



AÑO LIX.

MADRID.—JUNIO DE 1904.

NÚM. VI.

SUMARIO.—FÓRMULA PARA CALCULAR LA SECCIÓN DE LAS PIEZAS DE MADERA SOMETIDAS Á COMPRESIÓN, por el teniente coronel D. Fernando Recacho. (*Conclusión.*)—ACUMULADOR EDISON DE NÍQUEL, HIERRO Y ELECTROLITO ALCALINO, por el capitán D. Francisco Ricart. (*Se concluirá.*)—EL GABINETE DE RADIOGRAFÍA DEL LABORATORIO DEL MATERIAL DE INGENIEROS, por el capitán D. Francisco del Río Joan. (*Se concluirá.*)—EL CUERPO DE INGENIEROS EN EL VI CONGRESO DE ARQUITECTOS.—REVISTA MILITAR, con una lámina.—CRÓNICA CIENTÍFICA.—BIBLIOGRAFÍA.

FÓRMULA

PARA CALCULAR LA SECCIÓN DE LAS PIEZAS DE MADERA SOMETIDAS Á COMPRESIÓN.

(*Conclusión.*)

LA fórmula para las piezas de sección cuadrada puede también escribirse:

$$b = 0,012626 l + \sqrt{0,01624855 \times 60 \left(\frac{P}{R_1} - 0,00000641 l^2 \right)},$$

$$b = 0,012626 l + 0,9873 \sqrt{\frac{P}{R_1} - 0,00000641 l^2}.$$

Si en esta última sustituimos los coeficientes 0,012626 y 0,9873 por 0,013 y 1,000, obtendremos un valor b_1 mayor que b y cometeremos un error

$$e = b_1 - b = (0,013 - 0,012626) l + (1,000 - 0,9873) \sqrt{\frac{P}{R_1} - 0,00000641 l^2}$$

$$e = 0,000374 l + 0,0127 \sqrt{\frac{P}{\bar{R}'_1}} - 0,00000641 l^2,$$

cuyo valor absoluto aumentará á medida que crezcan l y P y disminuya \bar{R}'_1 .

Pero l y P no pueden crecer indefinidamente, sino que tienen límites de los cuales no ha de pasarse en la práctica, porque los señala la naturaleza de las cosas, y así difícilmente se llegará á $l = 10$ metros = 1.000 centímetros y $P = 25.000$ kilogramos. Respecto á \bar{R}'_1 ocurre que no puede descender de cierto límite sin que el material deje de ser utilizable en las construcciones; aceptemos como tal límite $\bar{R}'_1 = 36$ kilogramos por centímetro cuadrado. Con estos datos,

$$e = 0,000374 \times 1.000 + 0,0127 \sqrt{\frac{25.000}{36}} - 0,00000641 \times 1.000^2,$$

$$e = 0,374 + 0,0127 \times 26,23 = 0,374 + 0,333 = 0,707 \text{ centímetros.}$$

El coeficiente 0,00000641 de l^2 lo podemos reemplazar por 0,000007 en atención á que siendo casi siempre $\frac{P}{\bar{R}'_1}$ mucho mayor que 0,00000641 l^2 , la diferencia $(0,000007 - 0,00000641) l^2 = 0,00000059 l^2$ tiene muy escasa influencia en el valor de los radicales, y por tanto,

$$\delta = \sqrt{\frac{P}{\bar{R}'_1} - 0,00000641 l^2} - \sqrt{\frac{P}{\bar{R}'_1} - 0,000007 l^2}$$

ha de ser muy pequeña.

Esta diferencia δ es por defecto y como la escuadría sólo disminuye en δ , resulta que esta segunda modificación corrige, aunque sólo en parte, el exceso originado por la primera.

Como consecuencia de lo expuesto la fórmula práctica sería

$$b = 0,013 l + \sqrt{\frac{P}{\bar{R}'_1} - 0,000007 l^2}$$

de uso mucho más cómodo y expedito que la primera.

De la misma fórmula podemos deducir su grado de aproximación, siendo suficiente para lograrlo ver la ley que ligará los coeficientes de trabajo cuando $\bar{R}'_1 = 60$ con $\left(\frac{l}{b}\right)$, comparándola con las que se deducen de las experiencias de Rondelet y cálculos de Morin.

De la fórmula se obtiene sucesivamente

$$(b - 0,013 l)^2 = \frac{P}{60} - 0,000007 l^2$$

$$60 (b^2 - 0,026 bl + 0,000169 l^2) = P - 0,000420 l^2$$

$$60 - 1,56 \left(\frac{l}{b}\right) + 0,010560 \left(\frac{b}{l}\right)^2 = \frac{P}{b^2} = R'_1$$

expresión que nos dá el medio de calcular R'_1 en función de $\left(\frac{l}{b}\right)$ y de formar el siguiente cuadro:

$\frac{l}{b}$	1	12	24	36	48	60	72
R'_1	58,45	42,80	28,64	17,52	9,44	4,40	2,40

que se aproxima más á la tabla de Rondelet que las fórmulas de Hodgkinson y Barré y en sentido menos peligroso, por cuanto los coeficientes de trabajo son menores.

La fórmula para sección rectangular puede ponerse bajo otra forma: haciendo $\frac{a}{b} = \alpha$, siendo $\alpha > 1$ resulta:

$$b = 0,012626 l + \sqrt{0,01624855 \frac{P}{\alpha} \times \frac{60}{R'_1} - 0,00000625 l^2}$$

y haciendo análogas modificaciones en los coeficientes se llega á la fórmula práctica

$$b = 0,013 l + \sqrt{\frac{P}{\alpha R'_1} - 0,000007 l^2}$$

y en cuanto á la relativa á las piezas circulares, llegaríamos por igual procedimiento á establecerla bajo la forma

$$d = 0,013 l + \sqrt{\frac{4 P}{\pi R'} - 0,000007 l^2}$$

A pesar de la gran simplificación conseguida hemos tratado de obtenerla mayor.

Para ello, después de varios tanteos y procurando además que los coeficientes de las fórmulas sean sencillos, hemos encontrado que resuelve el problema con bastante exactitud, la parábola de eje vertical representada por la ecuación

$$60 \left(1 - 0,012 \frac{l}{b} \right)^2 = R'_1$$

pues dá los siguientes valores de R'_1 , para los de $\left(\frac{l}{b}\right)$ que se indican

$\frac{l}{b}$	1	12	24	36	48	60	72
R'_1	58,56	43,98	30,36	19,32	10,74	4,68	1,11

Las fórmulas deducidas de esa parábola serían:

$$\text{para piezas de sección } \left\{ \begin{array}{l} \text{cuadrada. } b = 0,012 l + \sqrt{\frac{P}{R'_1}} \\ \text{rectangular. } b = 0,012 l + \sqrt{\frac{P}{\alpha R'_1}} \\ \text{circular. } d = 0,012 l + \sqrt{\frac{4 P}{\pi R'_1}} \end{array} \right.$$

Si observamos que la sección cuadrada es el caso particular de la rectangular en que $a = b$ y $\alpha = 1$, podemos, al hacer resumen de los resultados obtenidos, prescindir de la fórmula relativa á la primera, que se halla comprendida en la correspondiente á la segunda.

El área ω de un polígono regular cualquiera en función del lado a del radio r del círculo inscripto y del número de lados n , tiene por expresión general

$$\omega = \frac{n a r}{2}$$

y poniendo a en función del radio $a = m r$

$$\omega = \frac{n m r^2}{2} = \frac{n m d^2}{8} = \xi d^2.$$

Si en la expresión A' ponemos por ω este valor haciendo $b = d$, tendremos la fórmula para calcular el diámetro del círculo inscripto en la sección de los prismas regulares y considerando al cilindro como un caso particular de éstos, la fórmula anterior también será aplicable, porque entonces $\xi = \frac{\pi}{4}$.

Como consecuencia, las doce fórmulas obtenidas se pueden englobar en las seis siguientes:

Cuando se quieran resultados conformes con las experiencias de Rondelet:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Sección rec-} \\ \text{tangular} \\ \omega = ab \dots \frac{a}{b} = \alpha \end{array} \right\} [1] b = 0,012626 l + \sqrt{0,97491300 \frac{P}{\alpha R'_1} - 0,00000625 l^2} \left. \begin{array}{l} \alpha = 1 \\ \alpha > 1 \\ \text{Sección} \\ \text{cuadra-} \\ \text{da } \alpha = 1 \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Sección po-} \\ \text{ligonal re-} \\ \text{gular} \\ \omega = \xi d^2 \end{array} \right\} [2] d = 0,012626 l + \sqrt{0,97491300 \frac{P}{\xi R'_1} - 0,00000625 l^2} \left. \begin{array}{l} \text{Sección} \\ \text{circular} \\ \xi = \frac{\pi}{4} \end{array} \right\}$$

Fórmulas prácticas aproximadas por el primer método:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Sección rec-} \\ \text{tangular} \\ \omega = ab \dots \frac{a}{b} = a \end{array} \right\} [3] \dots b = 0,013 l + \sqrt{\frac{P}{\alpha R'_1} - 0,000007 l^2} \left. \begin{array}{l} \alpha = 1 \\ > 1 \\ \text{Sección cua-} \\ \text{drada} \\ \alpha = 1 \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Sección po-} \\ \text{ligonal re-} \\ \text{gular} \\ \omega = \xi d^2 \end{array} \right\} [4] \dots d = 0,013 l + \sqrt{\frac{P}{\xi R'_1} - 0,000007 l^2} \left. \begin{array}{l} \text{Sección cir-} \\ \text{cular} \\ \xi = \frac{\pi}{4} \end{array} \right\}$$

Fórmulas prácticas aproximadas por el segundo método:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Sección rec-} \\ \text{tangular} \\ \omega = ab \dots \frac{a}{b} = a \end{array} \right\} [5] \dots b = 0,012 l + \sqrt{\frac{P}{\alpha R'_1} \dots \dots \dots} \left. \begin{array}{l} \alpha = 1 \\ > 1 \\ \text{Sección cua-} \\ \text{drada} \\ \alpha = 1 \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Sección po-} \\ \text{ligonal re-} \\ \text{gular} \\ \omega = \xi d^2 \end{array} \right\} [6] \dots d = 0,012 l + \sqrt{\frac{P}{\xi R'_1} \dots \dots \dots} \left. \begin{array}{l} \text{Sección cir-} \\ \text{cular} \\ \xi = \frac{\pi}{4} \end{array} \right\}$$

En todas ellas b , d y l se miden en centímetros, P en kilogramos, R'_1 en kilogramos por centímetro cuadrado; α y ξ son números abstractos.

Estas fórmulas ligam cinco cantidades y sirven para determinar una cualquiera de ellas cuando se conozcan las otras cuatro, pudiendo resolverse con su auxilio todos los problemas relativos á compresión.

FERNANDO RECACHO.

ACUMULADOR EDISON

DE NÍQUEL, HIERRO Y ELECTROLITO ALCALINO.

(Conclusión.)

Hemos dicho más arriba que las orejas ó ensanchamientos de las placas están unidas por una varilla metálica provista de filete de tornillo; cada placa está separada de las inmediatas por medio de arandelas de espesor conveniente, y los extremos de la varilla metálica se fijan por tuercas dobles para impedir que por el uso puedan aflojarse.

Cada uno de los elementos normales de Edison está formado por 28

placas (14 positivas y 14 negativas), separadas por intervalos de 0^m,001 solamente. El vaso destinado á contenerlas es de plancha muy delgada de acero, niquelada y ondulada: el fondo es del mismo material y se suelda á las paredes por medio de una aleación de 75 partes de cadmio y 25 de estaño. Las placas se mantienen en la separación indicada por medio de arandelas de ebonita en su parte alta y por topes de la misma substancia y provistos de su correspondiente ranura (fig. 4), fijos en las paredes verticales y en el fondo del vaso, que va cerrado en su parte superior por medio de una tapa (fig. 5) provista de cuatro aberturas. Dos de ellas corresponden á los dos electrodos y sirven para dar paso á los conductores; la disposición indicada en la figura 6 cierra y aísla al mismo tiempo. La tercera abertura (fig. 7) consiste en un cierre hermético de caucho y sirve para alimentar al elemento de líquido electrolítico. Finalmente, la cuarta abertura (fig. 8) tiene por objeto la evacuación de los gases, que eventualmente puedan desprenderse del interior del elemento, como consecuencia de la electrolisis: como indica la figura, el cierre se verifica por medio de una válvula en forma de seta, convenientemente lastrada en su pié, válvula que no se elevará hasta que los gases interiores adquieran una cierta tensión. Encima de la válvula se coloca una placa contra la que chocan los gases á su salida, amortiguando su velocidad. El conjunto de la tapa se cierra por medio de una tela metálica que, como la de la lámpara de minero, sirve para prevenir cualquiera explosión de la mezcla detonante que, como veremos más adelante, se forma algunas veces en el interior de los elementos. Una placa perforada de ebonita, situada á pequeña distancia y por encima del líquido electrolítico, tiene por objeto, según el inventor, conseguir que los gases que se desprenden y que llevan en suspensión pequeñas partículas de líquido, y que á causa de la válvula no pueden salir más que sometidos á cierta presión, choquen con la placa, y el líquido quede adherido á ella. El conjunto de las disposiciones indicadas en el cierre de los elementos, á más de las ventajas indicadas, tiene la de impedir la entrada del aire en el interior del elemento y evitar así la carbonización de la potasa.

Ultimamente, el líquido electrolítico consiste en una disolución al 20 por 100 de potasa químicamente pura en agua destilada.

Resumiendo: el acumulador Edison, que tiene como materia activa positiva el peróxido de níquel y como materia activa negativa el protóxido de hierro, siendo su electrolito la potasa cáustica, tiene como característica la circunstancia de que las materias que componen los electrodos no están sumergidas directamente en el líquido electrolítico, sino que vienen encerradas en cajas perforadas de acero niquelado, que se

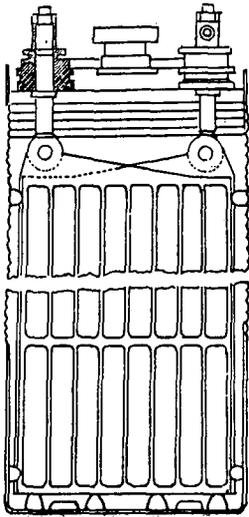


Fig. 4.
Corte vertical de un elemento.

