidades fortificadas.

---

## TOMO 2.º

---

### **Manual de fortificación de campaña.**

Este tomo contendrá un resumen del primero, reducido á lo estrictamente indispensable y las tablas y datos numéricos, teóricos y prácticos. Se corresponderá capítulo por capítulo con los del primer tomo, que serán respecto de los del segundo, su justificación.

A la obra acompañarán índices muy detallados.

### **CONDICIONES DE LA OBRA**

Formará el primer tomo del texto un volumen del tamaño de este prospecto, y de unas 600 páginas, en buen papel y con esmerada impresión. El segundo tomo del texto, formará otro volumen, de igual tamaño que el primero, y de unas 200 páginas. Acompañará á estos dos tomos un atlas, común para ambos, de 40 láminas, que dobladas por la mitad, formarán un tercer volumen del mismo tamaño que los del texto.

Esta obra, cuyos tres volúmenes no se venderán separadamente, empezará á publicarse á la mayor brevedad, si el número de suscripciones lo permite.

Su coste total será de 27,50 pesetas, que podrán satisfacerse por adelantado, de una vez ó en plazos mensuales de 2,50 ó 5 pesetas, á gusto del suscriptor. La distribución de los cuadernos de texto y las láminas, se hará para todos los suscriptores en un plazo de cinco meses.

Las suscripciones de las oficinas, regimientos, comandancias, parques, etc., se cobrarán á 32,50 pesetas, en vez de las 27,50 de los suscriptores particulares.

En nuestras posesiones de Ultramar, el precio será de 10 pesos fuertes. En el extranjero, 50 francos.

# FORTIFICACIÓN DE CAMPAÑA

POR D. E. TORNER

---

(1) .....

se suscribe por (2) ..... ejemplares, cuyo pago (3) .....  
..... verificará  
remitiéndole su importe en letras del Giro mutuo ó de fácil cobro.  
..... de ..... de 1895.

(FIRMA).

(1) Nombre y dirección.

(2) Número.

(3) Total ó por plazos de 2,50 ó 5 pesetas mensuales.

Sr. D. Eusebio Torner de la Fuente

Capitán de Ingenieros y Profesor  
de la Academia.



**GUADALAJARA**



...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

...the ... of ...

JUNTA INSPECTORA  
DEL  
MEMORIAL DE INGENIEROS.

---

CIRCULAR.

AL terminarse la publicación de los tomos corrientes del MEMORIAL, cumplirá esta revista cincuenta años de existencia.

La Junta inspectora cree que ha llegado el momento de catalogar los trabajos contenidos en tan larga serie de volúmenes. De esta manera se apreciará mejor la suma de trabajo desarrollado y se pondrá al alcance de todos los oficiales del Cuerpo un medio fácil de utilizar tan copiosa enciclopedia de la profesión, que hoy no puede manejarse cómodamente por falta de un índice general.

La entidad del trabajo, aun reducido á los límites modestos de un índice por materias, requiere la colaboración del mayor número posible de nuestros compañeros, á quienes la Junta inspectora del MEMORIAL hace un llamamiento, que espera será oído, para que entre todos se realice fácilmente empresa á que da tanta importancia y que no es para abordada por unos pocos.

Los oficiales del Cuerpo que quieran encargarse de formar las papeletas del Catálogo correspondientes á uno ó varios años del MEMORIAL, pueden dirigirse al Comandante D. Joaquín de la Llave (Escuela superior de Guerra, Madrid), que está encargado de organizar los trabajos, quien les dará los detalles que deseen, así como les remitirá las papeletas impresas que al efecto se prepararán y las instrucciones acordadas para llenarlas y formar con ellas el índice. Este trabajo se verificará y publicará en las mismas condiciones y con iguales ventajas que los que se insertan en los tomos de la *Colección de Memorias*.

Sería conveniente que las adhesiones estuvieran en Madrid antes del día 10 de Enero próximo.

Madrid, 11 de Diciembre de 1895.

El Presidente,  
Eugenio de Eugenio.

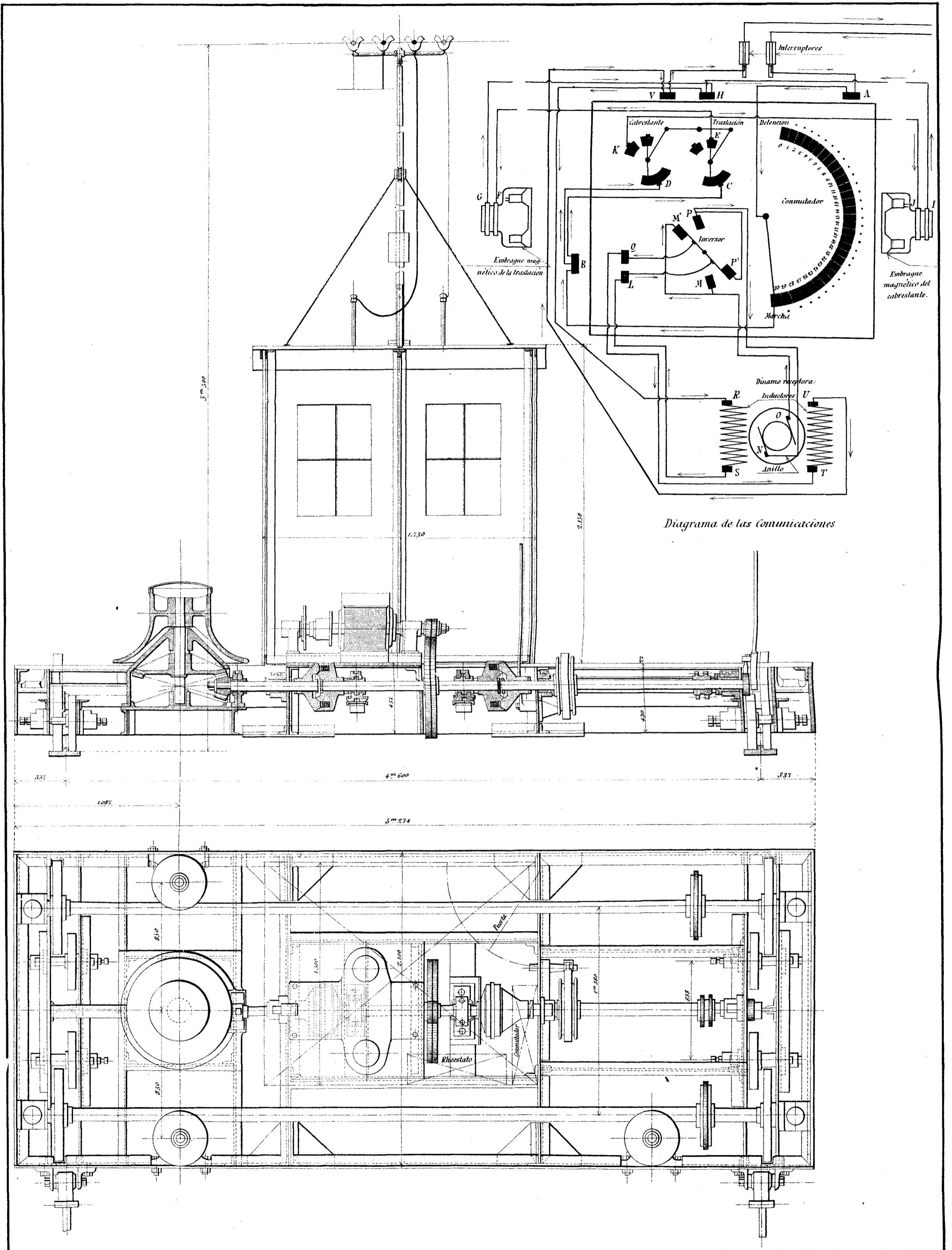


Diagrama de las Comunicaciones

por una varilla rígida, sobre la cual está el botón que sirve para variar de posición el conmutador.

Finalmente, el inversor puede ocupar dos posiciones distintas, y sirve, como su nombre indica, para cambiar el sentido de la corriente en el inducido del electromotor y producir así la marcha del carro en las dos direcciones opuestas.

Para completar el estudio de este aparato veamos la marcha de la corriente á través del mismo. Esta llega al cangrejo por cuatro cables aéreos; dos de ellos corresponden á la corriente destinada al aparato electromotor y los otros dos sirven para hacer llegar al cangrejo la corriente para su alumbrado. La comunicación entre los cables y el cangrejo se establece por medio de un *trolley* de cuatro contactos, dos de los cuales corresponden al alumbrado, del que no nos vamos á ocupar.

La corriente que se utiliza en la tracción del cangrejo y el movimiento del cabrestante, sigue la marcha indicada por las flechas que se ven en la figura. Al llegar la corriente, entra á través del interruptor, marcha por el conductor y pasa por el amperómetro y el voltmetro, siguiendo después al eje de la palanca de marcha; si el extremo de ésta se coloca en el extremo *o* de *detención*, se interrumpe el circuito y no funciona el aparato electromotor; però si dicho extremo ocupa cualquiera otra posición de las indicadas por los contactos que se ven en la figura, la corriente sigue su marcha y funciona aquel aparato. La corriente sale de esta parte del circuito por el último contacto (*marcha*), y al ocupar la palanca una de las posiciones intermedias, la corriente que entra por el eje de la

palanca atraviesa ésta y va desde el contacto correspondiente al reostato y de aquí al contacto extremo de que hemos hablado. El reostato presenta más ó menos resistencia al paso de la corriente, según el contacto sobre el que se fija la palanca.

La corriente sigue desde el punto de salida y llega á la bifurcación *B*, donde encuentra los dos conductores que se ven en la figura y que terminan en los extremos *C* y *D* del conmutador, de que antes hemos hablado. Si éste se encuentra en la posición indicada en la figura, queda por el extremo *D* cortado el circuito, y la corriente sigue, por lo tanto, de *C* á *E*, marchando al embrague magnético de la traslación, con lo que el carro se pone en marcha al funcionar el aparato electromotor con esta misma corriente. Si el conmutador ocupase la otra posición, para lo que habría que moverlo de derecha á izquierda, el punto *C* quedaría aislado y la corriente marcharía por el conductor del punto *D*, atravesaría el conmutador, saliendo por *K*, y siguiendo por *J* pondría en actividad el embrague magnético del cabrestante, y por lo tanto el movimiento que transmitiese el aparato electromotor serviría para arrojar la cuerda en el cabrestante y montar en el cangrejo el vehículo que se quiere transbordar.

Al salir la corriente de uno ú otro embrague por *G* ó por *I*, llega al punto *H*, marcha en el sentido indicado por la flecha hasta *R*, entrando en uno de los inductores de la dinamo receptora, y después de atravesarlo sigue por *S* á *L*, llegando por aquí al inversor. Si éste ocupa la posición de la figura, la corriente va á *P'*, después á *P* y llega á *N*, ó sea una de las dos escobillas de la

dinamo receptora, atraviesa la corriente el circuito inducido y marcha por el punto *O*, sigue á *M'* y á *Q* y se produce el movimiento en el eje motor de la dinamo de derecha á izquierda. Si el inversor ocupa la otra posición, ó sea de *P* á *M*, la corriente sigue la marcha *L*, *M*, *O*, *N*, *P* y *Q*, inversa á la anterior, y el eje gira de izquierda á derecha, produciéndose el movimiento de traslación del carro ó el giratorio del cabrestante en sentido contrario al del caso anterior.

Después de pasar la corriente por el inversor, ya en un sentido ya en otro, llega á *T*, atraviesa el segundo inductor de la dinamo, sale por *U*, y á través del segundo interruptor marcha la trolley y vuelve á la central por el cable correspondiente.

Con las disposiciones anteriormente estudiadas, resulta que, mediante la potencia del aparato electromotor y las relaciones de los engranajes que se emplean, alcanza el cangrejo una velocidad de marcha de 1<sup>m</sup>,70, y la del cabrestante es de 1<sup>m</sup>,10.

La explotación del cangrejo transbordador se hace sin dificultad ninguna y con gran sencillez. Durante el año y medio que lleva funcionando sin cesar, no ha exigido más que alguna reparación sin importancia, y ha podido siempre, durante este tiempo, cubrir perfectamente su servicio. Este es variable, según las necesidades de la explotación, pero puede calcularse que el cangrejo transborda de 150 á 200 carruajes diarios, lo cual representa un total aproximado de 400 viajes al día.

Las circunstancias en que el cangrejo se explota no permiten hacer un cálculo, ni aproximado siquiera, del gasto que representa su servicio, puesto que

la corriente necesaria, que es la partida más importante, se toma de la central establecida en la estación, con destino, principalmente, al alumbrado de la misma.

Finalmente, y como dato importante, terminaremos consignando que el importe total del cangrejo, incluyendo los aparatos eléctricos del mismo, fué de 10.000 pesetas próximamente.

CIRILO ALEIXANDRE.

## QUINTO CONGRESO INTERNACIONAL

PARA LA

UNIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO

DE LOS

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.



EN diferentes ocasiones nos hemos ocupado en el MEMORIAL DE INGENIEROS de los importantes y sucesivos trabajos que se han venido haciendo por reputados ingenieros y fabricantes para llegar á un común acuerdo en lo que se refiere á los métodos que conviene seguir para ensayar los materiales de construcción, con el objeto de que siendo aquellos métodos siempre los mismos, cualesquiera que sean los experimentadores, los resultados que se obtengan sean también comparables entre sí y constituyan datos suficientes para por ellos juzgar, tanto de la calidad, en conjunto, del material ensayado, cuanto de la manera como es de esperar que responda, cuando se coloque en obra, á los múltiples y variados esfuerzos á que debe estar sometido.

Entre los medios empleados para llevar á vías de realización la unificación

deseada, el que mejor ha contribuido al éxito alcanzado ha sido el de las reuniones periódicas de los especialistas de los distintos países; en las que discutiendo y analizando hechos concretos observados en la práctica de la experimentación, se ha podido llegar á la explicación racional de ciertos fenómenos, íntimamente enlazados unas veces, y dependientes otras de la calidad del material ó de las acciones á que se le ha sometido.

