



AÑO LV.

MADRID.—OCTUBRE DE 1900.

NÚM. X.

**SUMARIO.** — PILA MILITAR ESPAÑOLA, por el capitán D. Francisco del Río y Joan. (*Se concluirá.*)  
 — LA ONILQUIDITA, por C. R. — SERVICIO TELEGRÁFICO MILITAR, por el teniente coronel D. Vicente Cobollino. — REVISTA MILITAR. — CRÓNICA CIENTÍFICA. — BIBLIOGRAFÍA.

## PILA MILITAR ESPAÑOLA.

(Continuación.)

**MONTAJE MIXTO.—BATERÍA EN SÉRIES Ó ARCO MÚLTIPLE.**—  
 Los elementos agrupados en tensión formando filas ó series reunidas en cantidad, constituyen una pila en tensión con tantos elementos como hay en una serie, dotados de resistencia tantas veces menor como indica el número de filas ó series. Si nos fijamos en una pila de un número de pares  $N = x$  (en serie)  $\times y$  (en cantidad), se vé que por tener ( $x$ ) en serie, su *f. e. m.* será  $Ex$  y su resistencia interior  $rx$ ; por tener ( $y$ ) en cantidad su resistencia interior estará dividida por ( $y$ ), luego

$$I = \frac{Ex}{R + \frac{rx}{y}}$$

Las agrupaciones mixtas regulares que pueden constituirse con  $12 = x \times y$  elementos, están dadas por las relaciones  $\frac{2}{6}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{4}{3}$ ,  $\frac{6}{2}$ , cuyos numeradores y denominadores expresan, respectivamente, los pares

reunidos en tensión y en cantidad. Las relaciones  $\frac{1}{12}$ ,  $\frac{12}{1}$  expresan los montajes en cantidad y en tensión.

OBSERVACIONES RELATIVAS Á LA INTENSIDAD.—Como esto es lo que importa en el trabajo de las líneas, creemos útil insertar aquí las siguientes indicaciones:

1.<sup>a</sup> *Montaje mixto favorable á la intensidad.*—Es aquel en que predomina el número de elementos en tensión. Si se tienen  $N = x \times y$  pares, es fácil ver que si  $x > y$ , la agrupación de  $x$  en série por  $y$  en cantidad proporciona intensidad mayor que la de  $x$  en cantidad por  $y$  en série, siempre que  $R > r$ . En efecto: por la primera disposición

$$I = \frac{E x}{\frac{x r}{y} + R} = \frac{E}{\frac{r}{y} + \frac{R}{x}} \quad [2],$$

y por la segunda

$$I' = \frac{E}{\frac{r}{x} + \frac{R}{y}},$$

deduciéndose que  $I > I'$  en razón á que el primer denominador es menor que el segundo, toda vez que se verifica  $r x + R y < r y + R x$ , ó  $r(x - y) < R(x - y)$  para cualquier valor de  $R > r$ .

2.<sup>a</sup> *Intensidad máxima.*—Se obtiene cuando la relación entre los elementos en cantidad y en série  $\left(\frac{y}{x}\right)$  es igual á la de las resistencias interior y exterior  $\left(\frac{r}{R}\right)$ . En efecto: considerando el caso de la expresión [2] se observa que  $I$  será un máximo cuando el denominador sea un mínimo, y como el producto de los dos sumandos que lo forman es constante, dicho producto será un mínimo cuando aquellos sean iguales, ó lo que es lo mismo

$$\frac{y}{x} = \frac{r}{R} \quad [3].$$

Lo demostrado puede enunciarse de otro modo, pues si de [3] sacamos

$$R = \frac{x r}{y},$$

se vé que la intensidad máxima corresponde al caso en que la resistencia interior es igual á la exterior.

Para disponer  $N$  elementos á intensidad máxima se establecerán las ecuaciones de condición

$$N = x \times y \quad [4],$$

$$R = \frac{x r}{y} \quad [5];$$

despejando  $x$  en [4] y substituyendo en [5], se sacará de ésta el valor de  $y$ , que puesto en la [4] dará el de  $x$ .

Á la vista salta que en las líneas telegráficas conviene montar los pares en tensión, pues siendo en ellas muy grande el valor de  $R$ , el de  $x$  en [5] deberá ser muy grande también para que la ecuación quede satisfecha. Notemos de paso que cuando  $r = R$ , la fórmula de Ohm es

$$I = \frac{E}{2r}, \quad \text{ó} \quad \frac{E}{2} = I r = I R,$$

y recordando la [1] se vé que *la intensidad máxima se obtiene cuando la f. e. m. útil es igual á la mitad de la f. e. m. interior.*

3.<sup>a</sup> *Adición de un elemento.*—Si se monta una pila en tensión con elementos de igual f. e. m. y se adiciona uno de distinta fuerza, la intensidad no aumenta sino en el caso de que dicha fuerza supere á la caída de potencial producida por la resistencia interior del elemento introducido. Sin embargo, en el servicio telegráfico la pequeñez de  $r$  con respecto á  $R$ , hará, en general, conveniente la introducción expresada.