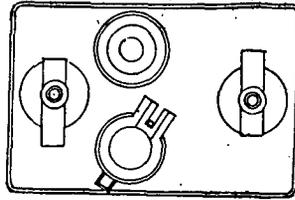


Fig. 5.
Vista superior del elemento.

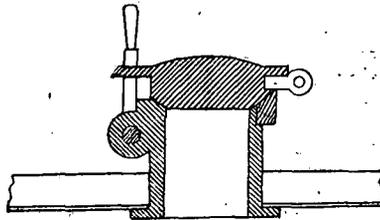


Fig. 7.
Válvula de alimentación.

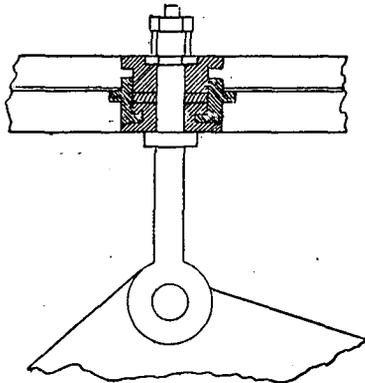


Fig. 6.
Paso de los conductores.

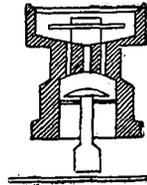


Fig. 8.
Válvula de salida de gases.

fijan en las planchas del mismo material, que son las que se sumergen en la disolución de potasa cáustica.

Teoría del acumulador.

Poco nos extenderemos en este asunto, que tiene escasa importancia desde el punto de vista de la construcción y aplicaciones del moderno elemento Edison. Durante el período de carga parece ser que el peróxido de níquel ($Ni^{+2} O^2$) pasa al estado de óxido superior: hay quien opina

que se forma el NiO^2 , otros afirman que es el NiO^1 ; el protóxido de hierro se reduce durante la carga á hierro metálico. Durante el periodo de descarga se producen los fenómenos químicos inversos; por consiguiente, al funcionar el acumulador, sólo se verifica un transporte de oxígeno en uno ú otro sentido.

Una anomalía se presenta en el funcionamiento del elemento Edison que á primera vista parece inexplicable. En efecto, es indudable que el acero niquelado que forma las cajas que contienen la materia activa de los electrodos, es mejor conductor que la substancia en ellas contenida, á pesar de ir mezclada con grafito; por consiguiente, no se explica que la corriente, en vez de pasar por el hierro niquelado de las cajas, las cuales, como hemos dicho, se hallan espaciadas $0^m,001$, y están en inmediato contacto con el electrolito, pase por las mezclas de los electrodos. Para explicar este fenómeno, Mr. P. Janet ha llevado á cabo el trabajo experimental siguiente: se han colocado en serie dos elementos, uno de ellos normal, y otro en que se han vaciado previamente las materias activas contenidas en las cajas de hierro niquelado y que, por consiguiente, quedó reducido á un simple voltámetro con electrodos de acero niquelado sumergidos en la disolución de potasa. Si después de puestos los dos elementos en estas condiciones se hace pasar una pequeña corriente de carga, que en la experiencia de Mr. Janet fué de 150 miliampères, se observará en los electrodos del elemento normal una tensión de 1,62 volts, y en los del segundo elemento la tensión será de 1,8 volts. De esta experiencia se deduce que precisa una tensión de 1,8 volts como mínima, para vencer la fuerza contra-electro-motriz de polarización del níquel en la potasa. Por consiguiente, si durante la carga de un elemento normal la tensión de la corriente aplicada á los polos del acumulador es inferior á 1,8 volts (lo que ocurre para una carga normal), *la corriente no puede pasar por las cajas y forzosamente ha de pasar por las materias activas de los electrodos*. Inversamente, si al aumentar el régimen de carga se aumenta la tensión en los polos hasta ser mayor de 1,8 volts, una parte de la corriente (parte que será tanto más considerable cuanto más elevada sea la tensión) pasará por las cajas de acero niquelado y provocará la electrolisis ordinaria de la disolución de potasa con el consiguiente desprendimiento de oxígeno é hidrógeno y en consecuencia disminuirá el rendimiento. Esta teoría viene confirmada por el hecho de que ningún desprendimiento de gases se observa con débiles regímenes de carga, y es evidente que en la descarga, por consecuencia de la constitución de los electrodos, la diferencia de potencial en los polos del elemento nunca será mayor de 1 volt.

Experiencias para el estudio del elemento Edison.

Varios son los ensayos experimentales que se han hecho y se vienen haciendo actualmente para el estudio del acumulador descripto, de los cuales expondremos los principales, y que son los indispensables para llevar el nuevo elemento al terreno de la práctica, al mismo tiempo que servirán para compararlo con los elementos corrientes de electrodos de plomo y electrolito de agua acidulada con ácido sulfúrico.

Todos los ensayos que apuntaremos se han llevado á cabo con tres elementos: uno de ellos del tipo normal, que está compuesto de electrodos formados de 14 placas positivas y 14 negativas del tipo de las que más arriba hemos descripto. Sabemos ya que cada placa tiene las siguientes dimensiones: altura, 0^m,260, anchura, 0^m,125, y que está formada por el cuadro de acero niquelado que contiene 24 cajas llenas de materia activa, de manera que cada electrodo del elemento contendrá 336 cajas, ó sean 672 el conjunto de los dos electrodos.

Las dimensiones del elemento completo, son: longitud = 0^m,125 anchura = 0^m,089, altura = 0^m,340, y su peso total es de 7,94 kilogramos, que se puede descomponer en la forma siguiente:

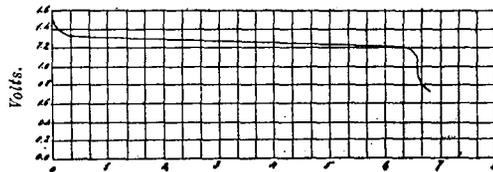
Líquido electrolítico.	1,79	kilogramos.
Materia activa de los electrodos. .	2,00	»
Tapa, cuadros, etc.	4,09	»
Conexiones.	0,06	»
<i>Suma.</i>	<u>7,94</u>	»

Los otros dos elementos con los cuales se han llevado á cabo los ensayos, son de un tipo reducido, construido por el autor, en los que cada placa sólo contiene una caja de materia activa, y el elemento sólo lo forman cuatro placas (dos positivas y dos negativas). Teniendo en cuenta la superficie de materia activa que está en contacto con el electrolito, resulta que la relación de comparación del elemento normal al elemento reducido es de $\frac{672}{4} = 168$, relación teórica, y sólo está confirmada en la práctica, al medir la capacidad de uno y otro tipo de elemento, puesto que los elementos pequeños presentan una resistencia interior mayor que los normales. Asimismo, al medir el rendimiento y la energía producidos, tampoco se verifica la relación citada, porque la fuerza electro-motriz y la diferencia de potencial en los terminales ó polos, en los grandes regímenes, son muy distintos en ambos tipos.

RESISTENCIA INTERIOR.—Como resultado de difíciles ensayos se ha

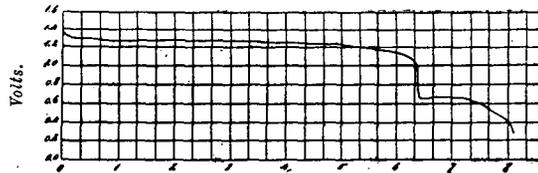
hallado la de 0,0025 ohm al iniciarse la carga, y de 0,0035 ohm al final de la misma en los elementos normales.

FUERZA ELECTROMOTRIZ.— Un elemento normal recién cargado, tiene en los primeros momentos una fuerza electromotriz de 1,7 volts, descendiendo á los dos ó tres minutos á 1,58 volts, valor que se mantiene estacionario durante muchas horas. Si se inicia la descarga al régimen normal del elemento Edison, que es de 25 ampères, ó sea á 3,1 ampères por kilogramo de peso total, la diferencia de potencial será de 1,53 volts al principio, descendiendo en el espacio de cinco minutos á 1,42 volts, y á partir de este instante, decrece muy lentamente hasta 1,2 volts, y conserva este valor hasta que han transcurrido seis horas y veinticinco minutos, ó sea cuando el elemento ha producido 160 ampères-horas. A partir de este punto y en solo dos minutos la diferencia de potencial se reduce á 0,75 volts. La figura 9 es la curva de descarga, en



Horas.
Fig. 9.

la que se han tomado por abscisas los períodos de tiempo y por ordenadas las diferencias de potencial, que es muy parecida á la correspondiente á los acumuladores de plomo, en los cuales, so pena de destruir las placas, no se puede llevar más allá la descarga. En cambio en el elemento Edison puede prolongarse sin inconveniente alguno y, al hacerlo, se mantiene la diferencia de potencial á 0,75 volts, durante un período de tiempo que puede apreciarse en un 10 por 100 de la duración total de la descarga. Pasado este período, baja rápidamente hasta 0,3 volts, quedando estacionaria. Esta segunda fase de la curva es característica del elemento que estudiamos y viene mucho más marcada en el elemento reducido, en el cual (fig. 10) la duración del período de 0,75 volts se



Horas.
Fig. 10.

estima en un 30 por 100 de la duración total de la descarga, hecho que parece ser debido á que, teniendo los elementos reducidos sólo cuatro cajas de materia activa en los electrodos, el voltage decrece al mismo tiempo, mientras que en los elementos normales, que tienen gran número de cajas en los electrodos, se establece cierta compensación en el decrecimiento del voltage de cada una de ellas. Difícil sería hoy precisar á qué reacciones químicas corresponden las dos fases de la curva de descarga. Opiniones autorizadas atribuyen la caída de tensión entre las dos fases, únicamente al elemento níquel, y se supone que en la primera hay una reducción del NiO_2 al estado de $\overline{Ni}O$.

De la comparación de las curvas de variación de la fuerza electromotriz durante la descarga, del elemento Edison y del elemento de plomo, se deduce la gran ventaja del primero sobre el segundo, desde el punto de vista práctico y especialmente en su aplicación á los automóviles eléctricos, porque la existencia de la segunda fase de la curva dá al acumulador Edison la importante cualidad de permitir el movimiento del vehículo á pequeña velocidad durante un cierto período de tiempo, cuando está agotada la provisión normal de energía.

Prácticamente, la marcha de la descarga de un elemento viene caracterizada por la cantidad de energía producida durante su duración ó sea el número de watts-horas, mejor aún que por el número de ampères-horas como se hace algunas veces. Si sobre esta base estudiamos la influencia del régimen de descarga en la tensión en los polos, trazando las curvas correspondientes, tomando por abscisas el número de watts-horas y por ordenadas la diferencia de potencial en los terminales, tendremos (fig. 11) que para regímenes de 25, 100 y 200 ampères la forma

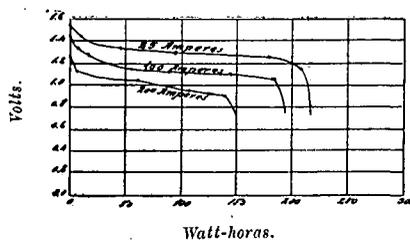


Fig. 11.

general de las curvas de descarga es la misma, y la caída de tensión se produce tanto más pronto (en función de la cantidad de energía producida) cuanto mayor es el régimen de descarga.

Al interrumpir la carga del elemento cuando la diferencia de potencial en sus terminales es de 0,75 volts, se observa que la fuerza electromotriz del elemento asciende enseguida á 1,15 volts y después, en menos

de quince minutos, á 1,3 volts. Si cuando se ha logrado este voltage se pone el elemento en carga al régimen de 60 ampères, precisará una diferencia de potencial en los polos de 1,65 volts para que se establezca la corriente; siguiendo la carga, esta diferencia de potencial se eleva en pocos minutos á 1,7 volts, y cuando ha absorbido 200 ampères-horas, aquella cifra se eleva á 1,8 volts, valor que conserva indefinidamente. Estas variaciones de fuerza electromotriz durante el período de carga, son debidas, al parecer, á que mientras la diferencia de potencial en los polos es inferior á 1,8 volts, la corriente pasa únicamente por las materias activas, reduciendo la una y oxidando la otra, y durante este período el desprendimiento de gases es nulo: cuando se llega al valor de 1,8 volts, que es la fuerza electromotriz de polarización del níquel en la potasa, queda estacionada indefinidamente la diferencia de potencial en los polos. Al finalizarse la carga á régimen normal ó al iniciarse ésta á regímenes excesivos, se nota en el elemento gran desprendimiento de gases, siendo mayor la diferencia de potencial en los polos de 1,8 volts, y entonces la fuerza electromotriz de polarización está vencida, y como más arriba hemos indicado, una parte de la corriente pasa por las envolventes de acero niquelado.

FRANCISCO RICART.

(Se concluirá.)

EL GABINETE DE RADIOLOGÍA

DEL

LABORATORIO DEL MATERIAL DE INGENIEROS.

Su necesidad.

CUANDO á principios del año 1896 comenzó á propagarse la ruidosa nueva de los rayos X, evidencióse al punto su inmediata é inestimable aplicación á la Medicina operatoria, y por un momento pudo creerse fuera esta la exclusiva finalidad práctica del maravilloso descubrimiento de Röntgen. Sin embargo, bien pronto se advirtió que el radio de su provechosa influencia extendíase á más amplios espacios, á múltiples órdenes de la actividad humana, en número y medida que no era dable predecir entonces.

La eficiencia de un instrumento de investigación y examen tan poderoso como el tubo radioactivo, no podía quedar circunscripta al cuadro de las ciencias biológicas, porque siendo su esencial virtud la de

sutilizar el ojo humano permitiendo el ejercicio de la visión á través de los cuerpos opacos, abriase al flujo röntgeano, en su misma cuna, un vastísimo campo de útiles aplicaciones á cualquier género de inspección ocular, á todó ensayo físico que tuviera por objeto la materia, y por fin su exploración ultravisible.