Tal procedimiento, implantado por el ya desgraciadamente difunto profesor Sr. Bauschinger, director que fué del Instituto de Munich, no podía dejar de continuarse por los que durante su vida fueron sus colaboradores. Al ocurrir su sentida muerte, se encargó la dirección de los futuros trabajos, por acuerdo unánime de cuantos habían tomado parte en la fundación de las Conferencias internacionales, al no menos digno director del Laboratorio de ensayos de Zurich, el profesor Sr. de Tetmajer, quien echando de buen grado sobre sus hombros el cometido que con tanta justicia se le encomendaba, organizó, con la inteligencia que le es propia, el quinto Congreso internacional, para continuar la obra de su predecesor, convocando á sus colegas para una reunión en Zurich, donde además de tratarse de los asuntos que habían quedado sobre el tapete en el cuarto, habido en Viena, debían ponerse los cimientos de una nueva y más amplia organización de los referidos trabajos, creándose la «Asociación internacional para los repetidos ensayos de los materiales de construcción.»

El resultado de este Congreso, que tuvo lugar en los días 9, 10 y 11 de septiembre último, en el hermoso edificio

central de la Escuela Politécnica de aquella floreciente ciudad de Suiza, no sólo ha realizado las esperanzas de su iniciador, sino que ha superado á cuantas podían conjeturarse; y sin perjuicio de que en plazo breve nos proponemos dar á conocer algo de lo mucho notable que allí hemos tenido ocasión de aprender, adelantaremos ahora un resumen de las importantísimas cuestiones que en la reunión se han discutido; siquiera sea para que se puedan apreciar por el momento las ventajas que del cambio de ideas entre los asistentes á esta clase de conferencias pueden resultar para el fin que se persigue.

Concurrieron al Congreso de Zurich 315 delegados, representantes de diez y siete gobiernos y de numerosas escuelas, sociedades y fábricas de las principales naciones; 75 de nacionalidad alemana, 4 americanos del Norte, 61 austro-húngaros, 6 belgas, 2 dinamarqueses, 1 español, 36 franceses, 6 holandeses, 17 italianos, 2 ingleses, 1 luxemburgués, 4 noruegos, 2 rumanos, 16 rusos, 1 servio, 4 suecos y 77 suizos, contándose entre todos ellos las más conocidas eminencias en la materia de que se iba á tratar.

Como queda indicado, tres fueron los días destinados á los trabajos del Congreso. El primero de ellos, es decir, el 9 de septiembre de 1895, puede decirse que se dedicó exclusivamente á la exposición, por el presidente Sr. Tetmajer, de los puntos de vista que se debían abarcar en los trabajos sucesivos; á la elección de las mesas y á dos notables discursos en honor de los difuntos, profesor Sr. Bauschinger y doctor Böhme, presidente el primero, como ya hemos dicho, de las anteriores Conferencias, y fundador el segundo del Real

Instituto de Prusia para los ensayos de los materiales de construcción.

Desde la primera hora del segundo día se entró de lleno en la materia, comenzando la sesión con la conferencia del doctor Sr. Weding, consejero de minas de Prusia, titulada «Resultados de los esfuerzos hechos hasta el día para la unificación de los métodos de ensayo del hierro por el análisis químico.»

El orador se extendió en interesantes consideraciones sobre las razones que militan en favor del estudio de la composición química del hierro, haciendo una distinción entre los métodos de análisis que tienen por fin práctico la vigilancia en la fabricación, y los que están en uso para los hierros ya en disposición de ser entregados al comercio.

Examinó después las causas de error, demostrando que las diferencias que con tanta frecuencia se observan entre unos y otros análisis del mismo material, provienen:

- 1.º De una cierta indeterminación en los ensayos.
- 2.º De la incertidumbre que siempre hay en el empleo de los reactivos.
- 3.º Del mayor ó menor cuidado que emplea el químico.
- 4.º Del valor técnico de los métodos en uso.

Esta conferencia tuvo una ampliación con la seguidamente pronunciada por el barón Jüptner, que tituló «Necesidad de la unificación de los métodos de ensayo del hierro.»

En su disertación, el orador demostró, citando casos prácticos, aquella necesidad, sobre todo en lo que á los análisis químicos se refiere; haciendo notar que es indispensable adoptar un acuerdo en lo que se refiere á los pesos

atómicos y á la distinción que debe establecerse entre los métodos, cuyo objeto es exclusivamente científico, y aquéllos que sólo persiguen un fin industrial.

Una luminosa discusión se entabló con motivo de ambas conferencias, en que tomaron parte muchos de los asistentes, y después se acordó, á propuesta de los iniciadores de la discusión, el nombramiento de una comisión internacional que, continuando los estudios, proponga cuáles deben ser los ensayos químicos á que debe someterse el hierro en cada caso.

El profesor de la Escuela politécnica de Praga, Sr. Doctor Steiner, hizo una disertación sobre los «Resultados que hasta el día se han obtenido en la averiguación de cómo responde en la práctica el hierro de fusión, cuando se le somete á temperaturas anormalmente bajas»; ampliando, con su conferencia, la Memoria que, impresa y con la colaboración de los Sres. Gollner y Ludwik, había presentado al Congreso sobre el mismo tema.

En uno y otro trabajo, hizo constar el disertante, que por numerosas observaciones hechas en las líneas férreas, estaba demostrado que las roturas de los carriles son notablemente más frecuentes durante los meses en que los frios son excesivos que en los de calor, y que aquella frecuencia es aún mayor cuando ocurren cambios rápidos de temperatura: mas como quiera que las experiencias de Vavra, Martens y otros parecen indicar que para ciertas clases de hierros no hay que temer alteraciones en las resistencias por cambio de temperatura entre los límites que pueden presentarse, el Sr. Steiner propuso, y el Congreso aceptó, que por

la comisión respectiva se completen las experiencias, tomando como punto de partida la comparación de piezas de ensayo de dimensiones iguales y calidades distintas, y efectuándolas á temperaturas normales y á otras bajas comprendidas entre  $-50^{\circ}$  y  $-70^{\circ}$  C.

Esto acordado, tomó la palabra el señor Exner, director del Real é Imperial museo de Artes y Oficios de Viena, para desarrollar el tema: «Estado actual de los métodos de ensayo del papel, tejidos y demás materias similares.»

Substituyó en el uso de la palabra al anterior, el ingeniero Sr. Eckermann, presidente de una de las subcomisiones nombradas en la reunión de 1890 en Berlin y confirmada en la de Viena, para el estudio é informe de uno de los temas más complejos que en aquélla se subscitaron.

Tratábase, en efecto, de averiguar las causas determinantes de ciertos fenómenos completamente anormales, que se presentan en el hierro de fusión, en el que se producen roturas en piezas que, sometidas á ensayos antes de ponerse en obra y después de producidas aquellas roturas, habían acusado una constitución perfecta desde todos los puntos de vista conocidos y aceptados hasta entonces.

La referida subcomisión, compuesta por cierto de un gran número de ingenieros y profesores de los más conspicuos entre los que tomaron parte en el referido Congreso, presentó una extensísima Memoria, en la que puso de manifiesto todos los dictámenes de cada uno de sus individuos y cuantos trabajos habían realizado para llenar su cometido; trabajos que por sí solos constituyen un valioso arsenal de datos, que difícilmente podía desearse mayor.

El señor presidente Eckermann, resumió, en un erudito discurso, las opiniones concordantes en su mayor parte y expuestas en la citada Memoria, y terminó por proponer que, en vista de que los fabricantes de hierro de fusión, conociendo en general las causas que motivaron los fenómenos de fragilidad, si bien reservándose en mucho los procedimientos industriales, habían introducido en éstos las modificaciones necesarias para limitar aquellos fenómenos dentro de las resistencias proporcionadas á la práctica, había llegado el caso de suspender por ahora los trabajos de la repetida subcomisión, disolviéndola.

Una vivísima discusión, en la que tomaron parte los Sres. Barba, Banovits, Polonceau, Baclé, Steiner, Tetmajer, Ponscel, Leber y Exner, dió por resultado oponerse á la proposición del Sr. Eckermann, decidiendo el Congreso que: «Reconociendo la muy meritoria actividad de la subcomisión informante, era de desear se continuasen los estudios sobre la materia objeto de discusión.»

Dióse por terminada la sesión de aquel día con la exposición, por el profesor Sr. Kirsch, de los «Ensayos comparativos y determinación de los métodos más convenientes y sencillos para medir y expresar la ductilidad de las barras metálicas.»

El Congreso acordó que el profesor ruso Sr. Belebubski, tuviese á bien desarrollar en una Memoria el método para determinar la tenacidad del hierro por los ensayos de plegado, destinados á reemplazar la medida de los alargamientos en los de ruptura por tracción.

Abierta la sesión en la mañana del tercer día, después de las lecturas de



rúbrica, se concedió la palabra al ingeniero de Nueva York Sr. Henning, que tenía anunciada una comunicación sobre «Los métodos de ensayo de la fundición y otros materiales desde un nuevo punto de vista.»

Difícilmente podía encontrarse conferencia más amena, dentro del más riguroso tecnicismo, que la pronunciada por el sabio ingeniero norteamericano, quien ayudándose de dibujos y manejando tres idiomas distintos con una verbosidad digna de raza distinta á la suya, demostró, enumerando multitud de ensayos que aún se prosiguen en su país, que la fundición, al enfriarse desde el estado líquido, presenta fenómenos variados y especiales, dependientes de las substancias contenidas en el hierro; fenómenos que se repiten invariable y regularmente siempre que la composición es la misma.

Describió asimismo un aparato registrador de dichos fenómenos, con cuyo auxilio se tiene un medio exacto y preciso para determinar la composición química del hierro, con sólo estudiar los fenómenos de su enfriamiento.

El profesor, consejero de minas de Alemania, Sr. Ledebur, expuso conclusiones que fueron admitidas sobre la «Apreciación de la fragilidad debida al temple en una disolución ácida», valiéndose de un aparato de rodillos análogo al que, según el Sr. Henning, se emplea desde hace veinte años en Nueva York.

Los procedimientos empleados para el exámen de la estructura microscópica de los metales y la posibilidad de unificar los métodos de ensayo, fué el motivo de la exposición de hechos presentada por el profesor Sr. Martens, de Berlin, presidente de la subcomisión

nombrada para el estudio del tema. Este, que se halla perfectamente desarrollado en la Memoria presentada al Congreso por dicha subcomisión, necesita todavía mayor estudio, porque el microscópio no proporciona aún medios suficientes para que, empleado como elemento de ensayo, pueda substituir con ventaja al análisis químico y á los ensayos de rotura.

Resultó de lo expuesto en la Memoria y de la discusión á que dió lugar lo manifestado por el Sr. Martens, que los laboratorios de todos los países y los experimentadores y especialistas deben encargarse de proponer los perfeccionamientos necesarios, dirigiéndose el Congreso á los diferentes Estados, en súplica de que se activen los trabajos iniciados al efecto y proporcionen unos y otros una completa colección de preparaciones-tipos, para con ellas poder hacer la comparación de los diferentes métodos en uso.

Tomado este acuerdo, se pasó á la discusión de los «Ensayos de compresión superficial,» exponiéndose el método del Sr. Durand y adoptándose las conclusiones propuestas por la subcomisión correspondiente.

El profesor Sr. Kast trató seguidamente de los «Ensayos de los aceites lubricantes,» haciendo resaltar la incertidumbre que existe sobre las propiedades de estos materiales, incertidumbre que se hace mayor por la diversa composición de los aceites minerales que ordinariamente se emplean. Terminó proponiendo que se nombrase una subcomisión para que establezca los principios que deben regir en los métodos de ensayo correspondientes.

Suspendida la sesión durante una hora, se reanudó con la conferencia del

Sr. Dellwik sobre la medida de las altas temperaturas por medio del termómetro de Wyborg, que se compone de un cilindro de arcilla, que contiene en su interior una substancia explosiva, la que por el tiempo que tarda en explotar determina la temperatura alcanzada con una aproximación de 20° centígrados.

Concedida después la palabra al señor Dickerooff, director de la fábrica de Amveneburg, para que explanase su anunciada conferencia sobre los «Estudios hechos hasta el día relativos á la influencia que tiene el agua del mar sobre los materiales hidráulicos de agregación,» el Congreso acordó nombrar una subcomisión para que presente sus conclusiones en la próxima reunión del Congreso.

Resueltas las principales cuestiones técnicas que se hallaban á la orden del día, se entró de lleno en la discusión de la organización futura que habrá de tener la «Sociedad internacional para el ensayo de los materiales,» dando lectura el profesor Sr. Boch, de Stuttgart, del proyecto de estatutos, que fueron aprobados en conjunto después de varias atinadas observaciones de algunos miembros, sin perjuicio de introducir en lo sucesivo las modificaciones que aconseje la experiencia.

La importancia que seguramente ha de tener esta asociación en lo porvenir, el ancho campo que su existencia abrirá seguramente á los estudios en que se ha de ocupar desde el momento en que se dé unidad á los valiosísimos trabajos que hasta hoy aisladamente se hacen, y el interés que todo ello ha de despertar entre los ingenieros, nos obligan á insertar íntegros los referidos estatutos, dando con esto por termina-

da la noticia que nos proponíamos escribir, no sin hacer antes votos porque en la próxima reunión del Congreso, que en el año 1897 ha de tener lugar en Stokolmo, se halle nuestro país representado más numerosa y dignamente que lo ha estado en Zurich, y para entonces puedan aportarse al fin común experiencias, datos y observaciones de nuestros materiales propios, que en nada desmerezcan de los que nuestros colegas de las demás naciones lleven á la consideración de los congregados.

MANUEL CANO Y DE LEÓN.

\*  
\* \*

## ESTATUTOS

DE LA SOCIEDAD INTERNACIONAL

PARA

EL ENSAYO DE LOS MATERIALES.

*Artículo 1.º* La Sociedad lleva el nombre de SOCIEDAD INTERNACIONAL PARA EL ENSAYO DE LOS MATERIALES.

*Art. 2.º* La Sociedad tiene por objeto el desarrollo y unificación de los procedimientos de ensayo para la determinación de las cualidades esenciales de los materiales de construcción y de los demás afines, así como el perfeccionamiento de los métodos que á aquéllos se refieren.