Cuando se tiene una pila en batería de series, la introducción dicha no produce aumento sensible de intensidad. Si, por ejemplo, se tienen (figura 6) tres en série por dos en cantidad, y se adiciona un elemento  $A$ , la f. e. m. de esta fila será mayor que la de  $B$ , y por tanto una parte de la corriente producida en la 1.<sup>a</sup> fila se descargará en la 2.<sup>a</sup> por el empalme  $b$ , resultando cierta neutralización de efectos que hará infructuosa la adición del elemento.

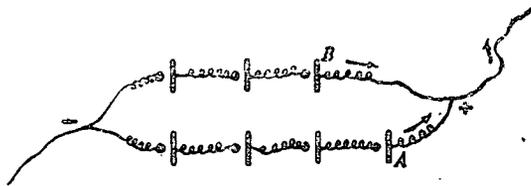


Fig. 6.

4.<sup>a</sup> *Aplicación á las líneas telegráficas.*—Para su servicio pudiera creerse necesario montar las pilas de modo que se obtenga el máximo de intensidad; pero esto envuelve la igualdad en las resistencias de pila y línea, caso que no se presenta en la práctica, por ser siempre la última mayor que la primera. Por otra parte, el agrupamiento á intensidad máxima no es aconsejado por la razón económica, puesto que entonces

la mitad de la energía desarrollada empléase en elevar la temperatura de la pila, la cual se gasta con mayor rapidez. En cambio, cuando predomina la resistencia exterior, los electrodos zinc no se consumen tan fácilmente; la intensidad disminuye, pero la energía total se aprovecha mejor por transformarse menos cantidad en trabajo perjudicial.

Parece también que el empleo de elementos grandes es más ventajoso que el de los pequeños, por ser menor la resistencia de aquéllos y por tanto mayor su intensidad; pero esta cuestión de dimensiones no influye en las líneas telegráficas, pues por grande que sea la resistencia de la pila siempre ha de resultar despreciable comparada con la del conductor.

## II.

**Descripción de la pila.**—Pertenece al tipo Leclanché y es una modificación de la usada en el ejército inglés. Consta de tres partes:

- 1.<sup>a</sup> EL VASO (fig. 7).—De ebonita deslustrada, forma rectangular y dimensiones  $0^m,05 \times 0^m,10 \times 0^m,10$ . Su tapa, de madera, es atravesada por el carbón y el zinc de los polos y presenta un orificio en óvalo por donde se carga el elemento, cerrándose mediante un tapón de corcho atravesado según su eje por un junquillo muy poroso, á través del cual pasa el aire á favorecer la reacción. Dicha tapa está enlucida con mastic de resina y cera negra que cierra herméticamente todas las juntas. Dos tiras de caucho pegadas á la cara inferior y otras dos

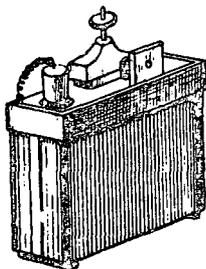


Fig. 7.

á las laterales facilitan el ajuste de los elementos en la *caja de pilas*, amortiguando los choques que se producen en los transportes.

- 2.<sup>a</sup> EL POLO NEGATIVO (fig. 8).—Plancha de zinc amalgamado, de altura igual á la del vaso y acodada convenientemente para que se ajuste al interior de aquél, formando su armadura. El apéndice *a*, que atraviesa la tapa, tiene un tornillo donde se fija la *pieza conjuntiva* cuando se quieren unir los elementos entre sí.

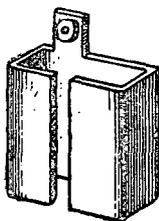


Fig. 8.

- 3.<sup>a</sup> EL POLO POSITIVO (fig. 9).—Formado por una tableta de carbón

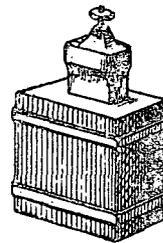


Fig. 9.

de retorta en forma de T invertida, cuatro placas de un aglomerado de

bióxido de manganeso y carbón, y una tira de sayal ó jerga basta que las envuelve, manteniéndolas en contacto de la tableta merced á dos abrazaderas de goma que afirman el conjunto, el cual llena el interior de la armadura de zinc. La envuelta de jerga tiene por objeto determinar cierta continuidad de materia para impedir todo movimiento interior (que de producirse rompería la tableta) y evitar la eventualidad de que las placas toquen al zinc, produciendo un corto circuito en el seno de la pila. El carbón termina en una cabeza de plomo, coronada por un tornillo donde se asegura la pieza conjuntiva.



Fig. 10. Unidos por los respectivos tornillos.

UNIÓN DE LOS ELEMENTOS.—Se verifica merced á dicha pieza conjuntiva (fig. 10), que es un trozo de hilo de cobre recubierto terminado en dos chapas ahorquilladas del mismo metal, una de las cuales se introduce en la espiga del polo positivo y la otra en la del negativo de distinto elemento, consolidándose la unión por el apriete de los respec-

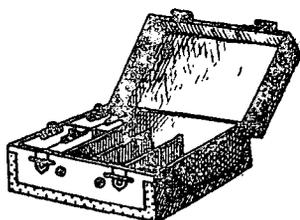


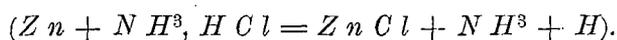
Fig. 11.