Un laboratorio instituido para el reconocimiento físico, químico y mecánico de los materiales, debía comprender en su dotación los elementos constitutivos de un instrumental radiográfico que sirviera de auxiliar eficacísimo al estudio de la homogeneidad de dichos materiales, á la investigación de su grado de pureza, á la denuncia de sus defectos ocultos, á la exploración de circunstancias no aparentes, á la localización de cuerpos extraños, en una palabra, al reconocimiento endodiascópico ó interno de aquellos productos naturales ó artificiales á á los que convenga este género de examen.

Entendiéndolo así el ilustre fundador del Laboratorio del Material de Ingenieros, estableció en este centro un gabinete de Radiografía y Fluoroscopia, cuya somera descripción vamos á hacer.

Carácter general.

Por su juiciosa y especial organización, por el completo surtido de sus aparatos y accesorios, por la gran potencia radiógena de que es capaz, y por la índole flexible y duplex de su montaje, este gabinete puede considerarse como un modelo, no superado tal vez por las instalaciones similares, así de España como del extranjero.

Ajenas á su particular objeto las operaciones clínicas, no encierra en su ajuar el lujoso mobiliario que para distintos fines fisioterápicos ostentan álgunos establecimientos consagrados á esta especialidad; el material que lo constituye es de carácter técnico, acomodado á los propósitos que informaron su instalación, carácter que, por otra parte, no excluye la posibilidad de realizar cualquier trabajo radiográfico, y toda observación fluoroscópico-medical.

El rasgo característico de esta instalación consiste principalmente en su gran elasticidad radioactiva y en la duplicación de sus órganos principales, merced á la cual es susceptible de adaptarse á los diversos casos de la práctica y se asegura la normalidad de su funcionamiento contra toda contingencia de avería y desarreglo de aparatos.

Así, la corriente de alimentación puede ser tomada indistintamente, ya de los acumuladores de la central propia, ya de una batería de pilas, existiendo al efecto dos líneas independientes y en aptitud de servicio. El material está construido *exprofeso* para funcionar con la corriente

continúa; pero gracias á los elementos auxiliares disponibles (válvulas, interruptor electrolítico, etc.), es fácil acomodarlo al caso de la corriente alternativa. El inducido del carrete transformador es doble también é intercambiable, tanto para obtener con uno ú otro determinados efectos, como para garantir la producción röntgeana en el trance de que cualquiera de ellos sufra deterioro. El importante órgano interruptor se ha duplicado en esta instalación, no sólo para precaver la eventualidad de un desarreglo, sino para regular y ampliar la potencia del flujo catódico; en fin, en los tubos radiógenos, aparatos radiométricos, elementos de exploración, etc., se advierten la facultad extensible y la tendencia previsora que informan el resto de la instalación.

Reflejada la nota culminante de este gabinete, pasaremos á examinar de un modo sucinto la disposición esquemática de sus distintas partes.

Descripción sumaria.

Para seguir en esta reseña un orden lógico, adoptaremos el que consiste en agrupar los aparatos y accesorios conforme al objeto á que se destinan.

MATERIAL DE ALIMENTACIÓN.—La instalación radiológica es alimentada ordinariamente por la batería de acumuladores establecida en la central eléctrica del Laboratorio, de cuya batería se obtiene también el flujo necesario para el alumbrado del edificio, así como para todas las experiencias de carácter eléctrico de los distintos gabinetes y talleres. El número de estos acumuladores (60) asegura en todo momento la tensión de 110 voltios, que es el voltage máximo á que se trabaja en radiografía. La corriente de la batería entra en el gabinete por la línea *L* (fig. 1).

Para ocurrir á la eventualidad de un desperfecto en esta línea, se dispone de otra *L'*, que se dirige al gabinete de electrometría empalmado en una batería de pilas al bicromato de potasa, cuyos 20 elementos están montados de tal suerte que la inmersión y emersión simultánea de los pares puede hacerse por la maniobra de un torno. Los 40 voltios que suministra la pila son suficientes para realizar ensayos fluoroscópicos y radiográficos.

MATERIAL DE TRANSFORMACIÓN.—Como la corriente, tal como llega del generador, no es apta para desarrollar efectos radioactivos, es preciso modificar sus cualidades, es decir, transformarla en otra de tensión elevada para que pueda salvar la gran solución de continuidad abierta,

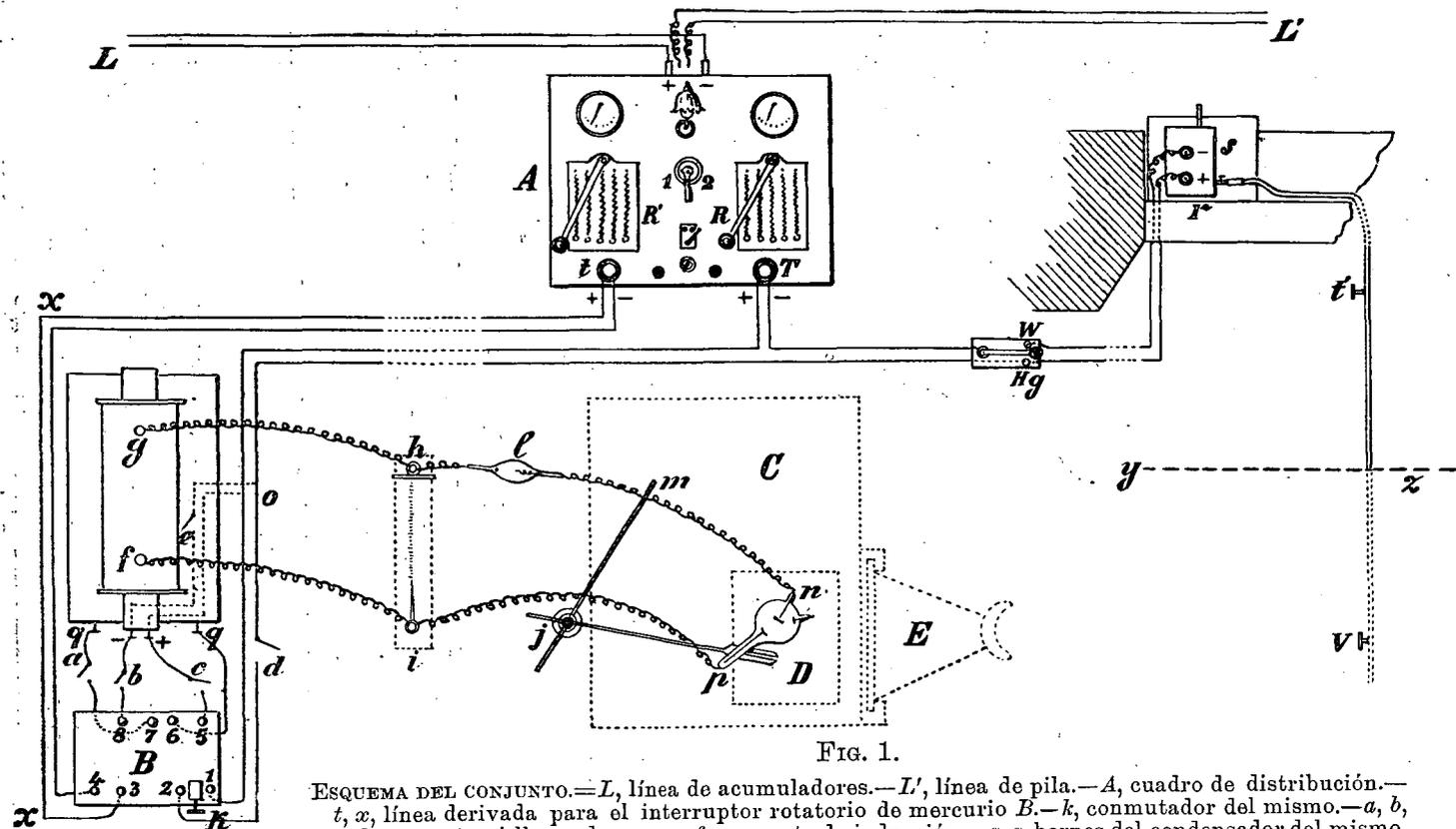


FIG. 1.

ESQUEMA DEL CONJUNTO.—*L*, línea de acumuladores.—*L'*, línea de pila.—*A*, cuadro de distribución.—*t, x*, línea derivada para el interruptor rotatorio de mercurio *B*.—*k*, conmutador del mismo.—*a, b, c, d, e*, puentes ó claves de paso.—*f, g*, carrete de inducción.—*q, q*, bornes del condensador del mismo.—*h, i*, excitador de chispa.—*l*, tubo-válvula para la completa anulación de la fase perjudicial.—*n, p*, tubo radiógeno.—*j, p*, brazo-pinzas.—*j, m*, brazo de apoyo para los conductores de alto aislamiento.—*C*, mesa de trabajo.—*D*, escotilla de la misma.—*E*, bastidor fluoroscópico.—*d, o, T, W, r*, línea principal.—*W, Hg*, conmutador de dos direcciones.—*r*, interruptor Wehnelt.—*s*, garita para el mismo.—*V, t'*, tubo de conducción de agua para la refrigeración del interruptor.—*y, z*, línea indicadora del nivel del piso en el gabinete.—*V*, llave de paso situada en la cámara húmeda.—*t'*, llave de paso situada en el gabinete.

en el tubo radiógeno. El carrete *g, f*, y el interruptor *B*, constituyen el grupo de transformación que subviene á tal necesidad. El carrete puede asociarse, á merced del manipulante, ya sea con el interruptor *B*, de mercurio, ya con el electrolítico *r*.

El carrete *g, f*, susceptible de dar 70 centímetros de chispa, y aún más, es del tipo alemán y tiene dos inducidos intercambiables: el simple ó de resistencia constante, y el de conmutador ó de resistencia variable, destinado éste á modificar la autoinducción del sistema en consonancia con el grado de dureza del tubo productor. El zócalo del carrete contiene el condensador de láminas, que absorbe la chispa de extra-corriente cuando se opera con el interruptor *B*. Dicho condensador no es necesario cuando se funciona con el interruptor *r*.

El interruptor de mercurio *B*, tipo Foucault perfeccionado, es rotativo, de gran velocidad, capaz de marcar 4.000 revoluciones por minuto, las cuales pueden leerse en el contador ó taquímetro (fig. 2); el pequeño electromotor *g*, de $\frac{1}{15}$ de caballo, se alimenta con la derivación *x* (fig. 1)

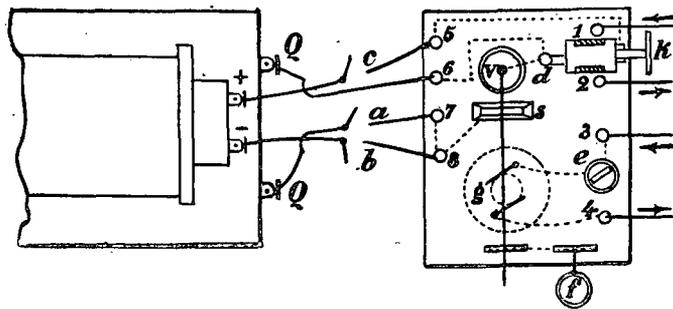


FIG. 2.

DETALLE DEL CARRETE Y DEL INTERRUPTOR DE MERCURIO.—*k*, conmutador de Bertin.—*I* á *S*, tornillos de empalme.—*V*, vaso que contiene el mercurio.—*g*, electromotor.—*f*, contador de revoluciones.—*a, b, c*, puentes ó llaves de paso.—*Q, Q*, bornes del condensador del carrete.—*e*, llave para cortar la corriente de alimentación del electromotor.

de la corriente principal, cortándose aquella cuando sea necesario, por medio de la llave *e*. La leyenda escrita al pie de la figura, completa esta ligera descripción.

El interruptor electrolítico *r* (figura 1), está dispuesto en el interior de una pequeña garita de persiana *s*, montada sobre el alféizar ó derramo exterior de una ventana inmediata al cuadro de distribución *A*, de suerte que sin desatender á éste puede vigilarse el interruptor, no siendo para ello necesario abrir las hojas de la ventana, gracias á un postigo de reducidas dimensiones que, abierto tan sólo cuando es menester

(al principio de la sesión), permite llegar con la mano á la tuerca *a* (fig. 3), que regula la porción activa del hilo de platino.

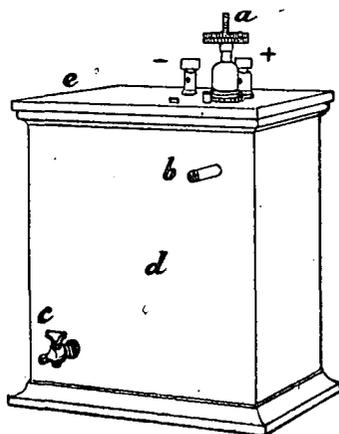


FIG. 3.

INTERRUPTOR ELECTROLÍTICO WEHNELT.—*a*, tuerca para graduar la porción activa de la varilla de platino.—*b*, vertedero.—*c*, llave de salida.

Esta original disposición está inspirada en la conveniencia de alejar del gabinete las molestas crepitaciones del interruptor, evitando al mismo tiempo que los desprendimientos gaseosos del trabajo electrolítico ataquen los metales de la instalación. El electrolito está contenido en un recipiente de plomo (fig. 4), provisto de un serpentín que tiene por objeto aumentar la superficie de enfriamiento. En este recipiente se sumergen los dos polos (fig. 5), y el todo se acomoda en el interior del vaso *d* (fig. 3).

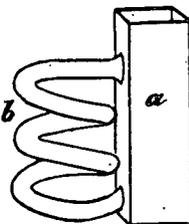


FIG. 4.

RECIPIENTE INTERIOR DEL INTERRUPTOR ELECTROLÍTICO.