*Art. 3.º* Los medios necesarios para alcanzar el objeto mencionado se obtendrán:

1.º Por las cuotas anuales de los asociados.

2.º Por los beneficios que produzca el periódico oficial.

3.º Por las subvenciones que se obtengan.

*Art. 4.º* Para ser admitido como socio es indispensable la presentación previa por dos individuos que pertenezcan á la Sociedad.

Las autoridades, los cuerpos constituidos y las otras sociedades, serán admitidos en cuanto lo soliciten.

Las propuestas de nuevos socios ó las solicitudes de los que no necesiten propuesta previa, se dirigirán al Presidente de la Sociedad. (Tienen derecho á ingresar como socios,

desde luego, todos los individuos que han formado parte de la «Comisión permanente para la unificación de los métodos de ensayo,» así como todos los adheridos al Congreso de Zurich.)

*Art. 5.º* Todo socio se obliga desde su admisión, á contribuir, en la medida de los medios de que disponga, al objeto de la Sociedad.

La cuota anual que cada socio deberá satisfacer, es la de 4 marcos, que ingresará en la caja de la Sociedad.

*Art. 6.º* Los socios tienen derecho á que se les envíe el periódico oficial por un precio de subscripción reducido, mientras hayan abonado las cuotas anuales.

Todo socio tiene el derecho de voto.

*Art. 7.º* Las propuestas de admisión y las solicitudes de ingreso, deben hacerse precisamente por escrito, dirigidas al Presidente de la Sociedad.

Igualmente deben hacerse por escrito las solicitudes para dejar de pertenecer á ella.

*Art. 8.º* Cuantos asuntos se refieran á la Sociedad, se resolverán:

1.º Por la Junta directiva encargada de la dirección.

2.º Por el Congreso de delegados, que deliberará con la Junta directiva cuando haya lugar.

3.º Por el Congreso.

La Junta directiva se compone del presidente, del vicepresidente y de tres vocales.

El Consejo de delegados se compone de los representantes elegidos por los miembros de la Sociedad en los diferentes países.

La Junta directiva se elige por el Congreso, á propuesta del Consejo de delegados, durante su mandato de una á otra reunión del Congreso.

El Congreso de Zurich elige la primera Junta directiva, sin propuesta previa del Consejo de delegados.

*Art. 9.º* La Junta directiva dispondrá en general, la reunión del Congreso cada dos años.

*Art. 10.* En caso de disolución de la Sociedad, su patrimonio pasará á la Sociedad internacional de la Cruz Roja.



**ENSAYO**  
DE  
**RESISTENCIA DE UN TROZO DE AZOTEA**  
DE LOSA ARTIFICIAL MONOLÍTICA  
**SOBRE TABIQUES.**

Origen de esta clase de azoteas.



AS azoteas sobre viguería de madera, constituyen una de las obras más delicadas en la práctica de las construcciones. Las dificultades provienen de la unión de sus dos elementos principales: entramado y superficie impermeable; muy flexible el uno, y muy rígido el otro. La viguería puede flexarse dentro del límite de elasticidad y del coeficiente de trabajo admitido, pero la capa impermeable superficial no puede sufrir el menor movimiento, sin producirse grietas y por lo tanto goteras.

El hoy general D. Rafael Cerero, de tan reconocida competencia en todo lo referente á ingeniería, en su monografía acerca de las azoteas, publicada en el MEMORIAL del año 1875, expuso estas dificultades y la manera de vencerlas empleando el sistema de construcción usado en Cádiz. El fundamento del sistema gaditano, estriba en usar maderas de cierta escuadría para que la flexión no pase de ciertos límites, y en interponer una capa de tierra entre el entramado flexible y la superficie rígida de la azotea, cuya principal misión es evitar que los movimientos del primero se transmitan á la segunda, puesto que esta capa de barro constituye una masa incoherente, susceptible de seguir las deformaciones de la viguería, sin acusar variación sensible en su parte superior

en contacto con la superficie rígida de la azotea.

Este sistema requiere un gran esmero en la elección de materiales, mano de obra y entretenimiento de la azotea, como el que ordinariamente se tiene en Cádiz, en donde se usa casi como único sistema de cubrir las aguas de los edificios.

En Almería, Málaga y otros puntos del Mediodía de España, se usa el sistema de Cádiz, más ó menos modificado, pero sus resultados dejan bastante que desear, tal vez por no tener en su construcción todos los cuidados necesarios, y su entretenimiento resulta caro y molesto, por lo cual muchos constructores se retraen de emplear este medio de cubiertas, tan útil y agradable.

Las vigas de hierro, y en estos últimos años las de acero, han proporcionado un elemento de gran rigidez, y por lo tanto utilísimo para la construcción de azoteas. Al principio se rellenaron los espacios con bovedillas tabicadas, como en los pisos, y sobre ellos se colocaba la superficie impermeable de la cubierta; y más adelante, usando de las notables propiedades de los cementos, se ensayó con muy buen éxito la supresión de las bovedillas, sustituyéndolas por una losa artificial formada de tres ó cuatro capas de ladrillo delgado, unidas con cemento, descansando sobre el enrase superior de las vigas, habiendo demostrado la experiencia que resiste perfectamente las cargas ordinarias de una azotea, sin presentar grietas ni deterioro de ninguna especie, y que su entretenimiento es casi nulo.

Uno y otro sistema exigen que las vigas se coloquen en los planos de pendiente, puesto que sus ejes son paralelos á las superficies de la azotea, y hacen

precisa la construcción de un falso techo para resguardar á las habitaciones que están debajo, de los rigores del calor y del frío, y para evitar el feo aspecto del techo inclinado en el sentido de las vertientes.

Quizá esa necesidad del falso techo, haya dado lugar á la azotea monolítica, sobre tabiques, con cámara de aire, que se viene usando desde hace algunos años en Barcelona, con muy buen resultado, habiéndose empleado en los nuevos cuarteles de Hostafranchs, de dicha plaza, y en el edificio de nueva planta que para los excusados y lavabos del cuartel de la Trinidad, de Málaga, se acaba de construir bajo mi dirección. En este último, á pesar de que los operarios no habían visto nunca esta clase de azoteas, y por lo tanto carecían en absoluto de la práctica y habilidad que tienen los albañiles de Barcelona en estas construcciones, resultó también la obra perfectamente, lo cual prueba que la falta de albañiles prácticos no es una dificultad insuperable, aunque siempre es muy ventajoso poder disponer de ellos.

*Descripción de la azotea monolítica sobre tabiques.*

Las vigas de hierro ó acero se colocan horizontalmente, como si se tratara de un piso, procurando que su separación de eje á eje no pase de 0<sup>m</sup>,75 á 0<sup>m</sup>,80.

Para aumentar la rigidez conviene que los empotramientos de las cabezas, cuya penetración en los muros no debe bajar de unos 0<sup>m</sup>,40 en cada extremo, se hagan con mampostería hidráulica, que debe empezar á unos 0<sup>m</sup>,20 por debajo del plano de asiento de las vigas y llegar hasta lo alto de la cornisa, asegurando además la unión por un anclaje compuesto de una varilla de

hierro que atravesase todas las cabezas por los taladros abiertos al efecto en las almas de las vigas á unos 0<sup>m</sup>,10 del extremo.

De este modo las vigas pueden considerarse como empotradas, en vez de apoyadas en sus dos extremos; su resistencia á la flexión aumenta en la proporción de 8 á 12, y su rigidez de 1 á 5, es decir, que la flecha producida por la misma carga uniformemente repartida, es 5 veces menor que si no existiera el empotramiento (Marvá, págs. 330 á 333). Aun cuando en la práctica, por no ser absolutamente perfectos los empotramientos, no se quiera contar con las cifras máximas de resistencia y rigidez, siempre resulta una notable ventaja procediendo con estos cuidados.

Sobre las vigas se levantan pequeños tabiques de panderete, terminados con las inclinaciones correspondientes á las vertientes de la azotea. Estos tabiques, en sus partes más altas, no deben pasar de 0<sup>m</sup>,30 á 0<sup>m</sup>,45 sobre el enrase superior de las vigas, y en sus partes más bajas pueden llegar á cero si la losa artificial monolítica apoya en los puntos de desagüe sobre la misma viga. Conviene construirlos con cemento para asegurar su duración y enlazarlos con los muros en sus extremos.

Como las vigas tienen una ligera curvatura, casi imperceptible, que se coloca siempre con la convexidad hácia arriba para neutralizar la flecha originada por la carga, conviene acuñar bien los ladrillos del tabique para que formen á manera de un dintel casi plano, que descansa sobre la misma viga, pero susceptible de sostenerse sólo, aun cuando desapareciera el apoyo formado por ésta.

Sería más conveniente que en la tabla

superior de la viga existiera una ranura de 6 centímetros de anchura, en donde quedara encajonado el arranque del tabique; pero la práctica ha demostrado que esta precaución no es indispensable, sino que por el contrario, el tabique se sostiene perfectamente sobre la tabla superior de la viga, sin preparación alguna.

Entallados los tabiques en su parte superior con las inclinaciones correspondientes á la azotea, se coloca un entablado ó cimbra plana provisional, á medio centímetro por debajo de dichas entalladuras, y se recubre de arena ó tierra hasta enrasarla con la parte superior de los tabiques. Sobre la superficie así preparada, que debe presentar exactamente las mismas inclinaciones de la azotea, se coloca la primera capa de ladrillo delgado, teniendo naturalmente cuidado de sentarla sin mortero, tomando con cemento únicamente las juntas. Sobre esta capa se coloca la segunda solería, interponiendo una capa de mortero hidráulico, y sobre ésta, la tercera y la cuarta, con las respectivas capas de cemento intermedias, teniendo cuidado de que las juntas de unas vengan en diversa dirección y lo más encontradas posible con las de las restantes. Construída así la losa monolítica artificial, que naturalmente queda descansando sobre los tabiques, se quita el entablado ó cimbra plana, y se recubren cuidadosamente todas las juntas de las caras superior é inferior con cemento.

El cielo raso se sujeta en unos tacos de madera que entran por medio de una ranura en los bordes de las tablas inferiores de las vigas, pudiendo ser de alambrado, cañizo, enlistonado, etc.

Para asegurar la ventilación del espacio existente entre el cielo raso y la

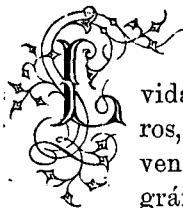
losa monolítica, se dejan agujeros en los muros de fachada y en todos los interiores, y si fuera preciso se podrían dejar también en las partes altas de la cubierta, protegiéndolas convenientemente de las aguas llovedizas.

La figura 1 representa un plano de conjunto de una azotea de esta especie, con desagüe por un solo punto, hacia el cual concurren los tres planos inclinados que componen la superficie. Inútil es decir que este sistema se presta á todas las combinaciones y formas de desagües y que siendo la losa monolítica impermeable, puesto que tiene una capa de cemento entre cada dos solerías de ladrillo, no se necesita forzar las pendientes, por más que en esta, como en toda clase de azoteas, conviene asegurar la pronta evacuación del agua, no bajando en ningún caso del 3 por 100 la inclinación. La figura 2 representa con todo detalle un pedazo de azotea en construcción, apareciendo las vigas, los tabiques y las cuatro solerías, con suficiente detalle para evitar mayores explicaciones. La figura 3 es una vista exterior de un trozo de edificio cubierto de azotea, en el que aparecen los ventiladores, que proporcionan un motivo de ornamentación.

PEDRO VIVES Y VICH.

(Se concluirá.)

ARBOL TELEGRÁFICO MORSE.



A facilidad con que se olvidan el alfabeto, los números, puntuación y signos convencionales del sistema telegráfico Morse, y la conveniencia de que todos los oficiales del ejército puedan leer rápidamente las

cintas telegráficas (lo que en ocasiones puede ser de utilidad y aun de transcendencia), ha sido, sin duda alguna, la causa de que en algunos manuales militares se publiquen, bajo el nombre de *Arbol telegráfico Morse*, unos schemas ó diagramas, con los cuales pueda hacerse pronto la lectura de una cinta telegráfica, aun desconociendo los signos empleados en el sistema Morse para la transmisión de las letras.

Pero dichos diagramas son incompletos, pues sólo comprenden las letras del alfabeto y faltan los números, signos de puntuación y convencionales, que son los más difíciles de retener en la memoria, y sin los cuales no se transmite ningún telegrama. Para completar el cuadro, incluyendo el mayor número posible de signos, se me ocurrió variar su forma, obteniendo el presente schema, en que se incluyen todos los signos de la telegrafia Morse, exceptuando los siguientes: *cero, antefirma, error y punto*.

Su empleo casi no necesita explicación alguna.

Supongamos que en una cinta telegráfica viéramos:

— — . . . . .

Por la separación de los signos se comprende que hay seis letras, números ó signos, sean cuales fueren: el 1.º, — —; el 2.º, . —; el 3.º, — . .; el 4.º, . . .; el 5.º, . ., y el 6.º, — . . .

Para averiguar el significado de cada uno, tomaremos siempre como origen el círculo central, mayor que los restantes; el espacio entre cada dos círculos significa *un punto ó una raya*, según sea de puntos ó raya continúa la línea que los une.

Por tanto, para averiguar el significado de — —, partiremos del círculo

central y seguiremos la raya continúa hasta encontrar el primer círculo; continuaremos la raya continúa que arranca de este primer círculo hasta su encuentro con otro en el cual vemos la letra *M*.

Para el signo siguiente **—** volveremos al origen ó círculo central; seguiremos la línea de puntos, puesto que es *un punto* lo primero del signo: al llegar al primer círculo, seguiremos la línea continúa que de él arranca, por ser *una raya* lo que sigue al *punto*, y en el término de esa raya continúa vemos la letra *A*.

Para el siguiente **— . .** volveremos al origen y siguiendo la raya continúa hasta el primer círculo, después la de puntos hasta otro, y continuando con línea de puntos por segunda vez, se encuentra la letra *D*.

Haciendo lo mismo con los demás, se ve que el significado de

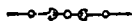
**— — . — . . . . . — . . . . .**  
 es  
**M A D R I D**

Es, por tanto, muy sencilla la lectura de cualquier cinta telegráfica, y el tiempo que en ella se invierte es mucho más breve que el que se emplearía con un alfabeto y demás signos á la vista.