CAJA DE LA PILA (fig. 11).—Es de madera de roble, pintada de alquitrán al interior y de negro barniz al exterior. Mide 0<sup>m</sup>,30 de longitud, 0<sup>m</sup>,23 de ancho y 0<sup>m</sup>,16 de alto, comprendidos 0<sup>m</sup>,03 que corresponden á la tapa. Todas las aristas van reforzadas por cantoneras de palastro fino, siendo más anchas las de la tapa para que las juntas queden recubiertas. El cierre se obtiene mediante dos cerrojos fijos á la cara anterior, los cuales entran en cerraderos que están atornillados al palastro de la tapa. La caja contiene 10 elementos, para cuyo buen acomodo está dividida, por tabiques de madera, en cinco compartimentos, cada uno de los cuales acepta dos de aquéllos. Los polos de la pila se exhiben al exterior por dos tuercas montadas sobre un disco de ebonita que las aísla de la caja, á la cual está atornillado cada disco. En contacto con éste y sobre el filete de la tuerca hay una polea, en cuya garganta se arrolla y suelda un trozo de cable, que se empalma por el extremo suelto al tornillo del carbón ó al zinc de los elementos que están inmediatos á los terminales de la caja.

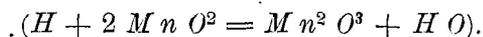
CARGA Y ACCIÓN QUÍMICA.—Por el brocal del elemento se introducen cristales de sal amoniaco (cloruro amónico) hasta colmar la capacidad interior, echando después el agua necesaria para llenar el vaso. Puede también prepararse de antemano una disolución muy concentrada de dicha sal, vertiéndola en el vaso con ayuda del *carga pilas*, que es un casquete esférico de hierro con baño de porcelana y un vertedero en el

borde para moderar la salida del líquido (1). Este origina la reacción siguiente:

*Primer período.*—El excitante (clorhidrato de amoniaco) ataca al zinc, formando cloruro de zinc que se deposita, amoniaco que se desprende é hidrógeno que se dirige al carbón



*Segundo período.*—El despolarizante (bióxido de manganeso) absorbe el hidrógeno producido, formando agua y sexquíóxido de manganeso



La reacción expuesta no es la única que se produce; la pila es el asiento de varias acciones poco conocidas, pues la mayor parte del copioso número de estudios realizados sobre pilas se han hecho desde el punto de vista eléctrico, mas no en el concepto químico. En la pila Leclanché se ha demostrado la formación de sales dobles, el oxiclорuro de zinc y el cloruro doble de zinc y amoniaco, cuyos cristales se depositan sobre el polo negativo, reduciendo la superficie activa. Cuando el líquido excitador está bien concentrado, dichos cristales se disuelven y entonces disminuye la resistencia de la pila, por ser buenos conductores aquellos cuerpos.

**Cualidades técnicas.**—En la exposición de éstas adoptaremos el orden seguido por el Laboratorio del Material en sus experiencias con la pila, las cuales se han encaminado: 1.º, á determinar sus características; 2.º, á observar la marcha de su trabajo y regeneración en diversos circuitos; 3.º, á estudiar la pila en condiciones anormales de carga para deducir reglas de útil aplicación en campaña.

**Características.**—La *f. e. m.* de la pila se ha medido con el galvanómetro aperiódico, sistema Deprez-D'Arsonval, modelo de Hartmann & Braun; cada elemento sometido á experiencia fué previamente cargado con una disolución saturada de cloruro amónico y mantenida en circuito abierto durante veinticuatro horas, á fin de asegurar que en el acto del ensayo estuviera la jerga bien empapada, bañado por igual el interior del vaso y formado un principio de adherencias salinas sobre el zinc; procediendo así podriase hallar una *f. e. m.* algo inferior á la existente en los primeros momentos de la carga, pero en cambio acercábase la pila á las condiciones de la práctica.

---

(1) Actualmente está en estudio otro carga-pilas, consistente en un bote cúbico, sobre cuya tapa superior se adapta un embudo con su cánula hacia arriba, por la cual se transvasa el electrolito al elemento que se quiere cargar.

Medida la *f. e. m.* de varios elementos, cerrando el circuito en los mismos polos de cada uno, se ha encontrado un valor medio de 1,465 voltios (1). En el orden especulativo todos los elementos deben poseer igual fuerza, pero esta igualdad teórica supone también condiciones absolutamente iguales en la pureza de las sustancias y en las variadas concausas que influyen en la reacción, igualdad que no se presenta en la práctica ni aun en las pilas-tipo similares. De ahí que los métodos para encontrar la *f. e. m.* de una pila por medio del cálculo (calores desprendidos en las reacciones, tabla de Ayrton y Perry) provean tan sólo resultados aproximados. No debe, pues, producir extrañeza el hallar elementos de nuestra pila de campaña con una *f. e. m.* algo diferente de la señalada, sobre todo si se consideran ejemplares en distinto período de vida, pues sabido es que la *f. e. m.* tiende á disminuir con el uso. Y si por este motivo no es muy correcta la tan extendida designación de *constantes de la pila* en lo que se contrae á la *f. e. m.*, lo es mucho menos por lo que se refiere á la resistencia interior, dadas las distintas causas que concurren á modificarla continuamente. Esto explica por qué los autores dan tan sólo la *f. e. m.* de las pilas que describen, omitiendo casi siempre la resistencia interior.