La elevación de temperatura provocada en el líquido durante las sesiones largas, origina perturbaciones en la marcha del aparato; para evitarlas, es preciso asegurar una circulación refrigerante alrededor de los electrodos. Esto se ha conseguido haciendo arrancar de la cañería que surte á la cámara húmeda (cuya planta corresponde á la del gabinete) un tubo de conducción *t'*, *V* (fig. 1), que atravesando el pavimento indicado en *y*, *z*, sube adosado al muro, penetra por el marco de la ventana, y mediante un manguito de caucho, empalma con el grifo *c* del interruptor (fig. 3). Cuando el agua de refrigeración gana el nivel del vertedero *b*, sale por él á chorro muy fino, cayendo directamente á un patio.

Ambos interruptores están sobre la misma línea *r*, *Hg*, *d* (fig. 1), relacionados por un conmutador de dos direcciones, *W* y *Hg*; la primera para funcionar con el Wehnelt, y la segunda con el de mercurio.

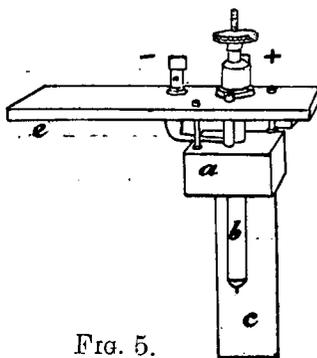


FIG. 5.

ELECTRODOS DEL INTERRUPTOR ELECTROLÍTICO.—*a*, tapa que debe cubrir el recipiente de la figura 4.—*b*, bujía de porcelana en el interior de la cual se aloja la varilla de platino.—*c*, electrodo de plomo.

MATERIAL RADIÓGENO.—En este grupo se comprenden: el *tubo Röntgen n, p*, donde tiene lugar la producción del flujo radioactivo, y la *válvula eléctrica l*, de empleo indispensable cuando la corriente de alimentación es alternativa; pero conviene también al caso de la continua, con el objeto de hacer más regular el funcionamiento del tubo.

No siendo nuestro propósito describir los distintos efectos del material, por lo que concierne al de esta clase, nos limitaremos á decir que el gabinete dispone de una escala completa de tubos, desde los más débiles, para delicadas radiografías de detalle, hasta los más fuertes, para soportar grandes cargas y sesiones muy prolongadas. Entre ellos figuran los más recientes tipos autoreguladores, reforzados, refrigerantes, regenerables, etc.

MATERIAL DE EXPLORACIÓN.—Esta se practica, sea por el método fluoroscópico, sea por el radiográfico, correspondiendo á cada uno de ellos un material diferente.

El material *fluoroscópico*, consta: del criptómetro *E*, montado en su bastidor de precisión; de un criptómetro volante; de las pantallas fluoroscópicas; del quiróscopo, y de las gafas anti-X.

El material *radiográfico*, compónenlo: los chasis y portachasis ordinarios, las pantallas reforzadoras, los condensadores planos de zinc ó de plomo, y la cámara impermeable para guardar el chasis cargado.

MATERIAL RADIOMÉTRICO.—En este grupo se registran: el excitador de chispa, ó escintímetro *h, i*, para medir la que salta en el tubo Röntgen, ó entre los terminales del carrete *f, g*; los esciámetros y equismetros, para determinar la intensidad radiante de un tubo; y el posómetro, para medir el tiempo de exposición que conviene á cada caso.

(Se concluirá.)

FRANCISCO DEL RÍO JOAN.

EL CUERPO DE INGENIEROS EN EL VI CONGRESO DE ARQUITECTOS.

INVITADO el Cuerpo de Ingenieros para concurrir al Congreso Internacional de Arquitectos que había de celebrarse en Madrid en el mes de abril próximo pasado, y habiendo solicitado se nombrasen delegados que lo representasen, fueron designados al efecto el Ilmo. Sr. Coronel D. José Marvá y Mayer, director del Laboratorio del Material, el teniente coronel D. Félix Arteta, comandante D. Juan Avilés y capitanes D. Francisco Lara, D. Nicolás de Pineda y D. Miguel Manella.

Acerca del modo como el Cuerpo ha respondido al llamamiento y

como quiera que nuestras palabras pudieran no parecer imparciales, creemos lo más oportuno consignar las frases que en oficio dirigido al presidente de la delegación del Cuerpo de Ingenieros, dedica el Comité permanente de aquel Congreso:

«La inestimable cooperación y apoyo singular que el VI Congreso Internacional de Arquitectura ha recibido por manera tan oportuna y brillante de los valiosos elementos de que dispone el Cuerpo de Ingenieros militares, del que V. I. es dignísimo presidente, obligan al Comité permanente internacional del mismo á significarle sus sentimientos de sincera gratitud, y á rogarle que, como personalidad, la más caracterizada de aquellas que honraron nuestra asamblea con sus delegaciones del ministerio de la Guerra, sea depositario é intérprete del reconocimiento de este Comité.»

El MEMORIAL se congratula de que el Cuerpo de Ingenieros haya coadyuvado de esta manera al resultado que obtuvo el Congreso Internacional de Arquitectos.

REVISTA MILITAR.

Batalla de Kia-lien-tse.—Nueva tentativa de embotellamiento de la escuadra de Puerto-Arturo.— Pérdida de cuatro buques japoneses.—Desembarcos.—Ataque á la plaza de Anju y nueva ocupación de Ninchnang.—Batalla de Kincheu.

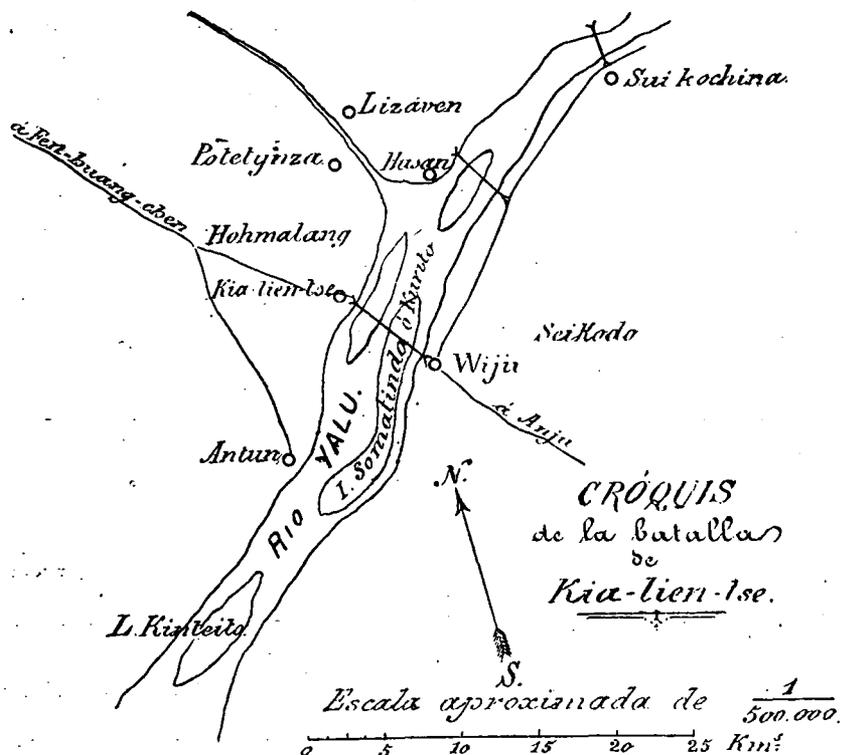
AL amanecer del 1.º de mayo, la artillería japonesa, situada en la orilla izquierda del Yalú, comenzó un violento cañoneo contra las posiciones rusas de Kia-lien-tse ó Turentchen, logrando á las pocas horas reducir al silencio á las baterías enemigas (1).

Próximamente al mismo tiempo la 12.ª división de infantería japonesa, al mando del general Inuye, cruzaba el Ahio con agua hasta el pecho, por los vados de Potetyzna, posición defendida por dos batallones del regimiento núm. 22 y una batería: formados por batallones, en columnas cerradas, y no obstante las grandes pérdidas que sufrían por el fuego de la artillería y por el que hacía la compañía de cañones-revólvers que desde Kia-lien-tse y de flanco los batían, se lanzaron contra las posiciones rusas, dando pruebas de un valor heroico, de un estoicismo admirable y de una disciplina ejemplar. Los japoneses, dice el capitán ruso Eletse: «desaparecían por filas enteras bajo el agua, y bien pronto eran arrastrados por la corriente; pero su empuje era irresistible». A las nueve de la mañana y ya en la orilla derecha del río, atacaban las alturas en que se hallaba el enemigo; antes de medio día la situación de los rusos era insostenible, y estaban á punto de ser envueltos por el flanco izquierdo, por lo cual el general-mayor Kaschtalinski, que mandaba el ala izquierda, ordenó el abandono de la posición, retirándose á otra también dominante, y más á retaguardia. Allí, con el refuerzo de dos batallones del regimiento núm. 11 y de una batería de artillería que llegaron á la una de la tarde, se contuvo

(1) Véase el número del MEMORIAL de mayo último.

por el pronto al contrario, dando tiempo á que se salvaran el regimiento núm. 12 y una batería que marcharon hacia Hohmatang.

Este episodio lo relata el referido oficial como sigue: «Avanzan los batallones de ese regimiento con paso cadencioso, al son de la música, con banderas desplegadas; su capellán al frente llevando una cruz en la mano, y cargan al enemigo á



la bayoneta. Sólo los separan 50 pasos de los japoneses, y á pesar del trueno de los cañones y del silbido de las balas, se escucha el terrible ¡hurra! Súbitamente se detienen: ¿por qué causa? Las primeras líneas de la infantería japonesa, no aguardan: dan media vuelta y despejan el frente á las reservas, cuyos hombres, rodilla en tierra, diezman las filas del undécimo regimiento. Cuatro veces estos bravos renuevan sus cargas á la bayoneta y otras tantas vuelven los japoneses á la misma infernal maniobra.»

Atacadas á su vez esas tropas de refuerzo, que fueron enviadas por el general Zassulitch con orden de sostenerse hasta que los regimientos 9, 10 y 24 que formaban el flanco derecho de la línea de batalla se replugaran, y muerto el jefe de la batería estaban muy comprometidas, cuando una compañía de infantería y la de cañones-revólvers, ocuparon otra altura que también fué violentamente atacada, hasta el punto de perder la mitad de sus hombres, todos los caballos y las piezas. Entretanto, otra batería (2.^a de la 6.^a brigada) que intentó unirse á la reserva por otro camino, pero que no pudo subir las montañas por haber quedado fuera de combate la casi totalidad de su ganado, se reunió con el 11.^o regimiento, sostenién-

dose por espacio de dos horas, y después de haber sufrido grandes pérdidas, se abrió paso á la bayoneta, salvando la bandera, pero perdiendo á su jefe.

Según el parte del general japonés Kuroki, las baterías 3.^a de la 3.^a brigada y 2.^a de la 6.^a se rindieron cuando se vieron sin ganado y los cañones inutilizados, pero el general Kuropatkine ha informado lo contrario.

La división japonesa de la guardia, mandada por el general Asegawa, atacó de frente á Kia-lien-tse, secundada al principio por la 2.^a (general Nishi), que luego siguió por la orilla derecha del Yalú, hacia el Sur, amenazando á la plaza de Antung. Los defensores de ésta temiendo verse aislados, y ante la enorme superioridad numérica de los amarillos, se retiraron por el camino que va á unirse cerca de Hohmatang, con el de Kia-lien-tse á Fen-huan-cheng: allí concurren con las derrotadas en Kia-lien-tse, y las arrojadas de la línea del Ahio.

Atacada por tres lados la división rusa de Zassulitch; mezcladas las tropas de unas y otras unidades; perdido buen número de cañones y con grandes bajas, se imponía la retirada, que al caer la tarde, emprendieron hacia Feng-huang-cheng, en medio de un relativo buen orden, bajo la protección de los regimientos 9, 10 y 24.

Tomaron parte en esta batalla la 3.^a brigada de cazadores de la Siberia Oriental, compuesta de los regimientos números 9, 10, 11 y 12, de tres batallones cada uno; los regimientos 22 y 24 de la 6.^a brigada, también de á tres batallones; una compañía de cañones-revólvers (80 soldados) y 5 baterías de la 3.^a y de la 6.^a brigadas, que dan un total de unos 18.000 hombres de infantería, 2.000 artilleros, 40 cañones y 8 ametralladoras. Respecto á la caballería, si la hubo, no tomó parte en la acción; los japoneses dicen que estaba al mando del general Mitchenko, y acaso por la presencia de las sotnias cosacas, se explique el hecho de que no hostilizaran al enemigo en su retirada, pues de otro modo no se concibe que perdieran la ocasión de convertir en desastre lo que fué gloriosa derrota, y que luego permanecieran inactivos sobre el Yalú toda una semana. Debe advertirse que los regimientos 9, 10 y 24 que estaban en el centro y en el ala derecha, apenas tomaron parte en el combate.

Los japoneses formaban tres divisiones, que á razón de 14.000 combatientes cada una, arrojan la cifra de 42.000 hombres, sin contar los no combatientes (8.000 por división); la artillería constaba de 180 piezas.

Las bajas de los vencidos, según los datos oficiales del Estado Mayor ruso, se elevaron, entre muertos y heridos, á 70 oficiales y 2.324 soldados. El general Kuroki, en su informe oficial, asegura que sepultaron los cadáveres de 1.363 rusos, haciendo 613 prisioneros; se apoderaron de 21 cañones de campaña, 3 de tiro rápido, 8 cañones-revólvers, 1.020 fusiles, 63 caballos y grandes cantidades de municiones.

Los japoneses, como siempre, no han dicho sus pérdidas; primero dijeron que no llegaban á 700 hombres; luego el general Kuroki manifestó «que practicaba investigaciones sobre el detalle de sus bajas»; después el médico principal del primer cuerpo de ejército consignó que fueron 798, y por fin, no hay medio de saber la verdad, aunque según las últimas noticias dadas por aquel general fueron 5 oficiales muertos, 33 heridos, 318 soldados muertos y 783 heridos. Todo inclina, no obstante, á suponer que han debido ser muchísimo mayores: las dos primeras horas de la jornada del 1.º de mayo, cuando la infantería japonesa avanzó en masa por las llanuras arenosas del Ahio, que no ofrecían el menor abrigo, debieron ser fatales para los nipones, y los cañones-revólvers rusos es indudable que aprovecharon el tiempo.