Estas ventajas, que en alguna ocasión, tal vez, puedan apreciarse por algún compañero de armas, son las que me han movido á hacer este dibujo, que, como el lector ve, no tiene mérito alguno, ni por su importancia ni trabajo, careciendo además de originalidad.

Logroño, 24 de noviembre de 1895.

JUAN OLAVIDE.



## REVISTA MILITAR.

Experiencias hechas en Italia sobre los efectos de las pólvoras rompedoras en los abrigos improvisados.—  
 Reorganización de los ingenieros militares suizos.—  
 El cuerpo de Ingenieros francés en la campaña de Madagascar.



El mayor de ingenieros italiano Spac-camela, ha dado cuenta en la *Rivista di Artiglieria e Genio* (marzo de 1895) de algunas experiencias hechas en 1893, referentes á los efectos de las cargas de pólvoras rompedoras sobre el techo de un abrigo improvisado.

Tenía éste 4 metros de longitud por 2 de anchura y 1<sup>m</sup>,70 de alto, y estaba constituido por nueve bastidores de cedro, colocados á 27 centímetros de intervalo. La escuadría de las piezas que los formaban era de 20 centímetros  $\times$  20 centímetros, y en los ángulos que formaban los montantes y las cumbres, estaban reforzados por cojinetes. Las soleras descansaban en un suelo de arcilla húmeda.

PRIMERA SERIE DE EXPERIENCIAS. El techo estaba formado: 1.º, por una capa de carriles doble T, yustapuestos; 2.º, una capa de traviesas normales á los carriles; 3.º, otra de troncos rollizos de 20 centímetros de diámetro, paralelo á los carriles; 4.º, una capa de tierra de 1<sup>m</sup>,85. Las cargas eran 4,5 kilogramos de gelatina explosiva, colocada en un cilindro de palastro de 2 milímetros de espesor, 55 milímetros de longitud y 84 milímetros de diámetro.

1.ª explosión. La carga se colocó á 1<sup>m</sup>,5 bajo tierra. El eje del cilindro, inclinado á 40º sobre el horizonte, á 20 centímetros á la izquierda de la mitad del techo.

Embudo de 1<sup>m</sup>,9 de diámetro.

Grietas pronunciadas en las cumbres del 5.º y 9.º bastidor; ligera curvatura de la solera del 1.º

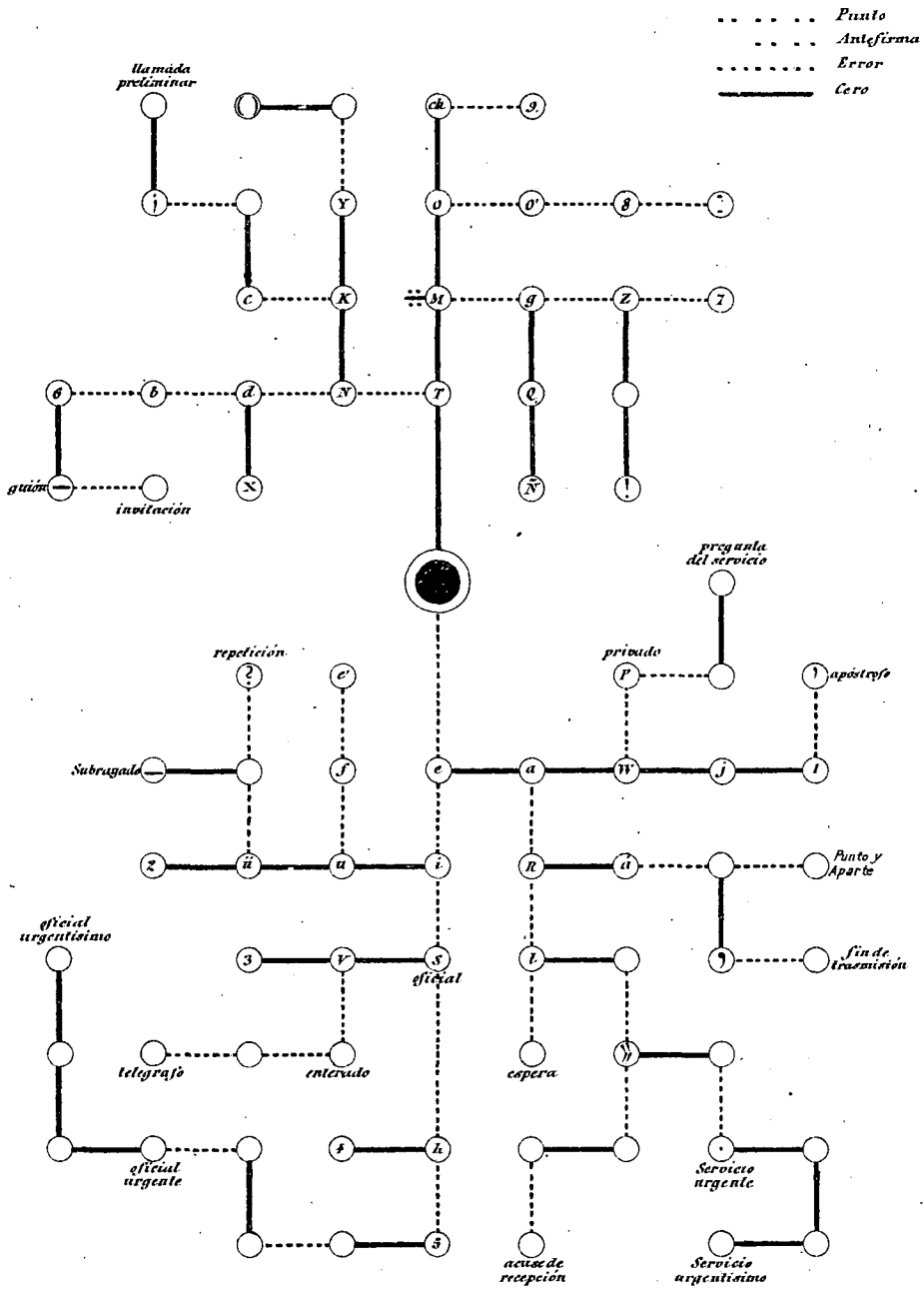
2.ª explosión. Al lado de la carga anterior se colocó otra á 0,20 centímetros del techo.

Aumento de las grietas de las cumbres 5.ª y 9.ª; nuevas hendiduras en la 6.ª; hundimiento de tres soleras.

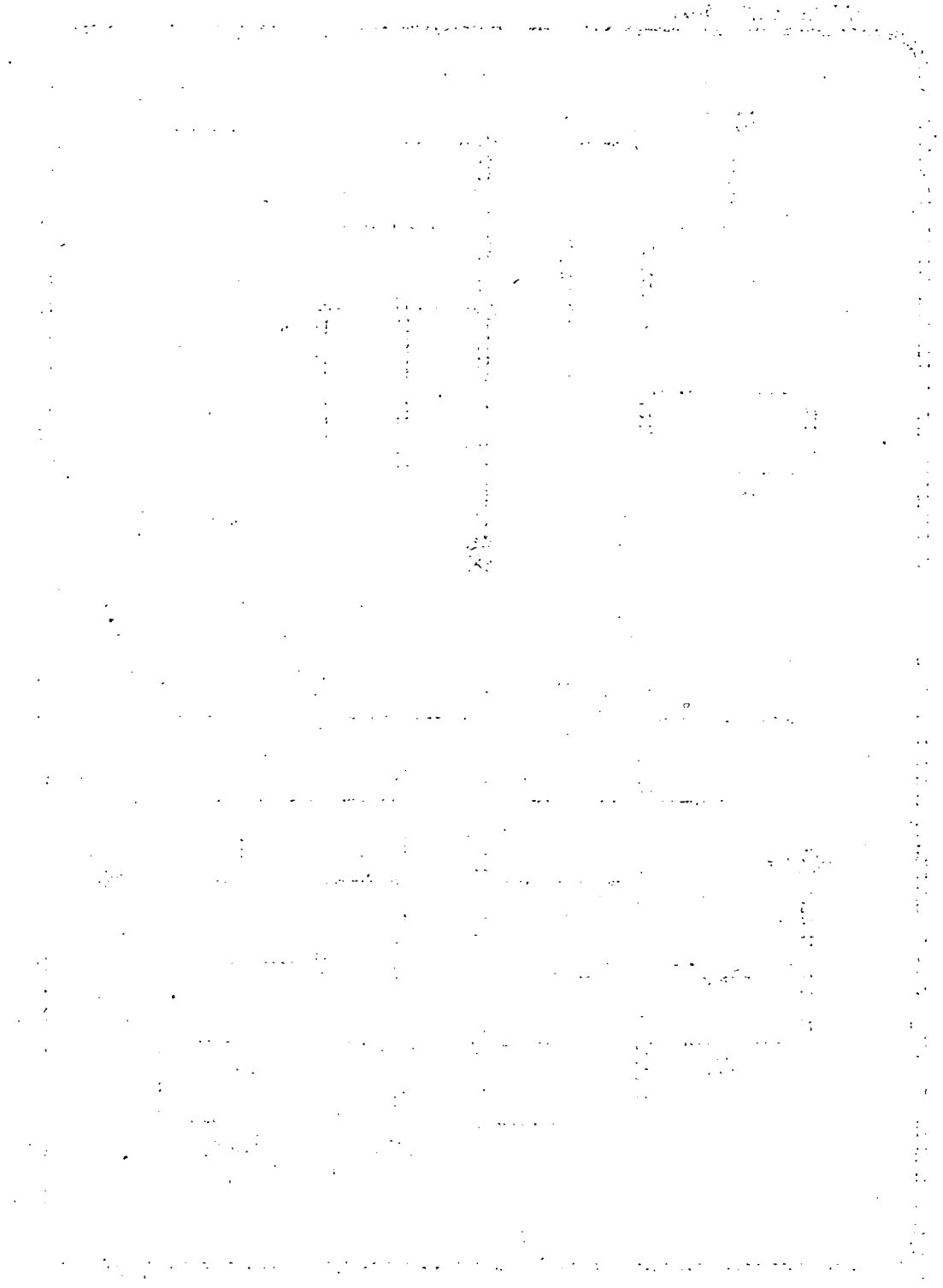
3.ª explosión. En el mismo sitio se puso una nueva carga á 0<sup>m</sup>,10 del techo y recubierta de 0<sup>m</sup>,10 de tierra.

Ruptura casi completa de las cumbres

Arbol telegráfico Morse.







5.<sup>a</sup>, 6.<sup>a</sup> y 9.<sup>a</sup>; hendiduras poco considerables en las 4.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup> y 8.<sup>a</sup>; pronunciadas en la solera 6.<sup>a</sup>

En resumen: después de estas tres explosiones, el abrigo estaba aún utilizable.

SEGUNDA SERIE. Después de esta primera serie de experiencias, se cambiaron los materiales estropeados, á excepción de la 6.<sup>a</sup> solera, y se substituyó la capa de traviesas por una de faginas, materia que es más elástica.

1.<sup>a</sup> explosión. La carga fué la misma que anteriormente y dispuesta de la misma manera que en la primera serie.

Formación de un embudo de 2<sup>m</sup>,10 de diámetro; hendiduras en las cumbreras 5.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup>, 8.<sup>a</sup> y 9.<sup>a</sup>

2.<sup>a</sup> explosión. Carga á 0<sup>m</sup>,20 del techo.

Efectos de ruptura más pronunciados sobre las cumbreras; grietas en la 7.<sup>a</sup> solera; aumento de efecto en la 6.<sup>a</sup>

3.<sup>a</sup> explosión. Carga á 0<sup>m</sup>,10 del techo.

Aumento de los efectos de ruptura sobre las cuatro cumbreras ya citadas.

Conclusión. Se puede substituir una capa de faginas por una de troncos rollizos, sin disminuir sensiblemente la resistencia del abrigo. Como la cumbrera 6.<sup>a</sup> estaba ya rota, cedió más fácilmente á la presión.

TERCERA SERIE. Se cambió el techo del abrigo poniendo dos capas de carriles, una de faginas y una de troncos rollizos de roble.

Carga 4,5 kilogramos de algodón pólvora, dispuesta como la primera vez.

1.<sup>a</sup> explosión. Embudo de 2<sup>m</sup>,10; grietas en las cumbreras 5.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup>

2.<sup>a</sup> explosión. Carga á 0<sup>m</sup>,10 del techo del abrigo.

Aumento de las grietas en los bastidores 5.<sup>o</sup> y 7.<sup>o</sup>

Resulta de aquí que los efectos del algodón pólvora son inferiores á los de la gelatina explosiva.

De estas tres series de experiencias deduce el autor, que en el caso de proyectiles de 4<sup>k</sup>,5 de carga, que penetran 1<sup>m</sup>,5 ó más, bastaría adoptar, para el techo del abrigo, una organización distinta de la dada y formarlo por fuertes montantes y tornapuntas, y reemplazar, si se quiere, por piezas de 12 x 16 centímetros de escuadría los carriles; por último, á la masa cubridora debe dársele un espesor de 6 metros en el lado por donde sean de temer los tiros directos.

\*  
\* \*

Las tropas de ingenieros del ejército suizo han sido reorganizadas en el mes de abril del corriente año.

Se ha suprimido el batallón de ingenieros afecto á cada división y los *pionniers* de infantería. Estas unidades se han reemplazado por las siguientes:

1.<sup>a</sup> El *medio batallón de ingenieros*, como fuerza divisionaria. Se compone de un Estado mayor y dos compañías de zapadores; lo manda un comandante, y consta cada compañía de un capitán, un teniente, dos subtenientes, 12 suboficiales y 137 zapadores. Tiene á su cargo los trabajos de atrincheramiento, puentes del momento, campamentos, minas y destrucción de obstáculos (cuartas secciones de las compañías). El material está constituido por cuatro carros de herramientas, de los antiguos, dos de nuevo modelo y dos carros de municiones.

2.<sup>a</sup> El *grupo de puentes*, como fuerza de cuerpo de ejército. Comprende un Estado mayor y dos compañías de pontoneros. La oficialidad de éstas es la misma que la de las compañías de zapadores. El personal de tropa es de 107 hombres. Tiene como material 10 unidades de puente.