Esta se ha medido indirectamente, es decir, midiendo la *f. e. m.* y la intensidad en un circuito de resistencia conocida. La fórmula

$$r = \frac{E - R I}{I},$$

(1) Procediendo de este modo se mide la *f. e. m. útil*, es decir, el valor práctico de la *diferencia de potencial (d. d. p.)* entre los polos de la pila; pero es fácil encontrar el valor teórico de la *f. e. m.* En efecto, por la ley de la conservación de la energía es preciso que la producida por el generador sea igual á la que existe en el circuito exterior, más la que absorbe la pila, de suerte que, llamando *c* á la *d. d. p.* medida, tendremos:

$E I$  = Energía total engendrada.

$e I$  = Energía existente en el circuito exterior.

$r I^2$  = Energía absorbida (Ley de Joule).

Luego

$$E I = e I + r I^2.$$

$$E = e + r I = e + r \frac{e}{R} = e \left( 1 + \frac{r}{R} \right).$$

Para hacer una aplicación de esta fórmula supongamos que se ha medido la *f. e. m.* de una pila con un aparato de resistencia igual á 100  $\omega$ , y que la de la pila es de 2  $\omega$ , siendo  $e = 1,465$  voltios. Se hallará

$$E = 1,465 \left( 1 + \frac{2}{100} \right) = 1,494 \text{ voltios.}$$

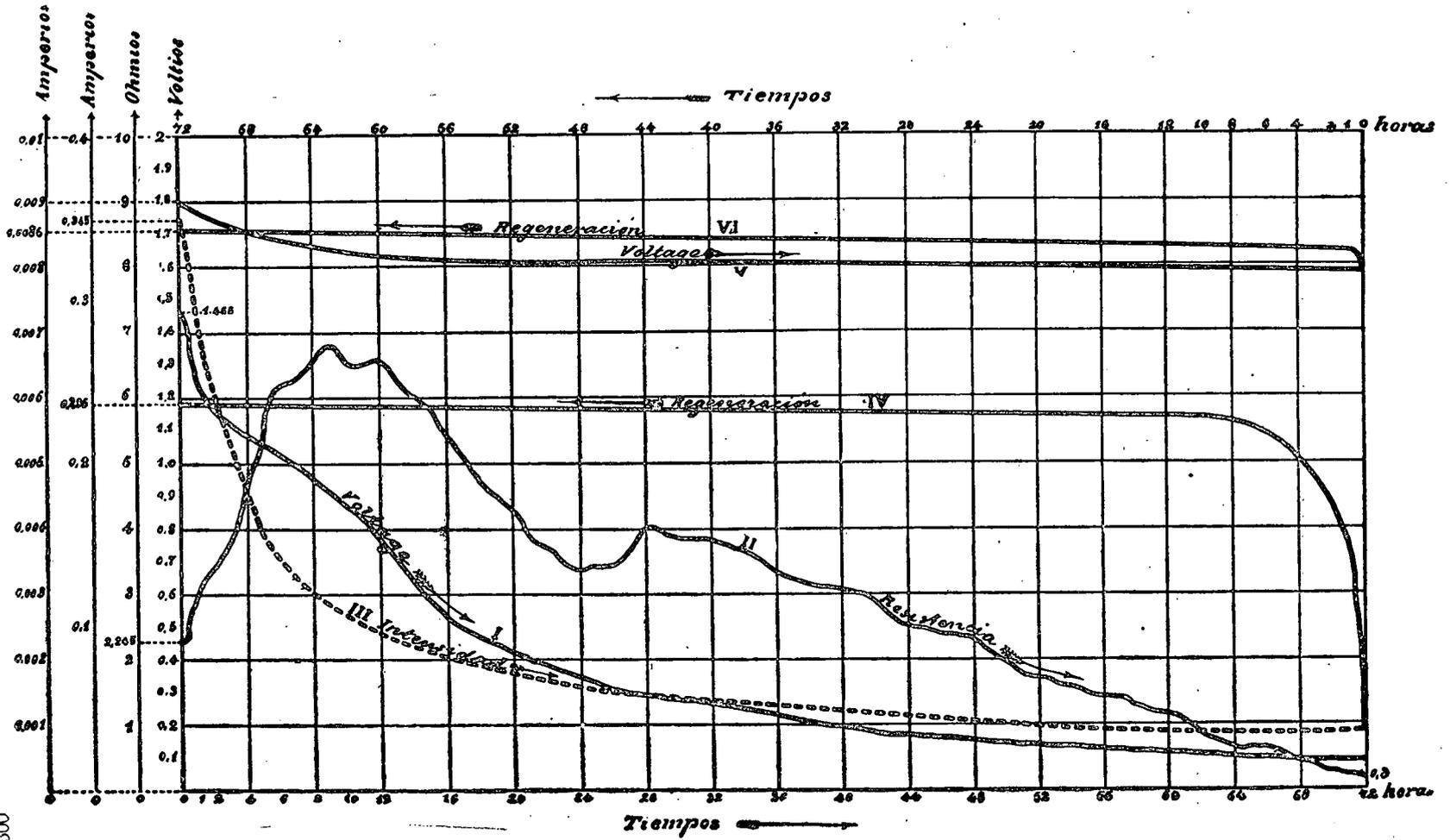


Fig. 12.

sacada de la ley de Ohm, da 2,245 ohmios para valor inicial de la resistencia interior á 12° C. La gran superficie que tiene el zinc de la pila que se estudia es favorable á la pequeñez de  $r$ , pero en cambio la extensión del electrodo activo envuelve dos causas de incremento en aquel valor. Es una el mayor burbugeo de hidrógeno que afluye al polo positivo y otra el considerable lugar ofrecido á varias cristalizaciones y á los depósitos de sal amoniaco cuando ésta resulta en exceso, ya sea por superfluidad de carga, ya por consecuencia de la evaporación. Téngase asimismo en cuenta que la calidad del bióxido de manganeso (pirolusita) influye en el valor de la resistencia. Más adelanté se detallan las variaciones observadas en ella.