Acerca de la batalla del 1.º de mayo se ha dicho, y parece que tiene visos de verosimilitud, que el general en jefe ruso dió órdenes al general Zassulitch para que se retirase, puesto que su plan era atraer al contrario al corazón de la Mandchuria, país inhospitalario y pobre, para darle allí un golpe decisivo; si la orden fué interceptada por los japoneses ó recibida y no cumplimentada, es asunto que más adelante se sabrá, puesto que ahora es aventurado afirmar una cosa ú otra. Lo que sí parece lógico es admitir el mencionado propósito del general en jefe, porque si hubiera querido defender la línea del Yalú, no es creible que lo hiciera contando con tan escasas fuerzas, con tanto más motivo cuanto que el paso de un río es siempre operación peligrosa, sobre todo en sus preliminares, ó sea cuando se intenta tender los puentes. Respecto á las cargas á la bayoneta de los rusos, y á los medios puestos en práctica por los nipones para esquivarlas, nos parece que aquéllos abusaron algo del recuerdo de tiempos ya pasados, y éstos en cambio, supieron aprovecharse del irreflexivo entusiasmo moscovita.

El día 6, un destacamento de infantería japonesa ocupó á Feng-huang-cheng, después de haber dispersado al enemigo la caballería. Los rusos quemaron gran cantidad de municiones, antes de abandonar aquel punto.

* * *

Una nueva tentativa de embotellamiento de la escuadra rusa de Puerto-Arturo se efectuó el día 3 de mayo. La flotilla encargada de obstruir la entrada se componía de ocho barcos mercantes cargados de piedras, escoltados por los cañoneros *Akaji* y *Chokai* y por las flotillas de torpederos números 2, 3, 4, 9, 10 y 14, todo ello al mando del comandante Nayashi. No se sabe á punto fijo de dónde partió, aunque se cree que fuera de un puerto de Corea. El 2 por la noche, un horrible huracán dispersó á los buques, sin que éstos vieran las señales que el jefe hizo para retirarse y suspender el ataque, á pesar de haberse dado la orden por dos veces.

Aisladamente fueron llegando á la entrada de Puerto-Arturo, dirigiéndose hacia la boca del puerto en medio del terrible fuego hecho por los rusos desde las baterías de costa y desde los tres buques de pequeño porte *Otjony*, *Guiliak* y *Gremiatchi*, que estaban prestando el servicio de vigilancia, auxiliados por los numerosos y potentes proyectores eléctricos. Estaba cerrada la boca por medio de una gruesa cadena que rompió el buque mercante *Mikawa-Marú*, que después de anclar fué volado, según estaba prevenido. Otro, el *Sakura-Marú*, ancló en el antepuerto y practicó la misma operación. Luego los seis buques *Totoni*, *Yedo*, *Otarú*, *Sagani-Marú*, *Nakodu-Marú* y *Asagao* se hundieron voluntariamente unos y por efecto de las minas rusas otros, en tanto que los torpederos, luchando bravamente contra el viento y las olas, protegían la operación y salvaban á una tercera parte escasa de los tripulantes que voluntariamente se ofrecían para el sacrificio. El torpedero 67, con graves averías, fué abandonado, pero el núm. 70 vino en su ayuda y se lo llevó á remolque. El contra-torpedero *Awotaka* quedó mal parado por un proyectil que inutilizó su máquina, y en el *Hayabura* una granada causó también sensibles bajas.

Un destacamento de la escuadra al mando del almirante Dewa, llegó al amanecer, tanto para proteger en su retirada á los torpederos, como para buscar á los tripulantes de los buques mercantes echados á pique, sin lograr en esta parte su propósito, pues no salvaron á ninguno á pesar de haberlos buscado hasta las cuatro de la tarde; la niebla, que impedía darse cuenta de la situación del enemigo, dificultó del mismo modo las operaciones de salvamento.

Las pérdidas de los japoneses fueron, según el parte oficial del almirante Togo,

un oficial y 10 marineros muertos; 5 oficiales y 15 marineros heridos; 14 oficiales y 74 marineros desaparecidos. Se salvaron 8 y 36 respectivamente, después de espantosa lucha con las olas.

Por esta cuenta resulta que eran 183 los hombres que tripulaban las ocho embarcaciones destinadas á obstruir la entrada, es decir, que sólo iban 20 en cada una, número que parece algo escaso, aun contando con que, como es natural, habría el menor número posible de tripulantes.

Los marinos rusos estaban mandados por el virrey Alexieff, que desde la cañonera acorazada *Otvazni* adoptó desde el primer momento las disposiciones convenientes para rechazar el ataque.

Debe reconocerse el heroísmo de los japoneses, que si dos días antes, en las arenosas márgenes del Ahío, desdeñaban á las balas moscovitas, el 3 de mayo en Puerto-Arturo marcharon impávidos á una muerte segura; hubo buque que desapareció con toda la gente, sin que se haya sabido qué accidentes le ocurrieron en el combate, ni cómo se hundió en el abismo.

Respecto á si consiguieron ó no el fin que apetecían, hay disparidad de opiniones, pues mientras Togo afirma que está obstruida la entrada, al menos para acorazados y torpederos, Alexieff asegura lo contrario. Pensando lógicamente, han sido tantos los buques que desde el principio de la guerra se han ido á pique en la rada, que si no está obstruido el paso, al menos la salida tendrá que hacerse con lentitud.

* * *

En la mañana del 15 de mayo se hallaba cruzando la escuadra japonesa en aguas de Puerto-Arturo para proteger un desembarco, cuando á unas 10 millas al SE. de la entrada del puerto, chocó el acorazado *Hatsusé* con un torpedo flotante. Había pedido auxilio, cuando un segundo torpedo lo echó á pique, siendo inútiles los esfuerzos hechos para evitarlo. Sólo pudieron salvarse 300 de sus tripulantes en la media hora que transcurrió entre el primer choque y el momento de hundirse. El lacónico parte del almirante Togo no dá detalles de ningún género, á pesar de la importancia del hecho.

En la tarde de ese mismo día, el crucero *Kasuga*, uno de los dos que el Japón compró á principios de año á la República Argentina, abordó á causa de la espesísima niebla al de igual clase *Yoshino*, y éste se fué á fondo en pocos minutos; se salvaron 90 de los 360 hombres que lo tripulaban. El *Kasuga*, con graves averías, fué remolcado á Sassebo (Japón).

El 14 de ese mismo mes, la flotilla de torpederos estaba limpiando de torpedos la bahía de Kerr, protegida por los fuegos de la escuadra, y ya llevaban destruidas cinco minas submarinas cuando el crucero-transporte *Miyako* chocó con una mina sumergiéndose en veinte minutos y pereciendo 2 hombres, quedando heridos otros 6.

El día 12 y mientras que tres cruceros japoneses bombardeaban las baterías terrestres del Ta-lien-van, una flotilla de torpederos se dedicaba á rastrear torpedos. De pronto hizo explosión una mina que partió en dos mitades al torpedero número 48, pereciendo 8 hombres y quedando otros tantos mal heridos.

El gran número de minas flotantes que han establecido los rusos hacen difícil y peligrosa la navegación en aguas de Puerto-Arturo y sus cercanías, y no sería extraño que aun después de que termine la guerra, algún buque mercante sufra las consecuencias de ésta.

La pérdida de estos tres buques ha sido de mucha importancia para el Japón,

y si la famosa escuadra del Báltico llegase á ir á Oriente, cosa que va siendo problemática, se equilibrarían las fuerzas navales de ambos combatientes. No debe olvidarse que un acorazado no se substituye tan fácilmente como cualquier otro elemento de la guerra, y hay que tener en cuenta el poder ofensivo de un buque como el *Hatsusé*, que era uno de los mejores, sino el mejor de la armada japonesa.

A continuación damos las características de los tres primeros buques perdidos. de los cuales solamente el acorazado había costado unos 30 millones de pesetas.

Acorazado Hatsusé.—Botado al agua en 1899: 122 metros de eslora, 20 de manga, 8,20 de calado, 15.140 toneladas de desplazamiento, máquina de 16.300 caballos, 19 nudos de velocidad, faja blindada de acero Harvey de 200 milímetros; cubierta de 100 milímetros; 4 cañones de 30,5 centímetros, 14 de 15 centímetros, 32 de tiro rápido y ametralladoras y 4 tubos lanzatorpedos. Su doble máquina, de triple expansión, que movía una doble hélice, tenía 25 calderas Belleville. Fué construido en Elswick y lo tripulaban 741 hombres.

Crucero Yoshino.—Botado en 1892: 103 metros de eslora, 14 de manga, 5,80 de calado, 4180 toneladas de desplazamiento, máquina de 15.000 caballos, 23 nudos de velocidad, cubierta blindada de 112 milímetros; 4 cañones de 15 centímetros, 31 de tiro rápido y ametralladoras, 5 tubos lanzatorpedos. Fué construido en Elswick y lo tripulaban 300 hombres.

Crucero-transporte Miyako.—Botado en 1896: 96 metros de eslora, 11 de manga, 4 de calado, 1610 toneladas de desplazamiento, máquina de 6130 caballos, 18,3 nudos de velocidad; 2 cañones de 15 centímetros, 10 de pequeño calibre y dos tubos lanzatorpedos. Fué construido en Kure y lo tripulaban 235 hombres.

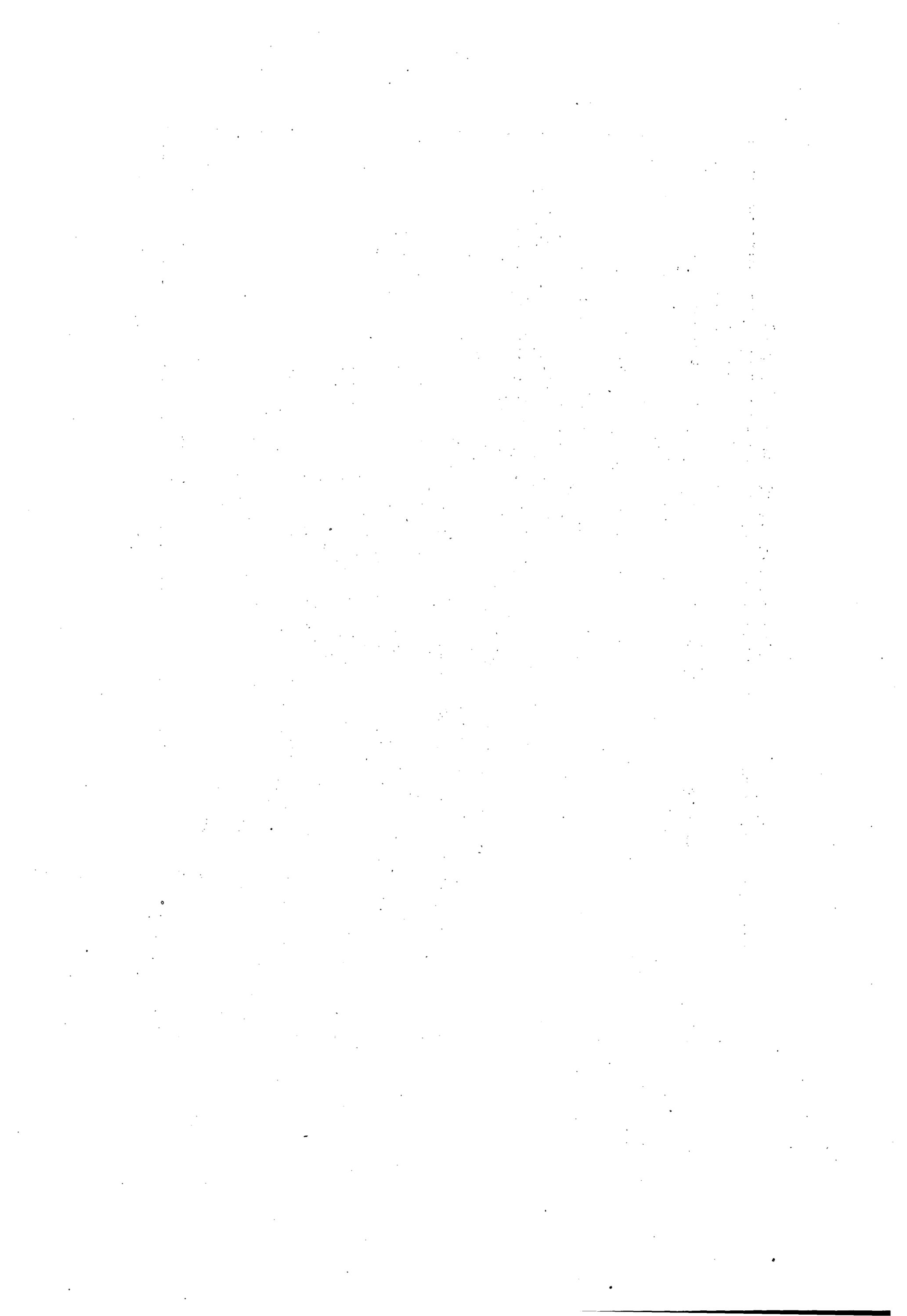
*
* *

En la madrugada del 5 de mayo, el segundo cuerpo de ejército japonés, al mando del general Oku, compuesto de las divisiones 5.^a, 10.^a y 11.^a, comenzó á desembarcar en Pi-tsze-wo ó Pitsewo. La noche antes, una escuadra compuesta de 7 buques grandes y 20 torpederos, al mando del almirante Hossuya, se presentó á la vista, y sucesivamente fueron llegando cerca de la costa hasta 60 transportes que habían partido de las cercanas islas de Elliot, donde los japoneses tenían acumulados pertrechos de guerra de todas clases.