3.<sup>a</sup> La *compañía de telégrafos*, también correspondiente á cada cuerpo de ejército.

4.<sup>a</sup> El *batallón de ferrocarriles*, como dependiente del ejército en general, comprende un Estado mayor y cuatro compañías. No se ocupa en la explotación de las vías férreas; su misión es restablecer las destruidas.

La *landwehr* consta de 16 compañías de zapadores: dos secciones de puentes, cuatro compañías de telegrafistas y cuatro de ferroviarios.

\*  
\* \*

Nuestros colegas los ingenieros militares franceses, han dado gallarda prueba de su sólida instrucción y del excelente espíritu militar que los anima, en la campaña de Madagascar.

En la orden núm. 59 del comandante del cuerpo expedicionario, el general Duchesne, felicitaba muy particularmente á las tropas de ingenieros, que han ejecutado trabajos técnicos de gran consideración en el camino recorrido por aquel cuerpo.

Merece citarse, entre otros, el puente de Marovoay, de 67<sup>m</sup>,5 de luz, que está formado por

caballetes en los extremos y pilotes en la parte central. Para la hincas de pilotes se empleó, con muy buen resultado, la melinita, en forma análoga á la que se usa entre nosotros la dinamita.

Sobre el río Canoro se construyó otro puente de 120 metros de longitud. Destruído accidentalmente, fué en seguida reparado.

La obra más importante de todas es sin duda el puente de Betsiboka, que tiene 367 metros. Se intentó hacerlo de caballetes, pero en la arena movediza del lecho los pies se hundían rápidamente, y fué preciso emplear los pilotes. No sin gran trabajo, y sufriendo mil penalidades, debidas á la insalubridad del clima, pudo terminarse la obra.

Por las tres mencionadas pasa el camino que, construido también por los ingenieros militares franceses, conduce desde Majunga á Tananariva.

## CRÓNICA CIENTÍFICA.

Velocidad de las aves emigrantes.—La producción huilera.—Incendios misteriosos.—Fotografía submarina.



El número correspondiente al mes de agosto de *The American Engineer*, trae un interesante artículo sobre las velocidades de aves emigrantes, que puede dar luz en algunas cuestiones, al parecer no muy claras, en estos asuntos.

Según las observaciones de Grátke, hay aves, como el *Gray-crow* (cuervo gris), cuya velocidad, deducida de las distancias recorridas y tiempo empleado, puede calcularse en 55 metros y medio por segundo. No es, sin embargo, esta ave de las más voladoras, pues el *Blue-neck* (cuello azul), anda, según el mismo observador, hasta 92 metros por segundo; y sobre todo, el *Virginia-rain-piper* (flautista de lluvia, de Virginia), hace el camino desde Labrador al Norte del Brasil en quince horas y de un solo vuelo, lo que representa la enorme velocidad de 109 metros por segundo.

Esto hace suponer que tales velocidades no son producidas por las energías propias de las aves, cuyos aparatos voladores deberían ser de una potencia inverosímil, y lo probable es que dichos aparatos no puedan des-

arrollar más que la velocidad precisa para sostener con desahogo su peso en el aire y en las capas de éste en que deben volar.

Tomemos con el investigador una de esas aves, el *Mousse-buzzard* (milano-ratón), de que tiene todos los datos precisos para un cálculo aproximado. Su peso es de 0,927 kilogramos; toda la superficie que puede contribuir á soportarle (alas, cola y parte inferior del cuerpo), es de 0,2469 metros cuadrados.

La fórmula del poder resistente del aire es

$$P = a \times 0,13 \times F \times v^2.$$

En ella  $P$  es el poder elevador, producido por el movimiento del ave, y que cuando menos debe ser igual al peso de ésta;  $v$  es la velocidad en metros por segundo;  $a$  un coeficiente variable entre  $\frac{2}{5}$  y la unidad, según los ángulos de inclinación de las alas;  $F$  el área del ave, comprendiendo en ella lo arriba dicho solamente. Según las observaciones de Otto Lilienthal,  $a$  en superficies cóncavas como las alas, debe tomarse igual á  $\frac{2}{5}$ . Aplicando, pues, esos números y fórmula al ave en cuestión, resultará que

$$P = 0,927 = 0,4 \times 0,13 \times 0,2469 \times v^2$$

de donde

$$v = 8,5 \text{ metros,}$$

que será la velocidad suficiente para marchar sosteniendo su peso.

Haciendo cálculos análogos con otras aves, resulta siempre una discrepancia considerable entre la velocidad que da la fórmula y la que realmente lleva el ave, según las observaciones.

Suele decirse que tal diferencia proviene de la menor densidad de las capas de aire á que se remonta el ave para viajar, y á sus aparatos especiales respiratorios, que le permiten estar en capas enrarecidas y llenar ó vaciar á voluntad ciertas cavidades.

La diferencia de densidades no sería bastante á explicar el fenómeno, pues suponiendo que  $B$  y  $b$  sean los pesos específicos en dos alturas que difieran en 6 kilómetros, teniendo en cuenta que  $g$  (acción de la gravedad),  $a$  (coeficiente de forma) y  $F$  (superficie), son próximamente las mismas, y suponiendo que las resistencias, que llamaremos  $A$ , sean proporcionales á los cubos  $v^3$  y  $V^3$  de las velocidades, tendremos, á igualdad de la experimentada por el ave, lo siguiente:

$$A = a \frac{B}{g} v^3 = a \frac{b}{g} V^3$$

de donde

$$\frac{V}{v} = \sqrt[3]{\frac{B}{b}}$$

que dice (para la diferencia de altitudes supuestas), que si abajo es 100, por ejemplo, la velocidad, arriba no será mayor de 129, de lo cual se deduce que por la diferencia de alturas no se explica el fenómeno.

Probablemente esas enormes velocidades, sostenidas sin gran fatiga por el ave, son debidas á los vientos existentes en la región en que vuelan. Sólo habría, pues, que dilucidar si en las épocas de emigración escogidas por aquéllas, validas de un instinto que podríamos llamar *barométrico*, las corrientes de aire tienen esa velocidad, que no debe bajar de 40 á 50 metros por segundo, y esto, según los datos recogidos en la torre de Eiffel, es probable, pues á su altura dan los anemómetros hasta 44, y los aeronáutas las han observado hasta de 52.

Así las aves, empujadas por esas corrientes, tendrán quizá que hacer menores esfuerzos musculares para viajar con cierta comodidad á tan enormes velocidades.

\*  
\*\*

Según la estadística de Mr. Giffen, de Londres, y otros autores, la hulla es producida, casi en su totalidad, por unas cuantas naciones. Entre ellas, aunque ocupando un puesto muy inferior, está España como productora, y por esto, y por ser datos interesantes, apuntamos los siguientes:

En 1883 la producción total fué, en números redondos, de unos 388 millones de toneladas métricas, y diez años más tarde, es decir, en 1893, alcanzó la cifra de 478 millones. Las naciones más productoras en la primera fecha fueron Inglaterra y los Estados Unidos; mas éstos, que en 1883 quedaban muy detrás de aquélla, en 1893 casi la igualaron, siendo el producto de la primera 166 millones, y 165 el de los segundos. Seguía luego Alemania, dando próximamente la mitad, y después Francia y Bélgica, que dieron cada una la mitad que Alemania, y luego, en orden descendente, Austria, Rusia, Canadá, Japón y España, que apenas pasó de un millón de toneladas.

Otras naciones han producido también pequeños contingentes, entre ellas Italia, Suecia, Australia y Nueva Zelanda.

\*  
\*\*

Ocurren algunos incendios producidos por la electricidad que no se explican fácilmente, y que según observaciones de algunos hombres estudiosos, pueden tener por causa la siguiente. Se ha reconocido que en las mamposterías húmedas existen sales de sódio; y sobre todo en las de ladrillo, hidratos sódicos. Estos hidratos pueden ser descompuestos por electrolisis producida por los conductores, no bien aislados, y dar por resultado sódio puro, que al contacto de la humedad arde espontáneamente y dá temperatura suficiente para producir una explosión, si hay por casualidad algún escape próximo de gas del alumbrado en contacto con el aire, ú otros cuerpos explosivos.

Indudablemente esta podría ser una de las causas, entre las muchas que hoy no se conocen, por las que el misterioso fluido, aún no bastante dominado, puede ser ocasión de grandes catástrofes.

\*  
\*\*

En el fondo del mar hay bellezas que pasan desapercibidas, mayores quizá que las pintadas por la fantasía de Julio Verne y otros autores.

Próximo está quizá el día en que poniendo en combinación la electricidad y la fotografía podamos recrearnos con ellas, y sobre todo facilitar los reconocimientos científicos. Las construcciones hidráulicas tendrían en ellos un auxiliar poderoso. Pero prescindiendo de todo lo que la imaginación puede avanzar en este sentido, diremos que los periódicos extranjeros dan idea de un aparato especial de Mr. Boutan, que produce debajo del agua una luz intensa de magnesio, originada á voluntad por el operador, que metido en su escafandra desciende al fondo del mar y maneja un obturador ideado al efecto.

No tardará en hacerse camino la idea, hoy embrionaria, y con el tiempo cesará la necesidad de que el fotógrafo tenga siempre precisión de seguir al aparato en el fondo de los mares, lo cual no es posible sino á profundidades muy limitadas.

\*  
\*\*

## BIBLIOGRAFIA.

**La Fortificazione permanente e la Guerra di fortezza**, TRATTATE SECONDO LE FONTI PIÙ RECENTI (*Parte generale, vol. I*) DEL BARONE ERNESTO VON LEITHNER, *tenente colonnello dello stato maggiore del genio austro-ungarico*.—Traduzione italiana autorizzata dall'autore di ENRICO ROCCHI, *maggiore del genio, coll'aggiunta di note e di due studi sugli afforziamenti in terreno montuoso e sulle operazioni della guerra di fortezza*.—Roma, (*Enrico Voghera*), 1895.—Un tomo en 4.º de VIII-477 págs. y un atlas de 15 láminas, 10 de ellas (1 á X) reproducción del original, y 5 (A á E) añadidas por el comandante Rocchi (1).

La introducción de los cañones rayados en 1859 y la construcción de las fortificaciones de Amberes con arreglo á las ideas de Brialmont, iniciaron un período de transición en el arte defensivo, en el que se adoptaron y ensayaron profundas modificaciones en la organización de las plazas fuertes. La escuela alemana desde 1815 había sido en cierto modo precursora de este movimiento; la escuela francesa lo resistió hasta después de 1871, en que aleccionada con los sitios de Estrasburgo, París y Belfort, renunció de mejor ó peor gana á las tradiciones de Vauban y Cormontaigne, y adoptó desde 1874 los trazados, elementos y disposiciones que antes había repudiado. Hacia esta época los nuevos fuertes que se construían en Francia, Rusia, Italia, Alemania y Austria y los que se proyectaban en todas partes, se asemejaban en lo esencial; y en 1885 se podía considerar que si el período de transición de que hemos hablado no había llegado del todo á su término, estaba ya muy próximo á él.

Pero entonces precisamente aparecen entre los medios de ataque factores que, si no eran del todo nuevos, se perfeccionaban en sumo grado, como las granadas explosivas, los

(1) La obra original en alemán es: DIE BESTÄNDIGE BEFESTIGUNG UND DER FESTUNGSKRIEG, nach den neuesten Quellen bearbeitet (I Band.—Allgemeiner Theil), von Ernst Freiherr von Leithner, k. und k. Oberst lieutenant im Geniestabe.—Wien (Waldheim), 1894.—2.ª edición, tomo en 4.º, de VIII-205 págs., con su atlas correspondiente.

Tiene una segunda parte (II Band.—Fortificatorische Constructionen und Entwürfe), de IV-291 págs., cuyos autores son varios oficiales de ingenieros del mismo ejército, con atlas de 8 láminas.

shrapnels y el tiro curvo, y entre los de defensa tendía á generalizarse é imponerse el empleo ya antes iniciado de las baterías acorazadas y de su expresión más perfecta, las cúpulas. Todo volvió á ponerse en tela de juicio, y se abrió así una nueva época de transición.

¿Ha llegado ya el término de ésta, ó por lo menos, es ya ocasión oportuna de codificar los principios y disposiciones que pueden considerarse como admitidos, dar el pase á las ideas y proyectos que parecen mejores y condenar definitivamente al olvido los que deban tenerse por lucubraciones impracticables, inútiles ó perjudiciales? Difícil es poder afirmarlo, y si un libro en que tal objeto se proponga su autor, tal vez no pueda ser obra duradera, no cabe dudar que por el momento y por algún tiempo es eminentemente útil. Tal sucede con el del teniente coronel Leithner.

No aspira éste más que á dar á conocer la fortificación permanente, según las ideas más recientes. En este concepto, después de recordar el tipo de fuerte destacado con adarves al descubierto, en sus dos variedades de parapeto sencillo (Brunner) y de doble orden de fuegos (Francia), ambos ya anticuados, examina los proyectos del general Brialmont en sus tres obras de 1885 (2), 1888 (3) y 1890 (4), la fortificación acorazada de Schumann, tal como la presentó en 1885 (5), los fuertes acorazados de Voorduin, Rocchi y Mougin, y varios de autores austriacos; expone cumplidamente los principios de la nueva fortificación acorazada, bajo la forma de frentes acorazados, tales como los proponen el general von Sauer, el capitán suizo Meyer, Scheibert, y como los aceptaba el mismo Schumann poco antes de su muerte, y da, por último, la importancia que merecen á las ideas del coronel ruso We-

(2) *La Fortification du temps présent*. (Véase la Revista quincenal del MEMORIAL DE INGENIEROS, 1886, tomo III de la 3.ª época, págs. 4, 32, 49, 66 y 80.)

(3) *Influence du tir plongeant et des obus-torpilles sur la fortification*.

(4) *Les régions fortifiées*.—Recientemente ha publicado el general Brialmont un nuevo libro, *La Défense des Etats et la fortification à la fin du XIXº siècle* (Bruselas, 1895), del que naturalmente no podía hablar Leithner, pero lo hace el traductor en una nota.