TRABAJO EN CIRCUITO DÉBIL.—Aunque el estudio de la pila pudiera limitarse al de su trabajo sobre circuito muy resistente, que es el caso de las líneas telegráficas, no huelgan las experiencias realizadas en distintos circuitos cuando se trata de conocer la pila en todos sus aspectos.

La figura 12 (curva I) representa la *curva de voltaje* de un elemento cerrado en circuito de dos ohmios, disposición que equilibra próximamente las resistencias interior y exterior y distribuye por igual entre ambas el calor producido. Distínguense tres períodos, en los cuales la *f. e. m.* decae con cierta uniformidad: el 1.º, de 0 á 1 hora, perdiendo en ella 14 por 100 de la tensión total; el 2.º, de 1 á 20 horas, perdiendo en cada una 3 ó 4 por 100, y el 3.º, de 20 á 72 horas, perdiendo en cada una de éstas 0,5 á 1,5 por 100. En resumen: la polarización es rápida en los primeros momentos y cada vez más lenta después.

FRANCIŞCO DEL RÍO JOAN.

(Se concluirá).

## LA OXILÍQUIDITA.


**S**ODAS las experiencias hechas con el aire atmosférico en estado líquido, desde Cailletet (1877) hasta Tripler (1890), han sido siempre atentamente observadas por el mundo científico, si bien es preciso confesar que no pasaban de la categoría de *curiosidades*. Pero desde que Tripler nos demostró las infinitas aplicaciones prácticas de que era capaz líquido tan raro, las naciones trataron de extender su industria por este nuevo horizonte que la ciencia experimental les descubría. En Alemania, por ejemplo, son ya muchas las fábricas establecidas para obtención de oxígeno puro por el

procedimiento del aire líquido, así como para fabricación de hielo artificial y para otras muchas aplicaciones industriales.

Así las cosas, este estudio, aunque no supérfluo, no era sin embargo de gran importancia bajo el punto de vista militar; pero desde el momento en que se trata de aplicar el aire atmosférico á la fabricación de un nuevo explosivo, ya es obligación de los militares no renunciar por completo á su conocimiento, por si pudiera tener aplicación á la guerra. Así al menos, y con muy buen acuerdo, lo creyó Austria, ordenando que su Comité Técnico-Militar se pusiera en contacto con el ingeniero Carlos Haimpel para presenciar las experiencias que éste iba á ejecutar con la oxilíquida, así como dictaminar sobre estas experiencias.

Siendo la oxilíquida un derivado del aire líquido, vamos á ocuparnos primero de este último.

El aire líquido no es otra cosa que el aire atmosférico que respiramos, despojado del calor que contiene. Su color es de un hermoso azul-cielo, su temperatura de unos  $-155^{\circ}$  y su temperatura de ebullición oscila entre  $-186^{\circ}$  y  $-190^{\circ}$ , según la cantidad de nitrógeno que contiene. Además posee una terrible fuerza expansiva.

El aire atmosférico fué tenido, como ya sabemos, por los antiguos como cuerpo simple y permanente en su estado gaseoso, hasta que el citado Cailletet logró reducirlo al estado líquido, si bien empleando una máquina que, por lo elemental y por la poca cantidad de líquido que obtenía (solo algunas gotas), no era aplicable á la industria. Veinte años después el profesor alemán Linde consiguió perfeccionar la fabricación del aire líquido, llegando hasta poder llenar botellas con él.

El aparato del Sr. Linde era por demás ingenioso: una bomba comprimía el aire atmosférico y lo enviaba á un doble serpentín; el calor desarrollado por la presión se quitaba por medio de una corriente continua de agua fría; después de comprimido y enfriado el aire en el serpentín interior, le dejaba libre salida por el exterior, y era tanto el frío desarrollado por la repentina expansión del aire comprimido al pasar por el serpentín exterior, que el del interior terminaba por licuarse.

Aunque hasta hace poco los transportes de aire líquido solo se han hecho de un modo experimental, ya hoy día, y sobre todo en el porvenir, se hacen y harán grandes transportes para los fines industriales. Para estos transportes propone Tripler colocar el aire líquido en vasijas de estaño revestidas de fieltro, con el objeto que dé protección contra golpes, etc., y estas vasijas metidas á su vez en otras de mayor tamaño. Para taparlas deben emplearse unas especies de almohadillas, también de fieltro, las cuales tienen el doble objeto de aislar el calor y permitir

la salida de los gases que continuamente va desprendiendo el aire líquido.

Las manipulaciones con el aire líquido no ofrecen ningún peligro, siempre que se tenga la precaución de dar salida á los gases originados.