Sin resistencia apenas por parte de las fuerzas rusas que fueron cañoneadas, pero teniendo que recorrer un trayecto de 1 kilómetro con el agua hasta el pecho, debido á lo bajo de la marea, un destacamento de marinos pisó tierra á las siete y media de la mañana, apoderándose, sin disparar un tiro, de una série de alturas, en las cuales enarboló la enseña del Mikado. Media hora después comenzó el desembarco de las fuerzas de tierra y seguidamente se improvisaron muelles de madera, con la que para ello habían llevado, á fin de hacer la descarga del material de guerra. Sólo hubo un pequeño contratiempo por parte del transporte *Kaga-Maru*, que encalló, pero que socorrido pudo ponerse á flote.

Los rusos se alejaron llevándose la documentación de la oficina de correos y telégrafos, mientras que desde Pitsewo hasta el cabo Terminal al Oeste, que limita al Sur la bahía de Yentoa en una extensión de 30 kilómetros, acampaban los japoneses. Rápidamente destacaron dos columnas de 1000 hombres cada una, la primera hacia el Oeste y la segunda en dirección Sudoeste, para cortar la vía férrea y el telégrafo de Mukden á Puerto-Arturo, que pasa á unos 30 kilómetros de Pitsewo.

El día 6, un tren que conducía muchos viajeros y 200 enfermos amparados por la bandera de la Cruz roja, fué tiroteado por un centenar de infantes japoneses,



cerca de Vafandian, estación próxima á Puerto-Arturo, causando dos heridos entre los enfermos que transportaba.

La importancia estratégica del punto elegido para desembarco es inmensa; es el mismo puerto donde desembarcaron en la campaña contra los chinos, y á pesar de que el litoral es sumamente tendido y arenoso, hasta el punto de que los buques tienen que fondear á 2 kilómetros de la orilla, este inconveniente queda sobradamente compensado con las ventajas que ofrece la red de comunicaciones que desde Pitsewo parten. Una va á Kaiping y Niuchuang, al Norte; otra sigue el litoral hacia el Oriente, llegando á Takshan, y por fin una tercera, acaso la más importante, á Puerto-Arturo, en el golfo de Liaotung. Se amenazan, por consiguiente, diversos lugares y en particular el flanco derecho del ejército ruso.

No fué este el único desembarco hecho por los japoneses en la primera quincena de mayo; dos divisiones, la 8.^a y 9.^a desembarcaron en Yakushan; otra, la 7.^a, (según parece) en Kaiping ó Kaichau (golfo de Liaotung, á 35 kilómetros al Sur de Niuchuang), ocupando las alturas que dominan el empalme del ferrocarril de Niuchuang y Puerto-Arturo. Las 1.^a, 3.^a y 4.^a desembarcaron en la costa occidental de la Península de Kuantung, en punto aún no bien determinado. En la segunda decena de mayo, cortaron la vía férrea en diferentes sitios y se aprestaron para el ataque de las posiciones rusas avanzadas de Puerto-Arturo.

El día 7 llegaba á Mukden, procedente del último puerto nombrado, el virrey Alexieff, y seguidamente se interrumpió la circulación por la vía férrea; los japoneses la cortaron por distintos puntos, pero el coronel del 4.^o regimiento de ferrocarriles, con gravísimo riesgo, logró, no solamente reparar los desperfectos causados, sino que él mismo condujo un tren lleno de municiones, que llegó á Lao-Yang después del desembarco de Pitsewo. A fin de que no cayese en poder de los japoneses se habían adoptado varias medidas para volarlo en caso necesario, y una vez entregado al general Fock para los defensores de Puerto-Arturo, regresó el coronel al punto de partida. La operación llevada á cabo con tan feliz resultado, ha merecido universales elogios, y demuestra una vez más la importancia que tienen las tropas de ingenieros en las guerras modernas, donde no todo son choques de grandes masas; hay algo más que esas acciones deslumbradoras, y el trabajo técnico merece apreciarse en lo muchísimo que vale.

Se explica el hecho de haber restablecido las comunicaciones entre Mukden y Puerto-Arturo, teniendo en cuenta las dificultades insuperables consiguientes á un desembarco, y acaso también porque los bajos fondos del litoral de Kincheu impidiera, á las fuerzas que por allí han desembarcado, unirse á las desembarcadas en Pitsewo.

* * *

Mientras que el general Kuroki organizaba el paso del Yalú, algunas fuerzas rusas operaban por su flanco derecho y á retaguardia. La pequeña guarnición coreana de Pektan ó Piek-tong, se rindió hacia el 22 de abril y los exploradores llegaron á 35 kilómetros más al Sur de dicho punto, destruyendo muchas provisiones.

Después de la batalla de Kia-lien-tse, los cosacos, con gran sorpresa de todo el mundo, atacaron á Anju, y gracias á los refuerzos que desde Ping-Yang recibieron, pudo la guarnición resistir á la brusca acometida de los 500 cosacos. De todos modos, y aunque se trate de fuerzas poco numerosas, ha de haber obligado esto á paralizar algunas fuerzas al Norte de Corea, que podían haber engrosado las huestes que avanzan en la Mandchuria.

En Niuchuang, donde los extranjeros allí residentes temían, no sin razón, que al evacuar el día 8 de mayo la plaza, comenzara el reinado del terror por las turbas del Celeste imperio, volvieron á entrar los rusos el día 21, quizá porque las pérdidas navales de los nipones hiciera pensar al general en jefe que la escuadra enemiga no podía distraer fuerzas de las que tienen á su cargo el ataque de Puerto-Arturo, ó acaso porque los desembarcos hechos más al Sur, dieran motivo á sospechar que no era Niuchuang el objetivo que perseguían.

* * *

Tan importante, por lo menos, como la batalla de Kia-lien-tse, ha sido la de Kincheu, desarrollada principalmente durante los días 25 y 26 de mayo, aunque la preparación para la misma y los preliminares de ella datan del día 16.

Está situado Kincheu en la parte occidental de la península de Liaotung, en el punto en que se estrecha tanto, que forma un istmo de sólo 4 kilómetros de anchura, flanqueado por dos profundas bahías, la de Kincheu al Oeste y la de Hand al Este.

Tomado este punto, queda aislado Puerto-Arturo del resto de la Mandchuria, y por consiguiente, puede decirse que comienza en realidad el sitio de tan importante plaza marítima.

El 21 de mayo, y apoyado el ejército de tierra por la escuadrilla del comandante Hayashi, compuesta, además de 6 torpederos, de los cañoneros *Tsukushi*, *Hei-Yen*, *Agaki*, *Chiokai*, se vieron obligados los rusos á evacuar sus posiciones de Suchatan, pero parapetados en una extensa línea de defensa siguieron combatiendo. La línea de batalla comprendía desde Kincheu al Oeste, donde se apoyaba el ala izquierda, hasta la ribera Sur de la bahía de Talienvan (Bahía de Hand).

Después de cuatro días de combate, el 25 por la mañana hicieron los japoneses un hábil movimiento envolvente, secundado por un terrible fuego de cañón que duró tres horas, y emprendieron el movimiento de avance sobre Kincheu y Nauschan; la 4.^a división ocupaba la derecha, la 1.^a el centro y la 3.^a la izquierda. Comprendiendo que Kincheu era el punto más débil, contra él concentraron sus esfuerzos. Los rusos, y en especial el regimiento número 5, se mantuvieron heroicamente, lo mismo que la artillería, y la cañonera *Bobr*, desde Koumuza (Bahía de Hand), en el lado oriental, causó enormes pérdidas á los japoneses, pero tuvieron que ceder las tropas del general Stoessel replegándose hacia Nauschan, elevado punto situado en el centro del istmo que une la península de Liaotung con el continente.

Las tropas japonesas al mando del general Oku, comenzaron el ataque de esta segunda posición el día 26 al rayar el alba; pero la espesa niebla reinante impidió que jugara la artillería desde el primer momento. A las seis pudo romperse el fuego de cañón, contestado al principio con gran viveza, pero luego cada vez más lentamente. A la una de la tarde empezó el avance de la infantería, que á unos 500 metros de las brechas enemigas se vieron detenidos por las defensas accesorias de todo género (alambrados, minas, pozos de lobo, etc.), acumuladas por los moscovitas. El fuego de fusilería del defensor conservaba toda su intensidad, y solamente después de repetidas cargas llegaron los nipones á recorrer los primeros 400 metros que los separaba de los rusos. Entonces volvió la artillería á cañonear las posiciones rusas; llegaba la noche y apenas se habían adelantado 200 metros desde medio día; escaseaban las municiones de cañón y la retirada era inminente. Pero concentrados los fuegos, lanzóse al asalto la 1.^a división, con un heroismo increíble, y á pesar de las grandes pérdidas que sufría, pudo ganar las alturas prorum-

piendo en gritos de entusiasmo; siguióle la 3.^a y en las mismas trincheras rusas se entabló un combate cuerpo á cuerpo, con el revólver, la bayoneta y la espada.

Finalmente, dice el general japonés en su comunicación oficial: «los rusos se retiraron y el sol poniente pudo ver flotar triunfante la bandera del Sol Naciente sobre aquellas alturas que dominan el istmo de Kincheu, mientras los rusos huían á Puerto-Arturo perseguidos por parte de nuestros soldados y por los proyectiles de nuestros cañones.»

«Al ocupar la posición, nuestras tropas rompieron en unatrazador aplauso, y luego acamparon para reposar de las fatigas de tan sangrienta jornada.»

Antes de emprender los rusos la retirada general hacia Puerto-Arturo, se parapetaron en una tercera línea de defensa, cerca de Nankwanling ó Nankienkwanling, aunque allí, y ya casi de noche, no opusieron tan obstinada resistencia.

Tenían los rusos emplazados en las alturas de Naushan 6 piezas de 15 centímetros y 2 de 12 (tiro rápido), que en unión de 60 piezas de campaña y 10 ametralladoras cayeron en poder del enemigo; tuvieron los vencidos 500 muertos y unos 1.500 heridos.

Los vencedores pagaron cara su victoria, pues según las noticias que parecen más exactas, no bajaron de 700 muertos y 3.500 heridos (1), pertenecientes casi en su mayoría á las divisiones 1.^a (Tokio) y 3.^a (Nagoya), al mando de los generales Foushumi y Oshima.

Consecuencia inmediata de la derrota sufrida por las fuerzas del general Stoessel, fué la evacuación de Dalny (27 mayo), donde las turbas de bandidos manchues, tan pronto como se retiraron las tropas, penetraron saqueando é incendiando todo lo que habían dejado aquéllos sin destruir, pues efecto sin duda de la precipitación con que procedieron, dejaron intacto bastante material de ferrocarril. En esta empresa de destrucción y pillaje se vieron auxiliados por un centenar de malhechores, que los funcionarios chinos dejaron escapar de la cárcel, y en las treinta horas que duró el saqueo, cometieron toda clase de maldades.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Aparato Renard, para medir la potencia de los motores de gran velocidad.—Transformadores de corriente alternativa en continua.—Progresos de la fabricación del cemento.—Rayos n_1 .—Cronofotografía de movimientos rápidos.—Experiencias de marchas á gran velocidad por los caminos de hierro.

EN la sesión de la Academia de Ciencias de Paris, del 2 de mayo de 1904, presentó Mr. Maurice Levy una nota, reproducida por *Le Génie Civil* del 14 del mismo mes, página 28, en que se da cuenta de un aparato ideado por el coronel de ingenieros Renard, para medir la potencia de los motores, ya aplicado á muchos de éstos, de 1 á 150 caballos, y que probablemente se usará para medir potencias mucho mayores.

El tal aparato no puede ser más sencillo: se reduce á una fuerte pieza de madera de fresno, ó viga pequeña, de sección rectangular, que se sujeta por su parte central al árbol del motor, y que lleva fijo hacia cada extremo un plano cuadrado de aluminio paralelo al eje de giro y normal, próximamente, al sentido del movi-

(1) El general Oku manifestó que se contaron entre sus bajas los cadáveres de 3.500 hombres.

miento. Estos dos planos, simétricamente colocados respecto del eje, pueden alejarse más ó menos de este último. En definitiva, el aparato se reduce á un molinete y con él se gasta en vencer la resistencia del aire el trabajo motor.

La experiencia ha demostrado, que para una posición dada de esos dos planos, el momento motor es proporcional al peso específico del aire y al cuadrado de la velocidad angular.

Si se designa por M el momento motor, en kilográmetros; por a el peso específico del aire, en kilógramos por metro cúbico; por N el número de vueltas del molinete por minuto, y por K_m un coeficiente, determinado por la experiencia, se puede establecer que:

$$M = a K_m \left(\frac{N}{1000} \right)^2$$

y representando por T la potencia en kilográmetros, y por K_t un coeficiente:

$$T = a K_t \left(\frac{N}{1000} \right)^3.$$

Los coeficientes K_m y K_t están ligados por la ecuación:

$$K_t = \frac{100 \pi}{3} K_m = 104,72 K_m$$

y los valores de K_m se determinan con precisión para las diversas posiciones de los planos, por medio de una balanza dinamométrica.

Con tan sencillo aparato, basta contar el número de vueltas del molinete para obtener el momento motor y la potencia motriz.

Como este aparato no se calienta y permite prolongar indefinidamente el experimento, estudiando las variaciones de potencia de los motores, traducidas en cambios de velocidad, fáciles de registrar, y como, por otra parte, su construcción es sencilla, creemos que reemplazará con ventaja á los frenos de Prony, más ó menos modificados, de tan molesto uso.

Un molinete pequeño, de 2 kilogramos de peso, sirve para medir potencias que pueden llegar á exceder algo de 20 caballos, y estos números dan idea de la pequeñez de los aparatos ideados por el coronel Renard, de tanto mayor mérito cuanto menos complicados son. Precisamente, los inventos que al conocerse producen gran estrañeza, al pensar por qué á nadie se le haya ocurrido antes solución tan natural y sencilla, son los menos fáciles, como acredita la experiencia en multitud de casos, y seguramente antes de llegar el ilustre coronel Renard, autor de tantos inventos, á éste de que damos cuenta, habrá proyectado otros muchos de análogo fin, pero más complicados.