(5) *Les cuirassements rotatifs « affûts cuirassés » et leur importance en vue d'une réforme radicale de la fortification permanent*.

litschko, acérrimo partidario de la separación entre la defensa próxima y la lejana.

Al tratar del sistema orgánico de las modernas fortalezas, discute ámpliamente los tres sistemas que hoy se disputan la preferencia, y se muestra el autor eminentemente ecléctico.

Las ideas de Leithner sobre el ataque de las plazas, han suscitado viva polémica, encontrando encomiadores entusiastas, que son los partidarios del ataque brusco á la von Sauer, con el cual tiene muchos puntos comunes el método propuesto, y otros no menos absolutos adversarios, que oponen serios reparos á reglas que, si pueden convenir en muchos casos particulares, no quieren ellos admitir con el carácter de generalidad que el autor les da.

Entre las partes del libro que tienen utilidad más inmediata para un oficial de ingenieros, debe citarse la descripción de varios proyectos de fuertes y baterías aplicados al terreno, de origen austriaco.

La traducción del mayor Rocchi no sólo es esmeradísima, sino que con abundantes notas aclara y facilita la lectura del texto, y le ha añadido varios apéndices que le prestan aún mayor interés. El italiano es inteligible, sin dificultad, para nuestros compañeros, y esto, unido á lo módico del precio (6), hace preferible la traducción al original alemán.

Sería de desear que el comandante Rocchi tradujese también la segunda parte de la obra, donde hay datos muy interesantes para el que tenga que proyectar obras de fortificación en la actualidad, y cuyo atlas puede substituir al *Sammlung von Konstruction-Details der Krieg-bau-kunst*, que tanta aceptación tuvo cuando se publicó hace doce años.

J. LL. G.

\*  
\*\*

**Heroísmos y bizarrías de los regimientos de infantería del Rey, Asturias, León y Canarias.**—RECUERDO HISTÓRICO EN SU MARCHA Á LA CAMPAÑA DE CUBA, por ANTONIO GIL ALVARO, capitán del arma.—Madrid, imprenta de El Correo Militar, calle de Santa Brígida, 4.—1895.

En este folletito, de 32 páginas, que ha sido

(6) Cuatro liras ó pesetas, en el laboratorio fotográfico del ministerio de la Guerra, en Roma, vía Astalli, núm. 15.

profusamente repartido á las tropas de dichos cuerpos que han marchado á defender la integridad de la patria, se relatan brevemente los principales hechos de armas en que tomaron parte los referidos cuerpos.

Las hazañas de los antiguos soldados de *El Freno, El Cangrejo y El Arcabucado*, así como los del moderno regimiento de *Canarias, número 42*, están descritas á grandes rasgos y en enérgico lenguaje, que cuadra perfectamente con la índole del escrito, hecho con la loable intención de animar á nuestras tropas, que, guiadas por el sentimiento del honor y atentas al cumplimiento del deber, han ido á verter su sangre á los campos de Cuba.

Completa el folleto la hermosa alocución que el Nuncio de Su Santidad dirigió en Victoria á las fuerzas del 2.º ejército expedicionario.

## SUMARIOS.

### PUBLICACIONES MILITARES.

#### Memorial de Artillería.—Septiembre:

Ensayo de resistencia de los cañones del fusil Mauser, verificado en Alemania por la comisión española de recepción de armamento.—Algo más sobre el empleo de la artillería de campaña en Cuba.—Visita de los alumnos de la Escuela de Guerra á los establecimientos fabriles del cuerpo de Artillería.—Consideraciones militares sobre la campaña de Cuba.

#### Revista Científico-Militar.—1.º octubre:

Crónica general.—Transportes militares por ferrocarriles.—La táctica moderna de la infantería á propósito de los últimos reglamentos.—El tiro de guerra de la infantería.—Documentos para la historia de la guerra Chino-Japonesa.—Observaciones sobre la caballería francesa comparada con la alemana.—El servicio de seguridad.—Sección bibliográfica. || 15 octubre: Crónica general.—Breves indicaciones sobre la cuestión militar en la Isla de Cuba.—Ojeada general sobre la artillería moderna.—La táctica moderna de la infantería á propósito de los últimos reglamentos.—Variedades.—Sección bibliográfica.

#### Revue du Génie.—Octubre:

Historia del sitio de Puebla.—Fortificación.—Construcción.—Organización de ingenieros.—Comunicaciones.—Minas y explosivos.—Ciencias matemáticas.—Ciencias físicas.—Historia.—Necrología.

#### Revue d'Artillerie.—Octubre:

Estudio teórico sobre los gemelos y en particular sobre una combinación que permite aumentar el campo y la potencia.—El cuerpo de Artillería de Francia.—Abacos relativos al tiro de sitio.—Unificación de las medidas industriales.

#### Rivista Militare Italiana.—1.º octubre:

Fragmento de geografía física y social.—Espiona-

ge militar en paz y en guerra.—Fisiología del mando: La moral. || **15 octubre:** Sobre la táctica de montaña.—Nota acerca del empleo de los globos cautivos en el campo de batalla.—El primer Congreso militar en Roma.—Espionaje militar en paz y en guerra.

**Rivista di Artiglieria e Genio.**—Septiembre:

Nota sobre la instrucción del tiro para la artillería de campaña.—Nota sobre un método económico para quitar las incrustaciones en el interior de tuberías para aguas potables.—El horno eléctrico.—La instrucción alemana sobre representación de planos de guerra para la artillería.—Sobre la puntería en el tiro de costa.—De una corrección en el tiro de shrapnel.

**Journal of the Royal United Service Institution.**—Agosto:

El barco de guerra de primera clase, alemán, *Brandenburg*.—Noticias sobre la enseñanza práctica de la infantería.—La Real reserva naval.—Lecciones deducidas de las maniobras de caballería.—Distribución y organización de la caballería.—Noticias navales.—Noticias militares.—Contenido de los periódicos extranjeros.—Noticia de libros.

**PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.**

**Le Génie Civil.**—28 septiembre:

Los progresos de la flota británica.—Descripción de un aparato de centralización de las agujas y de las señales, empleado en la red de ferrocarriles rumanos.—Fabricación de tubos metálicos.—Crónica de jurisprudencia.—Noticias. || **19 octubre:** Tranvía funicular de la costa Santa María al Havre.—Aparatos elevadores empleados en la construcción del viaducto de Park-Avenue, en Nueva York.—El nuevo paquebot *San Luis*, de la *American Line*.—Dique de carena de Walseud, en el Tyne.—Soldadura eléctrica de los metales por el procedimiento del doctor Zeresker.—Los progresos recientes de la fotografía.—Jurisprudencia.—Noticia. || **30 octubre:** Los nuevos contratorpederos de la marina británica.—Distribución de agua de Scutari y de Kadi-Koir.—Nuevos aparatos de medidas eléctricas.—El horno Horsfall.—Purgador automático, sistema Gronvelle.—Congreso de las habitaciones baratas. Noticias. || **2 noviembre:** El accidente de la estación de Montparnasse.—Nuevo aparato motor del acorazado *Sultán*.—Puentes de carriles viejos.—La fabricación de las planchas Harvey, en los Estados Unidos.—Sobre los tubos indicadores del nivel de agua en las calderas de vapor.—La industria minera en 1894.—Noticias.

**Annales des ponts et chaussées.**—Agosto:

Tablas destinadas a facilitar el cálculo de puentes metálicos de uno ó varios tramos, por MM. Dupuy, ingenieur général de P. et Ch., y Cienot, ingenieur. (Esta memoria forma el 5.º fascículo referente a la misión confiada a M. Dupuy para examinar las condiciones de resistencia de las obras metálicas).

**Revue générale des Chemins de fer.**—Septiembre:

Locomotoras del camino de hierro de *Erie*.—Trabajos de substitución de vía y balasto en una línea doble por medio de la explotación temporal de una sencilla.—Recientes experiencias hechas en Amé-

rica sobre el petróleo empleado como combustible.—Locomotora ténder para el tunel de Mersey.—Locomotoras de ruedas libres en el camino de hierro de Filadelfia a Readins.—Vagonetas para terraplenes con inversión mecánica.—Caja de engrase de acero estampado. || **Octubre:** Vagones de esqueleto metálico de la Compañía de los caminos de hierro del Oeste.—Nuevos coches de viajeros y calefacción de los trenes por el vapor (Compañía de los caminos de hierro holandeses).—Resultados de velocidad obtenidos en agosto de 1895 en los servicios de Londres a Aberdeen.—Locomotora ténder para viajeros (caminos de hierro de Prusia).—Bastidores de acero unidos a presión para coches y vagones.

**L'Eclairage Electrique.**—7 septiembre:

Estudio experimental de una pequeña dinamo de 20 a 35 watts.—Caminos de hierro y tranvías eléctricos.—Variaciones del diapasón en un campo magnético.—Transformación del carbono en grafito.—Separación de los álcalis cáusticos de los líquidos obtenidos por electrolisis de sales alcalinas.—Electrolizador Waite.—Electrolizador Gautier.—Sifón *recorder*, Muirhead.—Repartidor de los depósitos electrolíticos de Rudholzner.—Representación mecánica del funcionamiento de los cables submarinos.—Cálculo de la sección más económica de los cables.—Reacciones electrolíticas en los acumuladores.—Potenciales explosivos, estática y dinámica.—Alumbrado por luminiscencia.—Determinación de las constantes eléctricas del agua.—Determinación de los coeficientes de selfinducción de un carrete. || **14 septiembre:** Electroquímica: Leyes generales de la electrolisis.—Instalaciones eléctricas de Rotterdam.—Interpretación teórica de las experiencias hertzianas.—Lámpara de arco, *la moderna*, de Klostermann.—Conmutador Knowles.—Contador Fish.—Cortacircuito automático Siemens y Halske.—Galvanómetro registrador de Harrison.—Transformador variable de Edison Swan.—Tranvía con «trolley» subterráneo.—Instalación trifásica en Winovski.—Construcción de alternadores.—Resistencia interior de pilas y voltímetros.—Contribución al estudio de la polarización del mercurio.—Conductibilidad eléctrica de los gases calientes.—Ecuaciones de la teoría electromagnética de la luz, deducidas de los hechos experimentales de óptica.—*Manual de magnetismo y electricidad*, por G. Poloni. || **21 septiembre:** Teoría electromagnética de la luz y absorción cristalina.—Lámparas de arco.—Teoría electrodinámica del sistema del mundo.—Reglas mnemónicas de electricidad.—Cualidades magnéticas del acero forjado.—Sistema monocíclico.—Lámparas de arco de mercurio.—Tratamiento electrolítico de las menas de cobre auríferas y argentíferas.—Consumo de carbón en las estaciones centrales.—Algunas experiencias sobre histeresis: Relación entre la inducción magnética máxima y la remanencia.—Demostración de la refracción eléctrica en los líquidos.—Acción del ácido nítrico en la pila Grove.—Nueva especie de rayos que acompañan a las descargas eléctricas.—Ecuaciones de la teoría electromagnética de la luz.—Lecciones elementales de electricidad y magnetismo, por Thompson. || **28 septiembre:** Electroquímica. Transporte de iones.

—La electricidad en Burdeos.—Teoría electromagnética de la luz y la absorción cristalina.—Comunicación eléctrica entre la costa y los barcos faros.—Conducción subterránea Hoerde para los tranvías.—Procedimiento Malignani, para obtener el vacío en las lámparas incandescentes.—Tracción eléctrica de conductor subterráneo.—Notas sobre acumuladores secos.

#### American Engineer and Railroad Journal.—Agosto:

Hornos de tiro bajo.—Congreso internacional de caminos de hierro.—La locomotora eléctrica en el ferrocarril de Baltimore y Ohio.—Locomotora para el camino de hierro mejicano.—Verdades que deben tenerse presentes en la compra de calderas.—Noticias y novedades.—El camino de hierro de Tehuantepec: Su importancia para competir en el tráfico transcontinental.—Locomotora compound, de carga, de ocho ruedas acopladas, para los caminos de hierro prusianos.—Precio por pieza: Sistema que puede ser un paso para la solución del problema del trabajo.—Uso del aire comprimido en las fábricas de fundición.—Carro-tolva en el camino de hierro de Lehigh Valley.—Calderas tubulares de la marina francesa.—Economía de las camisas de vapor y del vapor recalentado.—Torpedero de tercera clase para el crucero *Maine* (Estados Unidos).—Torno tubular del camino de hierro de Filadelfia y Reading.—Micro-metalografía del hierro.—Carro-grúa para el ferrocarril de Central Vermont.—Util especial para taladros esféricos.—Hornos de tiro bajo para calderas de vapor.—Análisis del carbón de piedra.—Espoleta para los cañones neumáticos de dinamita.—Calderas tubulares.—Manufacturas.—Experiencias con una locomotora Richmond, en el camino de hierro de Rock-Island.—Velocidad de las aves emigrantes.—*Fate* aéreo.—Nuevo propulsor aéreo.—Velocidad de las corrientes de aire.—Máquina de volar, de Picher.