Con el objeto de venir mejor en conocimiento de las propiedades del aire líquido, vamos á dar un extracto de las experiencias hechas por Tripler con este líquido, las cuales han sido publicadas por la revista *Kriegstechnischen Zeitschrift für Offiziere aller Waffen*, página 168, donde se podrán encontrar más detalladas.

Colocado el aire líquido en un recipiente descubierto de estaño, quedó tranquilo, reposando en el fondo y sin ejercer presión alguna lateral.

Llenando con aire líquido un vaso ordinario, empezó inmediatamente el líquido á entrar en ebullición; después de una media hora desapareció por completo el líquido del vaso, quedando el gas originado mezclado con el aire de la habitación de una manera imperceptible, ó á lo más, se notaba que éste había aumentado su pureza.

Se echó aire líquido en una cafetera ordinaria, entrando también allí inmediatamente en ebullición, si bien podía ser menos violenta, enfriando la cafetera antes de echar el aire líquido. Se colocó la cafetera con aire líquido sobre un mechero Bunsen, con lo que se aumentó considerablemente la ebullición, teniendo á más lugar el hecho curiosísimo de que en la superficie de la cafetera y directamente encima de la llama se formó una placa de hielo.

El aire líquido puede ser extraído de su recipiente valiéndonos de un cazo de estaño y ser transvasado como si se tratase de agua ordinaria. Pero si en vez de meter el cazo en el recipiente, echamos directamente el aire líquido sobre él, entónces el cazo se romperá como si fuese de vidrio; esto es debido á que es tanto el frío desarrollado por el aire líquido, que hace quebradizos hasta los metales más tenaces, como el hierro y el acero.

El cuero resiste mejor la acción de este líquido; por eso se le acepta como material para construir válvulas, las cuales no se podrían construir de goma, por hacerse ésta tan quebradiza bajo la acción del aire líquido que parece terracota.

De igual manera que por un corto espacio de tiempo se puede hasta introducir la mano húmeda en el baño de un metal fundido, por formar el vapor rápidamente originado como una especie de guante protector, se podría también introducir en aire líquido, pero teniendo mucho cuidado en que la mano esté completamente seca, pues si tiene algo de humedad hay el peligro de que pueda adherirse alguna porción del líquido.

Si se derrama aire líquido sobre un vestido, éste no se humedecerá, sino que quedará cubierto de una especie de escarcha.

Sumergiendo en aire líquido una ostra, el animal adquirirá la dureza de las conchas mismas. De igual manera un trozo de carne se pondrá tan duro que tendrá sonido metálico, pudiendo además romperse y hasta reducirse á polvo por medio de un martillo.

La manteca se convierte en un polvo muy fino. Las frutas y huevos pueden igualmente pulverizarse. El algodón adquiere la propiedad, después de empapado en aire líquido, de arder como si fuese pólvora; y por último, el fieltro arde como la pólvora húmeda.

Otra experiencia consistió en llenar un tubo de ensayo con aire líquido, colocarle después un tapón provisto de un agujero por el que tenía paso un tubito de cristal abierto por sus dos extremos, y de tal modo colocado que el extremo inferior quedaba sumergido en el líquido; y por último, meter el tubo de ensayo, así dispuesto, en el agua. Por la acción del calor del agua que rodeaba al tubo de ensayo, el aire líquido entró en seguida en ebullición, tomando los gases originados tal tensión que el aire líquido saltó en forma de surtidor por el tubito de cristal, subiendo hasta una altura de varios pies y viniendo á caer después en forma de lluvia.

Iguales resultados se hubieran podido obtener, teniendo en la mano el tubo de ensayo, si bien tomando la precaución de no tenerlo durante mucho tiempo, pues de otra manera se originarían graves quemaduras.

Para demostrar la gran fuerza expansiva que tiene el aire líquido se cogió un tubo de cobre de unos veinte centímetros, de paredes bastante resistentes y cerrado por un extremo; se le llenó bien con aire líquido y se obturó el otro extremo por medio de un fuerte tapón de madera. Apenas hubo tiempo para alejarse del lugar de la experiencia, cuando ya el tapón había saltado á una gran altura. En esta experiencia el aire líquido obró de igual manera que si se hubiese echado agua ordinaria en un tubo al rojo blanco.

El aire líquido recién obtenido contiene al oxígeno y al nitrógeno en iguales proporciones que el gaseoso, pero después de dejado un rato evaporar, el nitrógeno se irá marchando, y por lo tanto irá aumentando la proporción del oxígeno. Linde ha utilizado esta propiedad del aire líquido para aumentar su fuerza explosiva; para lo que le dejó evaporar hasta que el oxígeno entrase en la proporción de nueve décimos y el nitrógeno en la de un décimo. El aire líquido podrá entonces ser considerado casi como compuesto solamente de oxígeno y por lo tanto apto para la fabricación de la oxilíquidita.

Para fabricar este explosivo se empieza por mezclar en una artesa

de madera partes iguales en peso de sílice y petróleo, hasta hacer la mezcla lo más homogénea que sea posible; después se vierte oxígeno líquido y se mezcla muy bien con los dos ingredientes primeros hasta dar á la masa, que en su origen era bastante seca, la suficiente plasticidad para ser trabajada. Esta masa, así fabricada, se meterá, valiéndose de cucharas de madera, en cartuchos de papel de asbesto, los cuales se envuelven después en papel fuerte.