*
*
*

La *Electrical Review* del 27 de febrero publica un estudio acerca de los aparatos destinados á rectificar las corrientes alternativas; convirtiéndolas en continuas, en que su autor, dejando aparte los convertidores rotatorios, los clasifica en tres tipos: electrolíticos, de gases y mecánicos.

Estos últimos sólo se han construido para potencias pequeñas; están constituidos por un conmutador sincrónico, y hasta ahora no son prácticos por lo difícil que es evitar las chispas.

Los aparatos electrolíticos y de gases se fundan en la propiedad de algunos con-

ductores, llamados asimétricos, de presentar enorme resistencia á las corrientes que circulan en cierto sentido, y muy pequeña cuando este último cambia.

Como tipo de los aparatos de gases puede citarse el de Cooper Hewitt, de arco de mercurio, que en los estudios de laboratorio ha dado un rendimiento de 98 por 100, que le ofrece gran porvenir industrial.

Conocido es el principio fundamental de las llamadas válvulas electrolíticas y que consiste, en que si se introducen en una disolución de nitrato de sosa, por ejemplo, una placa de aluminio y otra de plomo, mientras esta última hace de ánodo pasa fácilmente la corriente, y se detiene si hace de cátodo.

Pero estas válvulas eléctricas, como las ordinarias, no funcionan instantáneamente; el autor del trabajo, por nosotros extractado, da la duración del cierre de una de ellas, y ha hallado que es de 11 centésimas de segundo. Esta circunstancia, influye en el rendimiento de las tales válvulas electrolíticas, que sólo son ventajosas para potencias pequeñas y entregan tan sólo un 50 á 60 por 100 de la energía recibida.

Preferibles á esas válvulas, según el autor, son las formadas por electrolitos fundidos, por resultar de mayor rendimiento. Una de ellas tiene por electrolito nitrato de sosa fundido, y por electrodos aluminio y hierro, cuya renovación cuesta céntimo y medio por kilowatt-hora.

*
* *

En una Memoria, de Mr. Candlot, acerca del progreso de la industria del cemento, leída en la sesión celebrada el 6 de mayo último por la Sociedad de Ingenieros Civiles de Francia, su autor comienza por hacer un estudio histórico desde el descubrimiento del cemento de Portland en 1820, para exponer después detalladamente las operaciones exigidas por la fabricación de tan importante material.

En esa industria se tiende á reemplazar los hornos fijos por los rotatorios. En América tienen generalmente estos últimos 18 metros de largo y 1^m,80 de diámetro y se calientan con carbón pulverizado; pero se comienza á construirlos de dimensiones mucho mayores para llegar á obtener un rendimiento de 100 toneladas cada veinticuatro horas, en lugar de las 20 que aquellos dan actualmente.

Se ha dado en Europa mayores dimensiones á los hornos rotatorios que los de los primitivos americanos y se ha llegado á obtener 30 á 40 toneladas diarias con hornos de 32 metros.

Los hornos fijos tienen sobre los rotatorios la ventaja de consumir menos combustible; pero la mano de obra resulta más barata con los últimos.

Mr. Candlot estima en unos 12 á 13 millones de toneladas la producción anual de cemento, de las cuales corresponden á los Estados Unidos más de 3 millones, á Alemania 2,5 y á Inglaterra 1,5. Los demás países, en junto, vienen á producir algo menos que los tres citados, y entre ellos hace figurar el autor, Rumanía, Egipto, Australia, Nueva Zelanda, China, Japón y la Indo-China.

*
* *

Va resultando poco menos que interminable la lista de rayos distintos, paulatinamente descubiertos por la paciencia de los sabios.

No ha mucho señaló Mr. Blondlot una nueva especie de rayos n , que denomina n_1 , y que disminuyen la fosforescencia del sulfuro de calcio.

Esos rayos los emite una lámpara de Nernst al mismo tiempo que los n y se producen también al estirar alambres de cobre, platino ó plata.

Al estudiar Mr. Meyer esos rayos con una lente de aluminio ha puesto en claro que este metal los almacena en gran cantidad y que los emite luego, hasta veinticuatro horas después de haberlo alejado del objeto en que se producen los tales rayos, que se refractan en prismas de vidrio, aluminio y cobre, y ofrecen el fenómeno de la difracción.

*
* *

Para impresionar en buenas condiciones las cintas de los cinematógrafos y otros aparatos análogos, es preciso que durante el tiempo de exposición de cada una de la multitud de imágenes en ellas contenidas, estén quietas para no obtener fotografías borrosas. Esta marcha á saltos de las películas ó cintas limita la velocidad de traslación y, por lo tanto, el número de fotografías obtenidas por segundo.

Para los estudios cronográficos de movimientos muy rápidos es necesario abreviar la duración de esas exposiciones cuanto se pueda, y á ello tienden muchas de las disposiciones adoptadas en sus estudios científicos por Marey y otros sabios.

Mr. Marey ha llegado á obtener fotografías de insectos volando en $\frac{1}{25000}$ de segundo, usando un fondo luminoso, formado por la concentración de rayos solares, cuyo haz corta un disco obturador, con estrechas hendiduras, animado de rápido movimiento de rotación.

Por medio de ese mismo método ha conseguido Lendenfeld reducir á $\frac{1}{42000}$ de segundo el tiempo de exposición, y Match, Boys y otros experimentadores, con chispas eléctricas usadas como focos luminosos, han conseguido obtener fotografías aisladas de proyectiles animados de grandes velocidades.

El Sr. Bull ha ideado, construido y experimentado, con satisfactorio éxito, un aparato en el que aprovecha la gran rapidez de la impresión fotográfica y utiliza las chispas eléctricas para obtener hasta 1.500 imágenes por segundo, igualmente espaciadas, que permiten operar la síntesis de los movimientos estudiados.

La película fotográfica, en el aparato del Sr. Bull, va enrollada en un cilindro dotado de rápido movimiento de giro y provisto de una rueda de interruptor eléctrico. De este modo, á cada giro de ese rodillo, se obtiene un número determinado de cierres ó interrupciones de la corriente eléctrica del circuito primario de un carrete de Rhumkoiff.

En el devanado secundario de ese carrete hay un condensador con electrodos de magnesio, entre los que saltan las chispas eléctricas, productoras de las iluminaciones deseadas. La luz de esas chispas las concentra una lente biconvexa en el objetivo de la cámara fotográfica, entre el cual y la lente se coloca el objeto fotografiado.

*
* *

Las compañías alemanas de caminos de hierro, en las que la tracción es por medio del vapor, estimuladas por el éxito de los experimentos realizados de Berlín á Zossan, con trenes eléctricos á velocidades de 210 kilómetros por hora, han emprendido una serie de estudios prácticos, con objeto de disminuir cuanto posible sea la duración de los viajes.

En uno de esos estudios, efectuado en la línea Cassel-Hannover, se ha obtenido una marcha regular de 130 kilómetros por hora, con locomotoras que remolcaban vagones de seis ejes, y si los resultados siguen siendo tan satisfactorios como hasta aquí, se establecerá pronto un tren á esa velocidad, para efectuar un servicio.

regular en la citada línea y seguramente se extenderá á otras á medida que vaya sustituyéndose el antiguo material fijo y móvil por el nuevo que exigen las grandes velocidades.

BIBLIOGRAFÍA.

El sistema de cañones desmontables, propuesto por el coronel del ejército helénico P. S. Lycondis y la violación de patente cometida por la casa Vickers, Sons and Maxim, Limited.—(Atenas.—1903).

El coronel Lycondis, autor del folleto cuyo título antecede, propuso en 1891 un sistema de cañones desmontables que modificó en 1896, obteniendo en este mismo año un privilegio de invención para Inglaterra. En abril de 1898 la casa Vickers presentó proposiciones al inventor para la compra de su privilegio, con la condición de que los cañones figurarían en los catálogos de la casa como creación suya; á esto no accedió el coronel, que deseaba dar su nombre al invento.

Posteriormente la casa Vickers ha construido un cañón desmontable que, á juicio del coronel Lycondis, no difiere esencialmente del suyo, mientras los constructores sostienen que hay entre uno y otro diferencias considerables.

Sin que pretendamos emitir un juicio sobre esta cuestión, para lo que necesitaríamos oír la defensa de la casa Vickers, podemos decir que, comparando las figuras que acompañan al folleto y en las que aparecen representados ambos cañones, la semejanza que se advierte es grande, precisamente en aquello que reivindica para sí el coronel Lycondis como esencia de su invención, es decir, en la manera de unir las distintas partes del cañón.

*
* *

El tren automóvil de propulsión continua del coronel M. Ch. Renard, por D. CARLOS SÁNCHEZ PASTORFIDO, capitán de artillería, profesor de la Academia del Cuerpo.

En este folleto, de 12 páginas y tres láminas, extracta el capitán Pastorfido el artículo publicado por el teniente coronel G. Espitallier acerca del mismo invento en *Le Génie Civil* y añade por su cuenta atinadas consideraciones respecto de la utilidad que podría reportar la tracción mecánica para los transportes militares en tiempo de guerra, y sobre la necesidad de prestar á este asunto más interés que el que actualmente se le concede.

*
* *

La casa higiénica, por D. JUAN AVILÉS ARNAU, comandante de Ingenieros.—Un tomo en 4.º mayor, de 594 páginas, ilustrado con 376 grabados.—Precio 12 pesetas en rústica y 14 encuadernado.—Madrid, librería editorial de Bailly-Baillière é hijos.

Nuestro distinguido compañero el Sr. Avilés, acaba de ofrecer nueva muestra de su ilustración y laboriosidad, dando á la estampa un grueso volumen que encierra lo más completo de cuanto en España se ha escrito respecto á ingeniería sanitaria.

Asunto es este cuya importancia general huelga encarecer. En países donde se concede á la higiene una preeminencia de que aquí no se tiene idea, los preceptos de sanidad se observan lo mismo en la rica mansión señorial que en la humilde vivienda del artesano.

Cabalmente en estos días, el príncipe de Gales ha inaugurado en Westminster un grupo de casas para obreros, en las cuales se admira lo amplio de las estancias y lo bien entendido de la ventilación, evacuación de aguas y demás determinantes sanitarias.

La higiene es en Inglaterra la preocupación constante de las autoridades, las cuales no vacilan en derribar y rehacer media ciudad (como lo efectuó Chamberlain siendo alcalde de Birmingham) cuando así lo imponen las exigencias de salud pública. La ley, que obliga á los municipios á demoler los barrios cuando la mortalidad traspasa cierta cifra, se cumple allí con rigor inflexible, sin que basten á torcerla ni el interés de los propietarios amenazados ni la influencia de los poderosos.

Pues bien; si en su aspecto general es evidente la importancia de la construcción sanitaria, esta importancia sube de punto cuando se retrae la mente á nuestro suelo y se advierte de qué modo la vivienda y el taller, la oficina y el centro de recreo, ofrecen una dotación exígua ó nula de cuantos medios salubres se han imaginado para disminuir el promedio de la mortalidad humana en las grandes ciudades.

Por tal razón, aunque el libro que nos ocupa careciera de otros méritos, bastaría la innegable oportunidad de su advenimiento para darle un interés de primer orden. Este, sin embargo, no le falta ni por la extensión de la doctrina ni por el modernismo que campea en las distintas partes de la obra.

De otro lado, escrita ésta sin alardes de técnica ni fórmulas matemáticas, y enriquecida con verdadera prodigalidad de figuras aclaratorias, la comprensión del texto hállase al alcance de todas las inteligencias, y por lo tanto, el radio de su provechosa influencia extiéndese desde el ingeniero, el arquitecto y el maestro de obras, hasta el propietario y el inquilino que deseen conocer el valor higiénico de su vivienda y el modo de aumentarlo en las mejores condiciones de rapidez, eficacia y economía.

No se ha limitado el Sr. Avilés á incluir en su libro todas las determinantes higiénicas de la construcción, y á coleccionar con método lógico y exposición razonada cuantas nociones caen dentro de tan amplio tema, sino que al hacerlo, el autor huye de toda transplantación servil, discute cada sistema desde el punto de vista peculiar nuestro, y en tal concepto imprime á su libro un sello de originalidad é independencia que le hacen doblemente estimable.

Y esta labor es tanto más meritoria cuanto que, á decir verdad, el estado de nuestra industria en punto á fabricación de aparatos sanitarios, no da margen á escribir un libro de carácter genuinamente español.

Basta hojear las páginas del que comentamos para poder penetrarse de la copiosa labor acometida por el Sr. Avilés Arnau, pues, en efecto, no hay materia que afecte á la construcción higiénica, que no aparezca estudiada en alguno de los capítulos. La abundancia de doctrina es realmente considerable, á tal punto que ciertos asuntos, como los de ventilación, abastecimiento y evacuación de aguas, tienen por su amplitud el carácter de verdaderas monografías.

En fin, la nota saliente del libro que nos ocupa es su incuestionable utilidad práctica, y en tal concepto no vacilamos en recomendar su adquisición, no sólo á doctos y profesionales, sino también al gran público, puesto que á todos en general afectan las vitales cuestiones de Ingeniería Sanitaria.

R.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 30 de abril al 31 de mayo de 1904.