#### The Engineer.—2 agosto:

Institución de ingenieros industriales en Glasgow.—Navegación interior en Alemania.—Máquina de labrar y taladrar traviesas.—Materias ferroviarias.—Nuevo puente suspendido sobre el Danubio.—Camino corrido y tiempo tardado para llegar un barco al reposo, dejado a toda velocidad.—Tracción de barcos en los canales.—Dragas y excavadoras empleadas en el canal del Norte.—Proyecto de suministro de aguas para Londres.—Explosión de cilindros de gas.—Iluminación de las calles de Londres.—El ferrocarril eléctrico de Waterloo a City (continuación).—La parrilla del horno Wagner.—Topes de carruaje y locomotora.—Señales en la estación de la calle de Liverpool.—Un embrague magnético.—Tablas para calcular la velocidad de descarga y diámetro de los tubos, según la fórmula D'Arcy.—Tracción eléctrica. || 9 agosto: Camino de hierro de Aberdeen.—Institución de ingenieros industriales.—Maquinaria de elevación y transporte para el carbón de piedra.—Transporte eléctrico de la energía, Folsom.—Sacramento (California).—Pruebas económicas con máquinas eléctricas de pequeña velocidad.—Puente en la estación Waverley de Edimburgo.—Dragas y excavadoras empleadas en el canal del Norte.—Transporte del petróleo.—Cargas concentradas.—Preservación de

la madera.—Bombas de aire y circulación para máquinas de 3000 caballos.—Vertedor automático para los refrigerantes de agua.—Máquinas y calderas de lanchas y canoas de vapor.—Trabajos en el alcantarillado, París.—Tracción eléctrica. || 16 agosto: Historia del ferrocarril metropolitano.—Caldera tubular de Haythorn.—Institución de ingenieros industriales: *Meeting* de Glasgow.—Un tranvía eléctrico de conductores subterráneos.—Máquina de triple expansión del *Fate*, modelo imperial de Rusia.—Materias ferroviarias.—Locomotora de anchura reglamentaria del ferrocarril metropolitano.—Suministro de electricidad a 230 volts.—¿Qué es la invención?—Material japonés y británico.—Calorímetro de gas, de Junquer.—La manufactura Singer (Kilbowie).—Instituto del hierro y del acero.—Luz eléctrica de Salford.—Camino de hierro de Clydebank y Yoker.—Nuevos premios para los concursos de motores de carruaje. || 23 agosto: Grandes competencias ferroviarias.—Instituto del hierro y del acero: *Meeting* de Birmingham.—Tratamiento de las materias de albañiles en Eccles.—Experiencias con calderas de locomotoras en las fábricas de Paris-Lyon-Mediterráneo.—Nueva bomba de aire Gwynne.—Grúa excavadora de vapor de Simpson y Pater.—El canal de barcos de Manchester (*meeting*).—Gran dinamo para trabajos en carboneras.—Pruebas de velocidad con el vapor transporte ruso *Samoyed*.—El nuevo puente de Rutherglen.—Puente propuesto para Montreal.—Producción del hierro por un nuevo procedimiento.—La conservación de la energía.—Tracción eléctrica en los caminos de hierro.—Máquina «tandem compound» horizontal.—Bomba de aire y condensador.—Cartas al editor.—Máquinas de tracción y carruajes automóviles.—Pérdidas por huelgo en las máquinas de vapor.—Roblonadora hidráulica de Twedell. || 30 agosto: Instituto del hierro y del acero.—Fábricas de armas de fuego del Estado.—Talleres de la calle Windsor, Birmingham.—Fin de las competencias ferroviarias.—Talleres en Londres del ferrocarril de Sheffield.—Descripción del puente de Batavia.—Accidente sufrido por una locomotora de caminos ordinarios.—Pequeños lingotes de acero fundido.—El camino de hierro del monte Snæfells.—Botadura y ensayo del destructor de torpederos ruso *Sokol*.—Carruajes automóviles.—Fábrica de aluminio en los saltos de agua de Foyers.—Máquina para las planchas de cobre de las cajas de fuego.—El *Boubines*, nuevo barco francés para la defensa de costas.—Doble torre para los barcos de guerra americanos.—El carruaje de vapor de Mr. Gourney.—Barrenos de mina en pozos artesianos.—Pérdidas de velocidad en las corrientes de aire en trabajos subterráneos.—Acero-níquel: Sus ventajas sobre el ordinario.

### ARTÍCULOS INTERESANTES

#### DE OTRAS PUBLICACIONES.

#### Scientific American.—3 agosto:

Nuevos premios para el concurso de carruajes automóviles.—Antiguo cañón de cuero.—Pistola de repetición.—Nueva grúa de la compañía del mármol de Avondale.—Cajón hidráulico sumergible para la construcción de pilas.—El cañón de pieles



sin curtir. || SUPLEMENTO DEL 3 DE AGOSTO: La ciudad de Lima (Perú).—El sol.—Construcción de un túnel bajo el río East River.—Industria hojalatera en los Estados Unidos.—Empleo del aire caliente para secar materiales.—Reducción de la alúmina y otros óxidos por medio del hidrógeno. || 10 agosto: Fotografía submarina.—El sodio metálico producido por una gotera electrolítica.—Una locomotora eléctrica de 96 toneladas. || SUPLEMENTO DEL 10 DE AGOSTO: Concursos de carruajes automóviles, París-Burdeos-París.—Máquina Corliss de triple expansión, sistema Fricart.—Cimentación sobre arenas movedizas.—Aparato Syer para poner barcos á flote.—El camino de hierro de Baltimore y Ohio: Túnel en Baltimore.—Industria hojalatera en los Estados Unidos.—El perro, motor.—Influencia de la locomotora.—Empleo del aire caliente para secar materiales. || 17 agosto: Imprenta fotográfica.—Descubrimiento del Argón.—Datos eléctricos que deben tenerse presentes.—Manga-torre para salvamento en caso de incendio.—Máquinas compound, reversibles. || SUPLEMENTO DEL 17 DE AGOSTO: Rompimiento desastroso de una presa en los Vosgos.—Un motor de gas y petróleo, de Daimler—Canales en Rusia.—Suelta de palomas en el mar.—Producción en pequeña escala de agua aireada.—Colocación del argón entre los cuerpos simples.—Medida eléctrica de la luz de las estrellas.—La rotación de la tierra. || 24 agosto: Máquina colocadora de tipos de imprenta, de Thorne.—Nuevo velocípedo acuático.—Máquina compound de 500 caballos.—La insurrección de Cuba: Fuerte Jarayo junto á Santiago. || SUPLEMENTO DEL 24 DE AGOSTO: La insurrección de Cuba: Vistas del ingenio quemado y del puente destruido por los insurrectos.—Prensa hidráulica de copiar.—Extracción de agua por medio del aire comprimido.—Bombas y máquinas de succión.—Nueva máquina Corliss, para la fábrica de electricidad de Leicester.—Túnel bajo el Tamesis en Blackwall.—Aparato para verificar la ley de equilibrio de la cuña. || 31 agosto: Dos canales propuestos en las costas del Atlántico.—Subvía de Boston.—Novena competencia internacional de Yates.—La catástrofe de Brúx (Bohemia). || SUPLEMENTO DEL 31 DE AGOSTO: El Simpalmógrafo (aparato especial para trazar automáticamente curvas de tonos musicales).—Camino de hierro de Nueva York y río Hudson: Tipos de vía permanente.—Reparación de las límas por corrientes de arena.—Congreso geográfico internacional.

El día 17 de junio del año actual se verificó en la Biblioteca del Museo del Cuerpo el *Sorteo de instrumentos*, correspondiente al primer semestre de 1895.

Resultaron agraciados: El comandante don Manuel de Miquel y de Irizar, con unos *gemelos Krugener* (valor 198 pesetas); el primer teniente D. Felipe Martínez y Méndez, con un *barómetro Philischer* (valor 168 pesetas); la Comandancia general de Filipinas, con un *telémetro Ehrenberg* (valor 160 pesetas); el señor coronel D. Benito Urquiza y de Urquijo, con una *brújula de Barker* (valor 115 pesetas); la Comandancia general del 6.º Cuerpo, con

unos *gemelos de campaña* (valor 100 pesetas); la Comandancia general de Cuba, con unos *gemelos de campaña* (valor 100 pesetas), y la Comandancia de Gibraltar, con un *barómetro reloj* (valor 90 pesetas).

### ESTADO de los fondos de la Sociedad Benéfica de Empleados de Ingenieros, en fin del 1.º trimestre de 1895 á 1896.

	Pesetas.
<b>CARGO.</b>	
Existencia en fin del trimestre anterior. . . . .	1.569'82
Recaudado en el presente y atrasados. . . . .	1.120'00
Anticipado por el Distrito de Filipinas para cuota funeraria de D. Diego Oliva. . . . .	1.000'00
Anticipado por el regimiento de Pontoneros para cuotas funerarias de D. Estéban Iguñiz y don Dionisio Lacambra. . . . .	2.000'00
<i>Suma el cargo.</i> . . . .	5.689'82
<b>DATA.</b>	
Abono de la cuota funeraria de D. Diego Oliva. . . . .	1.000'00
Idem de la de D. Estéban Iguñiz. . . . .	1.000'00
Idem de la de D. Dionisio Lacambra. . . . .	1.000'00
Idem de la de D. Silvestre López. . . . .	1.000'00
Idem á la Comandancia general del Cuerpo, en Filipinas, por el saldo á su favor, entre las mil pesetas anticipadas y el débito á la Sociedad, por cuotas atrasadas de aquellos socios. . . . .	402'50
<i>Suma la data.</i> . . . .	4.402'50
<b>RESUMEN.</b>	
Suma el cargo. . . . .	5.689'82
Suma la data. . . . .	4.402'50
<i>Existencia que tiene la Sociedad.</i> . . . .	1.287'32
<b>BALANCE.</b>	
Débito á la caja del 2.º regimiento de Zapadores-Minadores. . . . .	1.500'00
Idem á la id. del 3.º id. de id. . . . .	2.000'00
Idem á la id. del id. de Pontoneros. . . . .	2.000'00
Idem á la id. del batallón de Ferrocarriles. . . . .	1.000'00
Idem á la id. del id. de Telégrafos. . . . .	400'00
<i>Suma.</i> . . . .	6.900'00
<i>Existencia en metálico.</i> . . . .	1.287'32
<i>Debe la Sociedad.</i> . . . . .	5.612'68

MADRID: Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS.

M DCCC XC V.

## CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES *ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 29 de octubre al 29 de noviembre de 1895.*

Empleos en el Cuerpo. Nombres, motivos y fechas.

### Retiros.

- C.<sup>1</sup> Sr. D. Arturo Castellón y Barceló, se le concede el retiro para Zaragoza, con el haber provisional de 562,50 pesetas mensuales.—R. O. 31 octubre.
- C.<sup>1</sup> Sr. D. Francisco Rodríguez-Trélles y Puigmoltó, se le concede el retiro para Palma (Mallorca), con el haber provisional de 562,50 pesetas mensuales.—R. O. 19 noviembre.
- C.<sup>1</sup> Sr. D. Federico Vázquez y Landa, se le concede el retiro para esta corte, con el haber provisional de 562,50 pesetas mensuales.—R. O. 26 noviembre.
- C.<sup>1</sup> Sr. D. Fulgencio Coll y Tord, se le concede el retiro para Palma de Mallorca, con el haber provisional de 562,50 pesetas mensuales.—R. O. 27 noviembre.
- T. C. D. Manuel Gautiér y Vila, se le concede el retiro para Guadalajara, con el haber provisional de 325 pesetas mensuales.—R. O. 31 octubre.

### Ascensos.

A Coronel.

- T. C. D. Antonio Ripoll y Palou, con efectividad de 24 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.

A Tenientes coroneles.

- C.<sup>o</sup> D. Julián Romillo y Pereda, con efectividad de 10 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- C.<sup>o</sup> D. Julián Chacel y García, con efectividad de 10 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- C.<sup>o</sup> D. Juan Roca y Estades, con efectividad de 10 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- C.<sup>o</sup> D. Antonio Peláez Campomanes y Fernández de Madrid, con efectividad de 10 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- C.<sup>o</sup> D. José Castro y Zea, con efectividad de 16 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- C.<sup>o</sup> D. Pedro Rubio y Pardo, con efectividad de 24 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.

A Comandantes.

- C.<sup>o</sup> D. Ramón Fort y Medina, con efec-

Empleos en el Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- tividad de 8 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- C.<sup>o</sup> D. Julio Carande y Galán, con efectividad de 8 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- C.<sup>o</sup> D. Francisco Gimeno y Ballesteros, con efectividad de 10 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- C.<sup>o</sup> D. Bernardo Cernuda y Bausá, con efectividad de 16 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- C.<sup>o</sup> D. Joaquín González Estéfani y Arambarri, con efectividad de 16 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- C.<sup>o</sup> D. Juan Fernández y Shaw, con efectividad de 24 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.

A Capitanes.

- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Francisco Alabert y Piélla, con efectividad de 8 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Juan Díaz y Muela, con efectividad de 9 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Manuel Mendicuti y Fernández Díez, con efectividad de 10 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Francisco Cañizares y Moyano, con efectividad de 16 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Rafael Cervela y Malvar, con efectividad de 16 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Miguel López y Rodríguez, con efectividad de 16 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Bernardino Cervela y Malvar, con efectividad de 16 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Manuel del Río y Andrés, con efectividad de 16 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. José Madrid y Blanco, con efectividad de 19 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. José Pardal y Díez, con efectividad de 31 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Joaquín Llavanera y Alférez, con efectividad de 31 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Pablo Duplá y Vallier, con efectividad de 31 de octubre de 1895.—R. O. 6 noviembre.

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

*Entrada en número.*

1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Manuel Mendicuti y Fernández Díez, se le concede la vuelta al servicio activo.—R. O. 31 octubre.

*Supernumerarios.*

1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Francisco Susanna y Torrents, en situación de supernumerario sin sueldo, con residencia en Guadalupe, entra en número en la escala de su clase.—R. O. 13 noviembre.

C.<sup>o</sup> D. Bonifacio Menéndez Conde y Riego, en situación de supernumerario sin sueldo, entra en turno para ser colocado cuando le correspondan.—R. O. 23 noviembre.

*Reemplazo.*

C.<sup>o</sup> D. Mariano de Solís y Gómez de la Cortina, con destino en la Comandancia de Ingenieros de Burgos, se le concede el reemplazo para Santa Marta (Badajoz).—R. O. 31 octubre.

C.<sup>o</sup> D. Sebastián Cársi y Rivera, de ayudante del comandante en jefe del 6.<sup>o</sup> Cuerpo de ejército, queda en situación de reemplazo.—R. O. 31 octubre.

C.<sup>o</sup> D. Rafael Rávena y Clavero, se le concede el reemplazo para esta corte, ínterin obtiene colocación.—R. O. 8 noviembre.

C.<sup>o</sup> D. Juan Avilés y Arnau, con destino en la Subinspección del 3.<sup>er</sup> Cuerpo, se le concede el reemplazo con residencia en Barcelona.—R. O. 27 noviembre.

*Recompensas.*

C.<sup>o</sup> D. Manuel Cano y León, cruz de 2.<sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100 del sueldo que actualmente disfruta, hasta su ascenso á general ó retiro, por su obra titulada *Materiales hidráulicos*, y la traducción del alemán de los *Acuerdos tomados en las conferencias internacionales para la unificación de los métodos de ensayo de los materiales de construcción*.—R. O. 13 noviembre.