Los cartuchos así preparados se introducen en unas cajas cilíndricas de hojalata con doble pared, estando lleno el espacio intermedio con fieltro para servir de capa aisladora. Después se irá echando poco á poco oxígeno líquido en los espacios comprendidos entre los cartuchos y la pared de la caja, hasta que cese la hinchazón de los citados cartuchos, lo que indicará que la masa está bien empapada de oxígeno líquido.

En toda fabricación tiene lugar una ebullición del aire líquido y formación de neblina y escarcha junto á las paredes de los cartuchos, á consecuencia del gran enfriamiento de la humedad de la atmósfera.

Por la razón antes explicada, á pesar de la bajísima temperatura que tienen los cartuchos, podrán éstos tenerse en la mano durante algún tiempo y sin experimentar gran dolor, con tal de que la mano esté completamente seca. Pero lo que no puede hacerse es comprimirlos tan fuertemente como es preciso para la colocación de los cebos, y lo que se hace comunmente es emplear cebos eléctricos con más cantidad de fulminato que los ordinarios; estos cebos se introducirán sencillamente en la oxilíquidita, y los cartuchos así dispuestos se introducirán en los barrenos.

Entre las ventajas de la oxilíquidita puede mencionarse como la principal el que los cartuchos pierden su fuerza explosiva después de transcurridos diez á quince minutos, convirtiéndose en materia completamente inerte, por lo que en explosiones que por cualquier causa hayan fracasado, podrá después la gente acercarse sin ningún peligro á quitar los cartuchos, cebos, etc.

No está exento este nuevo explosivo de inconvenientes. Todo lo contrario, superan hoy día á sus ventajas, como se puede ver pasando la vista por las que ponemos á continuación:

La fabricación de cartuchos está unida con grandes pérdidas, y además es peligrosa por poder salpicar aire líquido en ebullición sobre los párpados ó boca.

La dosificación de las partes constitutivas del explosivo no puede hacerse con exactitud, debido á la rápida evaporación del aire líquido; de aquí que falte una de las primeras condiciones para conseguir un

buen éxito, cual es la composición de la substancia explosiva con arreglo á proporciones.

Y por último, la dificultad de colocación de los cebos, lo que hace que muchas veces éstos no queden bien colocados y fracasen las explosiones.

Pero no hay que olvidar que este nuevo explosivo está todavía en su infancia, y que por resultado de experiencias pueden aumentarse las ventajas y disminuirse los inconvenientes del mismo.

C. R.

---

## SERVICIO TELEGRÁFICO MILITAR.

---

### CONSIDERACIONES GENERALES.

 I por telégrafo se entiende la transmisión de señales á distancia, no puede negarse que desde tiempos muy lejanos podríamos indicar numerosas aplicaciones del telégrafo á la guerra, tales como hogueras, luces, banderas, disparos, etc., que han sido empleadas en muchas ocasiones, constituyendo un lenguaje convencional; pero generalmente han sido hechos aislados, que prueban la perspicacia de los jefes que empleaban tales recursos, comprendiendo el mucho partido que de ellos se podía sacar, pero sin constituir plan, ni sistema permanente que pudiera traducirse por organización.

Más tarde, cuando han existido líneas telegráficas, ópticas primero y eléctricas después, han servido, las últimas sobre todo, para transmitir noticias y órdenes, siendo auxilio poderoso, en primer término, para el movimiento de fuerzas y las operaciones de movilización; constituyendo esto un nuevo paso dado para aprovechar, en las operaciones de guerra, elemento tan importante.

Por último, el telégrafo se ha llevado al campo de operaciones; ha sido un elemento activo del combate; ha transmitido órdenes entre el fragor de la lucha, ó ha enviado el rayo solar reflejado en el heliógrafo, á través del enemigo, á la plaza sitiada ó á distante posición, obligando al haz luminoso que, desde el astro del día, atraviesa los espacios interplanetarios con inconcebible velocidad, á desviar bruscamente su marcha para ir, obediente á ley de reflexión, á dar el esperado aviso.

Innegable es la capital importancia del servicio telegráfico en campaña, é incesantes los esfuerzos hechos por todas las naciones para dotar á sus ejércitos de este medio auxiliar, de que tan extraordinarios resultados pueden obtenerse; y fuera curioso é instructivo el consignar las evoluciones por que ha ido pasando la organización de este servicio de campaña en rápida y continúa transformación, adaptando á los usos militares los admirables adelantos que en estos últimos tiempos se han hecho en las aplicaciones de la electricidad; pero nos retrae de emprender este trabajo lo incompleto de los datos que han llegado hasta nosotros, que no permitirían exponerlo en forma metódica y razonada.

Afortunadamente, la enseñanza que pudiera proporcionar el conocer las razones que han abonado las distintas organizaciones adoptadas, no es tan necesaria como pudiera parecer, á causa de que España ocupa un lugar preeminente en cuanto al servicio telegráfico militar se refiere, pudiendo la organización y material de nuestras tropas de telégrafos competir con las mejores, habiéndose adelantado en algunos puntos á las que cuentan ejércitos que pasan por modelos, con la circunstancia de contar nosotros con menos medios y ser éstos sacados exclusivamente del ejército. La primera aplicación en gran escala hecha de la telegrafía óptica la han hecho nuestros compañeros en Cuba, demostrando el partido que puede sacarse de ella; y de esta enseñanza se han aprovechado los ingleses en el Africa del Sur. Recientemente han sido puestas en comunicación óptica las Baleares y Céuta con la Península, y se hacen estudios para establecer el telégrafo sin hilos con esta última plaza. Todos estos trabajos son muestra de la bondad de la organización de la telegrafía militar y de la laboriosidad é inteligencia de los oficiales dedicados á este servicio, que se han hecho acreedores al agradecimiento de todo el Cuerpo de Ingenieros, poniendo su nombre á gran altura.