Empleos en el Cuerpo.	Empleos en el Cuerpo.
<i>Ascensos.</i>	
<i>A comandante.</i>	
C. ⁿ D. José Ubach y Elosegui.—R. O. 4 mayo.	
<i>A capitanes.</i>	
1. ^{er} T. ^o D. José Sáns y Forcadás.—R. O. 4 mayo.	
1. ^{er} T. ^o D. Miguel Vilarrasa y Juliá.—Id.	
<i>Cruces.</i>	
C. ¹ Sr. D. Adolfo del Valle y Pérez, la placa de la Real y militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad del 31 de agosto de 1902.—R. O. 14 mayo.	
C. ¹ Sr. D. Jorge Soriano y Escudero, id. id., con la antigüedad de 8 de octubre de 1901.—Id.	
<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>	
C. ⁿ D. Luis Andrade y Roca, se le concede la gratificación de 600 pesetas anuales, correspondientes á los diez años de efectividad que cuenta en su empleo.—R. O. 9 mayo.	
<i>Recompensas.</i>	
C. ⁿ D. José Bosch y Atienza, se le concede la cruz de primera clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por haber ejercido el cargo de profesor de la Escuela de cabos y Academia de sargentos de la Brigada Topográfica.—R. O. 7 mayo.	
1. ^{er} T. ^o D. Ricardo Arana y Tarancón, la cruz de primera clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100 del sueldo de su actual empleo hasta su ascenso al inmediato, por haber auxiliado en las Escuelas prácticas de Telégrafos y en la re-	dacción de las Memorias presentadas por el capitán don Gerardo López y Lomo.—R. O. 26 mayo.
	1. ^{er} T. ^o D. José María de la Torre y García Rivero, la cruz de primera clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por id. id.—Id.
	1. ^{er} T. ^o D. Eduardo Luis Subijana, id. id. por id. id.—Id.
	C. ^o D. Eusebio Torner y de la Fuente, la cruz de segunda clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100 del sueldo de su actual empleo hasta su ascenso al inmediato, por los trabajos llevados á cabo para estudiar el plan de «Defensa general de Canarias.»—R. O. 27 mayo.
	1. ^{er} T. ^o D. Julio Guijarro y García Ochoa, la cruz de primera clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por ser autor de la obra <i>Manual de maquinista y fogonero.</i> —Id.
	C. ⁿ D. Miguel Vaello y Llorca, la cruz de primera clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por el proyecto y dirección de varias obras llevadas á cabo en el cuartel del Conde-Duque de esta corte.—R. O. 28 mayo.
	1. ^{er} T. ^o D. Ricardo Seco y de la Garza, la cruz de primera clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por ser autor de la obra <i>Los cementos armados y sus aplicaciones militares.</i> —R. O. 30 mayo.
	C. ¹ Ilmo. Sr. D. José Marvía y Mayer, se le manifiesta el agrado con que S. M. ha visto el celo, inteligencia y laboriosidad que ha demostrado una vez más en los trabajos que, con su reconocida competencia,

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

ha llevado á cabo como presidente de la Comisión de Parques de campaña.—R. O. 18 mayo.

Indemnizaciones.

- C.^a D. Gonzalo Zamora y Andreu, se le conceden los beneficios del art. 24 del Reglamento de indemnizaciones, por conducir fuerza del regimiento á Algeciras, desde el 26 de febrero al 3 de marzo de 1904.—R. O. 3 mayo.
- C.^a Sr. D. Eligio Souza, se le conceden los beneficios de id., por ser vocal de la Junta de defensa de Cádiz y haber desempeñado servicios en varios puntos de la plaza desde el 11 al 30 de marzo de 1904.—Id.
- C.^a D. Fernando Jiménez y Sáenz, id. de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones, por ser juez instructor en Maranchón, desde el 16 al 18 de marzo de 1904.—Id.
- C.^o D. Isidro Calvo y Juana, id. id. por el regreso de dos ascensiones libres en globo, desde Buendía (Cuenca), el 27 y 28 de marzo de 1904.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Antonio Arenas y Ramos, id. id. por id. id.—Id.
- C.^a D. Fernando Jiménez y Sáenz, id. id. por id. id.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Antonio Gordejuela y Causillas, id. id. por id. id.—Id.
- C.^a Sr. D. Francisco López y Garbayo, id. id. por visitar obras en Aranjuez y Guadalajara, el 12, 13, 25 y 26 de marzo de 1904.—Id.
- T. C. D. Narciso Eguía y Arguimbau, id. id. por id. en varios puntos, el 12, 13, 19, 20, 25, 26 y 27 de mayo de 1904.—Id.
- T. C. D. Juan Montero y Montero, id. id. por dirigir obras en Guadalajara, desde el 26 de febrero al 1.^o de marzo de 1904, y del 5 al 9 de dicho mes.—Id.
- C.^o D. Joaquín Gisbert y Antequera, id. id. por id., en Aranjuez y Pozuelo, el 4 y 5, del 11 al 14, del 18 al 21, y del 26 al 28 de marzo de 1904.—Id.
- C.^a D. Miguel López y Rodríguez,

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

se le conceden los beneficios del art. 24 del Reglamento de indemnizaciones, por cobrar libramientos en Pontevedra, del 29 al 31 de marzo de 1904.—R. O. 3 mayo.

- T. C. D. Rafael Peralta y Maroto, id. de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones, por designar situación de posiciones, cuyos planos ha de levantar la Brigada Topográfica en Tuy, Caldelas y Redondela, desde el 21 al 24 y del 28 al 30 de marzo de 1904.—Id.
- C.^o D. Benito Sánchez y Tutor, id. id. por id. id. en id.—Id.
- C.^o D. Guillermo Lleó y Moy, id. id. por varios trabajos en Orense, Santa Eugenia de Riveira y Pontevedra, desde el 1.^o al 6, del 8 al 11, 12 al 14, del 20 al 24 y del 27 al 30 de marzo de 1904.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Félix López y Pérez, id. id. por dirigir obras en Orense, desde el 4 al 18 de marzo de 1904.—Id.
- C.^a D. Miguel Domenge y Mir, id. id. por reconocer las bahías de Alcúdia y Pollensa, desde el 1.^o al 13 de marzo de 1904.—R. O. 4 mayo.
- C.^a D. Florencio Subiás y López, id. id. por reconocer edificios en Andrai el 1.^o y 2 de marzo de 1904.—Id.
- C.^a D. Joaquín Pascual y Vinent, id. id. por desempeñar el cargo de defensor ante el Consejo Supremo, desde el 1.^o al 28 de marzo de 1904.—Id.
- C.^a D. Ricardo Echevarría y Ochoa, id. id. por reconocer edificios en Manacor y Llundmayor, desde el 27 al 29 de marzo de 1904.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Alfredo Amigó y Gassó, id. id. por la comunicación óptica entre Telde y el lazareto de Gando, desde el 15 al 27 de marzo de 1904.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Juan Fernández y Villalta, id. id. por llevar á cabo las obras del campamento en Güimar, desde el 13 al 22 de marzo de 1904.—Id.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

1.^{er} T.^o D. Luis Dávila y Ponce de León, se le conceden los beneficios de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones, por intervenir en la entrega de la iglesia de San Agustín, desde el 15 al 17 de marzo de 1904.—R. O. 4 mayo.

C.¹ Sr. D. Antonio Gómez y Cruells, id. id. por inspeccionar las obras del campamento de Güimar, desde el 13 al 22 de marzo de 1904.—Id.

Reemplazo.

C.ⁿ D. Eduardo Gallego y Ramos, á situación de reemplazo con residencia en la 1.^a Región, por el término de un año, como plazo mínimo.—R. O. 9 mayo.

Supernumerarios.

C.ⁿ D. Félix Aguilar y Cuadrado, á situación de supernumerario sin sueldo, quedando adscrito á la Subinspección de la 1.^a Región.—R. O. 9 mayo.

1.^{er} T.^o D. Fernando Uriol y Dutier, id. id. por haber sido nombrado ingeniero tercero del Cuerpo de Ingenieros geógrafos, oficial segundo de Administración civil, siendo baja en fin de mes, y debiendo presentarse á tomar posesión de su nuevo empleo antes del día 20 del próximo mes de junio.—R. O. 28 mayo.

Destinos.

C.ⁿ D. Bernardo Cabañas y Chavarri, se le concede la vuelta al servicio activo, debiendo continuar en situación de supernumerario hasta que le corresponda obtener colocación.—R. O. 7 mayo.

C.^o D. Eduardo Ramos y Díaz de Vila, á la Comandancia de Sevilla.—R. O. 25 mayo.

C.^o D. José Kith y Rodríguez, á la id. del Campo de Gibraltar.—Id.

C.^o D. Antonio Catalá y Abad, al 4.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

C.^o D. José Ubach y Elosegui, á situación de excedente en la 4.^a Región.—R. O. 25 mayo.

C.ⁿ D. Luis Ugarte y Sáinz, al regimiento de Telégrafos.—Id.

C.ⁿ D. Miguel Vilarrasá y Juliá, ascendido, continúa en el 4.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.

C.^o D. Juan Avilés y Arnau, á la Comisión liquidadora del 4.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 30 mayo.

C.ⁿ D. Bernardo Cabañas y Chavarria, á la Comisión liquidadora del batallón mixto de Ingenieros de Cuba, afecta al 2.^o regimiento.—Id.

C.ⁿ D. José Sans y Forcadás, á la id. de los Cuerpos disueltos de Filipinas.—Id.

C.ⁿ D. Arturo Escáριο y Herrera Dávila, á ayudante de campo del general de división D. Miguel Bosch.—Id.

Matrimonio.

1.^{er} T.^o D. Federico Mendicuti y Luna, se le concede Real licencia para contraer matrimonio con doña Ursula Serra y Astrain.—R. O. 27 mayo.

Licencias.

C.ⁿ D. Juan de la Puente y Nostal, dos meses, por enfermo, para Sobrón (Alava) y Cádiz.—O. del capitán general de Andalucía, 3 mayo.

C.^o D. Juan Fernández Shaw, dos meses, por id., para Valencia.—O. del capitán general de Galicia, 5 mayo.

1.^{er} T.^o D. Gerardo Lassalle y Boluda, dos meses por asuntos propios, para Logroño y San Sebastián.—O. del capitán general de Castilla la Nueva, 14 mayo.

C.^o D. Guillermo Lleó y de Moy, dos meses, por enfermo, para Barcelona, Caldas de Malaveilla y Zaragoza.—O. del capitán general de Galicia, 27 mayo.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
EMPLEADOS.			
<i>Retiro.</i>			
Delt.º	D. Ecequiel Sánchez y Pérez, se le concede el retiro para esta corte.—R. O. 28 mayo.	ros, la cruz de primera clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100 del sueldo de su empleo, hasta su ascenso al inmediato, por servicios prestados en la Comandancia de la plaza.—R. O. 28 mayo.	
<i>Recompensas.</i>		<i>Destino.</i>	
O.º C.º 3.º	D. Manuel Becerril y Díez, la cruz de primera clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por las obras realizadas en el cuartel del Conde-Duque de esta corte y varios servicios prestados en la Comandancia de la plaza.—R. O. 28 mayo.	M. O.	D. Genaro de la Fuente y Domínguez, se le declara en aptitud de prestar servicio activo, debiendo causar alta en la 7.ª Región, en situación de excedente, hasta que le corresponda ser colocado.—R. O. 18 mayo.
M. O.	D. Demetrio Sánchez y Balleste-		



Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

Mayo de 1904.

OBRAS COMPRADAS.

- Barois:** Les irrigations en Egypte.—1 vol.
- Bodmer:** Guide pour la réception du matériel des chemins de fer et tramways.—1 vol.
- Niewenglowski:** Le radium.—1 vol.
- Marchis:** Thermodynamique.—1 vol.
- Guillaume:** Les applications des aciers au nickel.—1 vol.
- Rouyer:** Manuel pratique de Photographie sans objectif.—1 vol.
- Duruy:** L'Officier éducateur.—1 vol.
- Leroy-Beaulieu:** La renovation de l'Asie.—1 vol.
- Soler:** Sierra Nevada, Las Alpujarras y Guadix.—1 vol.
- Le Chatelier:** Recherches experimentales sur la constitution des mortiers hydrauliques.—1 vol.
- Lecomte-Denis:** Utilisation d'une chute d'eau.—1 vol.
- Santos-Dumont:** Dans l'air.—1 vol.
- Table analytique de la *Revue des questions scientifiques*.—1 vol.
- Les armées et les flottes militaires de tous les Etats du monde.—1 vol.
- Rusos y japoneses. Apuntes políticos y militares.—1 vol.
- Jalvo:** Hormigón armado. Manual práctico del constructor.—1 vol.
- Poincaré:** La théorie de Maxwell et les oscillations hertziennes.—1 vol.
- Le Blanc:** Traité d'Electrochimie.—1 vol.
- Laurent:** Théorie des nombres ordinaires et algébriques.—1 vol.
- Pionchon:** Guide pratique pour le calcul des lignes électriques aériennes.—1 vol.
- Lafarga:** Tratado de sombras y perspectiva.—2 vols.
- The Statesman's Year-Book 1904.—1 vol.
- Altolaquirre:** Cristóbal Colón y Pablo del Pozzo Toscanelli.—1 vol.
- Lampérez:** Historia de la Arquitectura cristiana.—1 vol.
- Poulenc:** Les nouveautés chimiques pour 1904.—1 vol.
- Barbetta:** Manuale di Topografia pratica.—1 vol.
- Larminat:** Topographie pratique.—1 vol.
- Habets:** Cours d'exploitation des mines.—Tome 1.^{er} 1 vol.
- Charbonnier:** Traité de balistique extérieure.—1 vol.
- Le Dantec:** Les lois naturelles.—1 vol.
- Maudit:** Electrotechnique appliquée.—1 vol.
- Aureli:** La pratica della fonderia.—1 vol.
- Planat:** L'art de batir.—1 vol.
- Luzeux:** Les mitrailleuses dans la guerre moderne.—1 vol.
- Lazaga:** Guerra anglo-americana. 1812-1815.—1 vol.
- Blondlot:** Rayons N.—1 vol.
- Trutat:** Les tirages photographiques aux sels de fer.—1 vol.
- La Cerda:** Las armas de fuego al comenzar el siglo XX.—1 vol.
- Ducrot:** Presses modernes typographiques.—1 vol.
- Brassey:** The Naval Annual 1904.—1 vol.

OBRAS REGALADAS.

- Pasquier:** La Terre tourne-t-elle?—1 vol.—Por el autor.
- Yesares:** Anuario de Electricidad para 1904.—1 vol.—Por el autor.
- Fernández:** Utilidad de la ciencia de las muchedumbres.—1 vol.—Por el autor.
- Fernández:** Ideas acerca de la educación de la sensibilidad y felicidad del pensamiento.—1 vol.—Por el autor.
- Palacio:** Le ciment armé système «Unciti».—1 vol.—Por el autor.
- Mapa de la Corea y del Sur de ta Manchuria.—1 vol.—Por el Depósito de la Guerra.