C.<sup>o</sup> D. Joaquín Velarde y Arriete, cruz de 1.<sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por servicios prestados en la misión militar cerca del Sultán de Marruecos.—R. O. 11 noviembre.

C.<sup>o</sup> D. Ramón Fort y Medina, cruz de 2.<sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por servicios en Cuba.—R. O. 16 noviembre.

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. José Mesa y Benitez, cruz de San Fernando de 1.<sup>a</sup> clase, con pensión anual de 250 pesetas, por el mérito que contrajo en el ataque de Marahuit (Mindanao).—R. O. 18 noviembre.

*Crucés.*

T. C. D. José Marva y Mayer, condecoración de la Real y militar órden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 5 de julio de 1895.—R. O. 31 octubre.

*Gracias.*

C.<sup>o</sup> D. Francisco Echage y Santoyo, que S. M. ha visto con agrado el éxito de sus gestiones cerca del gobierno francés para la adquisición de la lanza reglamentaria de aquél ejército, regalada al Museo de Artillería.—R. O. 31 octubre.

*Clasificaciones.*

C.<sup>o</sup> D. José Saavedra y Lugalde, se le concede la antigüedad de 16 de diciembre de 1879, fecha en que se le concedió el pase al ejército de Cuba con el empleo de comandante de ejército, en vez de la del día en que efectuó el embarque.—R. O. 2 noviembre.

C.<sup>o</sup> D. Julio Cervera y Baviera, no se le concede mejora de puesto en el escalón del Cuerpo, por ocupar en la actualidad el lugar que le corresponde, con arreglo á la legislación vigente.—R. O. 2 noviembre.

*Destinos.*

C.<sup>o</sup> D. Fernando Aranguren y de Alzaga, en situación de reemplazo en la 6.<sup>a</sup> Región,  la plantilla del ministerio de la Guerra.—R. O. 31 octubre.

C.<sup>o</sup> Sr. D. Ramón Ríos y de Carcera, ascendido, de secretario de la Comandancia general de Ingenieros del 4.<sup>o</sup> Cuerpo de ejército,  mandar el 1.<sup>er</sup> regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 31 octubre.

1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Manuel Mendicuti y Fernández Díez, al 3.<sup>er</sup> regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 31 octubre.

C.<sup>o</sup> D. Antonio Rocha y Pereira, se le confirma su destino en la secretaría del Consejo Supremo de Guerra y Marina.—R. O. 31 octubre.

C.<sup>o</sup> D. Luis González Estéfani y Arambarri,  prestar servicio en la Comandancia de Bilbao, sin dejar de pertenecer  la situación de reemplazo.—R. O. 11 noviembre.

C.<sup>o</sup> D. Narciso González y Martínez, nombrado profesor de la Academia

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- de Ingenieros.—R. O. 14 noviembre.
- C.<sup>1</sup> Sr. D. Manuel Vallespín y Sarábia, destinado á Cuba.—R. O. 15 noviembre.
- C.<sup>1</sup> Sr. D. Florencio de Cáula y Villar, idem id.—Id.
- T. C. D. Pedro Rubio y Pardo, ascendido, de la Comandancia de Córdoba, al 4.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- T. C. D. Antonio Peláez Campomanes y Fernández de Madrid, ascendido, de la Comandancia de Valladolid, al 3.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- T. C. D. Juan Roca y Estádes, ascendido, de la Comandancia de San Sebastián, al 1.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- C.º D. Juan Gayoso y O'Naghten, de la Comandancia de Madrid, al batallón de Ferrocarriles.—Id.
- C.º D. Joaquín González Estéfani y Arambarrri, ascendido, de la Junta Consultiva de Guerra, á la Comandancia de Madrid.—Id.
- C.º D. Manuel de las Rivas, del 1.º regimiento de Zapadores-Minadores, á la Comandancia de San Sebastián.—Id.
- C.º D. Julio Carande y Galán, ascendido, de la Comandancia de Badajoz, al 1.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- C.º D. Fernando Aranguren y Alzaga, del ministerio de la Guerra, á la Comandancia de Valladolid.—Id.
- C.º D. José Barraca y Bueno, de reemplazo en la 2.ª Región, á la Comandancia de Córdoba.—Id.
- C.º D. Bernardo Cernuda y Bausá, ascendido, del 3.º regimiento de Zapadores-Minadores, al mismo.—Id.
- C.º D. Eduardo Ramos y Díaz de Vila, de la Comandancia de Palma de Mallorca, á la Brigada Topográfica.—Id.
- C.º D. Joaquín Canals y Castellarnau, de reemplazo en la 4.ª Región, á la Comandancia de Palma de Mallorca.—Id.
- C.º D. Francisco Gimeno y Ballesteros, ascendido, de la Academia de Ingenieros, al 1.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- C.ª D. Dionisio Delgado y Domínguez, del ministerio de la Guerra, á la Comandancia de Badajoz.—Id.
- C.ª D. Enrique Toro y Vila, de reemplazo en la 1.ª Región, á la Comandancia de las Palmas de Gran Canaria.—Id.

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- C.ª D. Manuel Mendicuti y Fernández Díez, ascendido, del 3.º regimiento de Zapadores-Minadores, al mismo.—R. O. 15 noviembre.
- C.ª D. Francisco Ternero y Rivera, de la Subinspección del 2.º Cuerpo de ejército, al 3.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- C.ª D. Eusebio Giménez y Lluesma, de reemplazo en la 1.ª Región, al Museo de Ingenieros.—Id.
- C.ª D. Juan Barranco y González Estéfani, de reemplazo en la 1.ª Región, al 2.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- C.ª D. Miguel López y Rodríguez, ascendido, del 1.º regimiento de Zapadores-Minadores, á la Comandancia de Granada.—Id.
- C.ª D. Francisco Alabert y Piella, ascendido, del 4.º regimiento de Zapadores-Minadores, á la Subinspección del 4.º Cuerpo de ejército.—Id.
- C.ª D. Juan Díaz y Muela, ascendido, del 1.º regimiento de Zapadores-Minadores, á la Comandancia de Burgos.—Id.
- C.ª D. Rafael Pascual del Póvil y Martínez de Medinilla, de supernumerario en la 7.ª Región, á la Subinspección del 7.º Cuerpo de ejército.—Id.
- C.ª D. Pablo Duplá y Vallier, ascendido, del 1.º regimiento de Zapadores-Minadores, á la Subinspección del 7.º Cuerpo de ejército.—Id.
- C.ª D. Rafael Cervela y Malvar, ascendido, del batallón de Ferrocarriles, á la Subinspección del 2.º Cuerpo de ejército.—Id.
- 1.º T.º D. Miguel Marsella y Corrales, del 1.º regimiento de Zapadores-Minadores, al batallón de Ferrocarriles.—Id.
- 1.º T.º D. Rafael Ferrer y Masanet, de la compañía regional de Baleares, al batallón de Telégrafos.—Id.
- 1.º T.º D. Francisco Susanna y Torrents, de supernumerario, al batallón de Telégrafos.—Id.
- 1.º T.º D. Nicomedes Alcayde y Carvajal, de la compañía de Melilla, al batallón de Ferrocarriles.—R. O. 25 id.
- C.ª D. Lorenzo de la Tejera y Magnín, se le nombra jefe del detall del Depósito Topográfico del ministerio de la Guerra.—R. O. 23 noviembre.
- C.º D. Pablo Parellada y Molas, de reemplazo en la 7.ª Región, á las órdenes del comandante general de Ingenieros del 7.º Cuerpo de ejército, sin percibir mayor sueldo del que disfruta.—R. O. 26 noviembre.

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- C.<sup>n</sup> D. Eduardo Bordóns y Martínez de Ariza, del batallón de Telégrafos, á la compañía de Telegrafía óptica organizada con destino al distrito de Cuba.—R. O. 27 noviembre.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>e</sup> D. Laureano Marciá y Valcárcel, de ídem á ídem.—Id.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>e</sup> D. Luis Llorente y Herrero, de ídem á ídem.—Id.
- C.<sup>n</sup> D. Enrique Toro y Vila, ídem ídem.—R. O. 16 noviembre.
- C.<sup>e</sup> D. Juan Fernández y Shaw, ascendido, queda en el ministerio de la Guerra.—R. O. 18 noviembre.
- C.<sup>n</sup> D. Juan Carrera y Granados, de la Subinspección del 4.<sup>o</sup> Cuerpo, al ministerio de la Guerra.—Id.
- C.<sup>n</sup> D. Bernardino Cervela y Malvar, ascendido, del batallón de Telégrafos, al ministerio de la Guerra.—Idem.
- T. C. D. Ramiro de Bruna y García-Suelto, destinado á las inmediatas órdenes del teniente general D. Luis Pando.—R. O. 19 noviembre.
- C.<sup>n</sup> D. Manuel del Río y Andrés, del batallón de Ferrocarriles, á la Junta Consultiva.—R. O. 22 noviembre.
- C.<sup>n</sup> D. José Madrid y Blanco, del 2.<sup>o</sup> regimiento, al ídem.—Id.

*Comisiones.*

- T. C. D. Manuel de Luxán y García, destinado de secretario á la Comandancia general del 4.<sup>o</sup> Cuerpo, continuará en comisión en el ministerio de la Guerra.—R. O. 28 octubre.
- C.<sup>e</sup> D. José Barraca y Bueno, que auxilia en comisión los trabajos de la Comandancia de Sevilla, sin desempeñar destino alguno de la plantilla.—R. O. 31 octubre.
- C.<sup>e</sup> D. Rafael Rávena y Clavero, prestará servicio en comisión en la Comandancia de Ingenieros de Madrid.—R. O. 21 noviembre.
- C.<sup>1</sup> Sr. D. Estanislao de Urquiza y Pascua, á formar parte de la comisión nombrada para revisar las leyes sobre materias de justicia en las jurisdicciones de Guerra y Marina.—R. D. 15 noviembre.
- C.<sup>1</sup> Sr. D. José de la Fuente, nombrado vocal de la comisión permanente de armas portátiles de fuego y blancas.—R. O. 18 noviembre.
- C.<sup>n</sup> D. Sebastián Cársi y Rivera, á prestar servicio en comisión en la Co-

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- mandancia de Burgos.—R. O. 18 noviembre.
- C.<sup>e</sup> D. Francisco Echagüe y Santoyo, se le autoriza para que asista á las experiencias de tendido de puentes militares sobre el Saona, en Paris.—R. O. 20 noviembre.

EMPLEADOS.

*Retiro.*

- O.<sup>1</sup> C.<sup>r</sup> 1.<sup>a</sup> D. Bernardo García y González, se le concede para Córdoba con el haber provisional de 225 pesetas mensuales.—R. O. 15 noviembre.

*Ascensos.*

Á oficiales celadores de 1.<sup>a</sup> clase.

- O.<sup>1</sup> C.<sup>r</sup> 2.<sup>a</sup> D. José Mariño y Ávila, con la efectividad de 15 de noviembre 1895.—R. O. 28 noviembre.
- O.<sup>1</sup> C.<sup>r</sup> 2.<sup>a</sup> D. Eduardo Echevarría y Echevarría, con la efectividad de 15 de noviembre.—R. O. 15 noviembre.

*Destinos.*

- O.<sup>1</sup> C.<sup>r</sup> 1.<sup>a</sup> D. Manuel Duarte y Abad, ascendido, de la Comandancia de las Palmas, queda en la misma.—R. O. 26 octubre.
- O.<sup>1</sup> C.<sup>r</sup> 2.<sup>a</sup> D. Joaquín Rodríguez y Díaz, ascendido, de la Maestranza de Ingenieros, queda en la misma.—R. O. 26 octubre.
- O.<sup>1</sup> C.<sup>r</sup> 3.<sup>a</sup> D. Francisco Pérez y Julve, de la Brigada Topográfica, á la Comandancia de Jaca.—R. O. 26 octubre.
- O.<sup>1</sup> C.<sup>r</sup> 3.<sup>a</sup> D. Miguel Jóver y Carreras, de la Comandancia principal de Baleares, á la Brigada Topográfica.—R. O. 26 octubre.
- O.<sup>1</sup> C.<sup>r</sup> 3.<sup>a</sup> D. Francisco Médico y Morera, ingresado, de celador eventual del 4.<sup>o</sup> regimiento de Zapadores-Minadores, á la Comandancia principal de Baleares, con residencia en Ibiza.—R. O. 26 octubre.
- O.<sup>1</sup> C.<sup>r</sup> 2.<sup>a</sup> D. Tomás Florez y Florez, en situación de reemplazo, en comisión á la Comandancia de Valladolid, con residencia en Medina del Campo.—R. O. 26 octubre.
- O.<sup>1</sup> C.<sup>r</sup> 2.<sup>a</sup> D. Isidro Villa y Serano, al distrito de Cuba.—R. O. 21 noviembre.
- O.<sup>1</sup> C.<sup>r</sup> 2.<sup>a</sup> D. Joaquin Rodríguez y Díaz, al ídem de ídem.—Id.
- O.<sup>1</sup> C.<sup>r</sup> 3.<sup>a</sup> D. Ventura Chillón y Díaz, al ídem de ídem.—Id.
- O.<sup>1</sup> C.<sup>r</sup> 3.<sup>a</sup> D. Dasio González y Caldas, al ídem ídem.—Id.

## CONDICIONES DE LA PUBLICACIÓN.

---

Se publica en Madrid todos los meses en un cuaderno de cuatro ó más pliegos de 16 páginas, dos de ellos de *Revista científico-militar*, y los otros dos ó más de *Memorias facultativas*, ú otros escritos de utilidad, con sus correspondientes láminas.

*Precios de suscripción: 12 pesetas al año en España y Portugal, 15 en las provincias de ultramar y en otras naciones, y 20 en América.*

Se suscribe en Madrid, en la Administración, calle de la Reina Mercedes, palacio de San Juan, y en provincias, en las Comandancias de Ingenieros.

---

## ADVERTENCIAS.

---

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

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

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



NOVIEMBRE DE 1895