Mucho queda, sin embargo, por hacer, y precisa no dormirse sobre los laureles, atentos á las modificaciones que en otros países sufra la organización de este servicio, por si algo bueno para nosotros se encuentra en ello, é investigando las razones que las motivan. Con cuidado se han de seguir las campañas que se sostengan, pues en la práctica de la guerra es donde se contrastan las razones teóricas. Hay que estar al tanto de los adelantos de la electricidad para procurar su aplicación á este objeto; buscar los medios de transmitir á mayores distancias los signos luminosos, y crear y organizar lo que aún falta.

Amplio es el programa, é incesante el trabajo que exige si hemos de conservar el puesto conquistado; pero grandes son también los servicios que al ejército puede prestar la telegrafía en caso de una guerra, ma-

yores todavía en nuestro país que en otras naciones de más potencia militar.

En efecto, dadas las circunstancias actuales no es de esperar que pueda tenerse en filas más que un reducido número de hombres, y el efectivo de nuestras fuerzas tendrá que ser pequeño, con relación al que alcanzan en general los ejércitos modernos. Es de suponer, de consiguiente, que tengamos que luchar con fuerzas superiores, bastantes problemente para flanquear y envolver cualquier posición, por fuerte que fuese, en que ensayáremos la defensa pasiva; ésta nunca podría sernos favorable, sin que pudiésemos tampoco pretender emular las hazañas de nuestros abuelos en Zaragoza y Gerona, que quedarían en breve reducidas á escombros por la artillería moderna. Por el contrario, la defensa activa se presta mejor á nuestras condiciones topográficas y de raza, siempre que aprovechemos las dificultades con que lucharía el invasor y reforcemos nuestros medios de acción, adaptándolos al objetivo de tener gran movilidad.

Fácil es darse cuenta de las dificultades que encontraría un ejército que avanzase por nuestro territorio, aprovechando las escasas carreteras que en él se encuentran y las pocas líneas férreas que lo cruzan. Por precisión había de marchar en largas columnas, difíciles de desplegar sobre un frente de combate, y tendría que verse muy embarazado para llevar consigo los inmensos convoyes de municiones y los largos trenes de artillería que necesita el que se aleja de su base de operaciones, invadiendo un territorio enemigo. Todo lo que produzca retrasos en la marcha del invasor, todo lo que dificulte sus movimientos, entorpezca la comunicación entre sus diversos Cuerpos é impida el que esté bien municionado, agrava su situación y dará tiempo para organizar la resistencia; más adelante hablaremos de los medios de conseguirlo.

Por el contrario, la organización de nuestras propias fuerzas debe llevar como signo distintivo que puedan alcanzar gran movilidad, aligerando su equipo y dotándolas de material constituido por carros ligeros y trenes á lomo. Esto, unido á la proverbial resistencia y sobriedad de nuestras tropas, permitiría hacerlas converger rápidamente sobre los puntos más convenientes, para trasladarse enseguida sobre otro campo de operaciones, ganando en velocidad lo que faltase en masa.

Dado este sistema de guerrear, único que puede conducir á resultados satisfactorios á una nación que no dispone de grandes contingentes, se comprende la capital influencia que puede tener el que las órdenes, avisos y confidencias sean transmitidos con rapidez á todas partes, permitiendo al jefe de ejército saber en cada momento la situación de las respectivas fuerzas, para combinar los movimientos de las de su mando

y realizar el ideal perseguido. Pero para conseguir esto, es necesario tener estaciones telegráficas en los cuarteles generales, en los puestos de vanguardia, en los puntos de aprovisionamiento; en una palabra, cubrir el teatro de las operaciones de una red completa que enlace entre sí todos los elementos de combate, permitiendo moverlos simultánea y ordenadamente.

Al buscar los medios de alcanzar este resultado, fácil es ver que existen zonas que exigen medios y organización distintas. A retaguardia del teatro de la guerra, están las líneas permanentes, las que existían en la paz y luego han de servir para comunicarse el ejército con sus reservas, depósitos y parques centrales; estas líneas seguirán desde luego servidas por el personal del Cuerpo de Telégrafos.

Otra zona la formará el teatro de las operaciones, aquella en que se mueven y combaten las tropas, y allí las líneas tendrán que emplearse muchas veces en medio del fuego; habrán de tenderse á medida que avanzan las columnas; habrá que replegar el material bajo los apremios y peligros de una retirada, y más de una vez se verán obligados los telegrafistas á soltar el manipulador para empuñar la carabina, á fin de defenderse de las patrullas y avanzadas enemigas. Tales razones aconsejan desde luego, para los que han de cumplir esta misión, una organización exclusivamente militar, constituyendo las tropas de telégrafos.

Por último, entre los campos de batalla y el territorio no afectado de un modo directo por la guerra existe una zona intermedia, la cual va ensanchándose si el ejército avanza, dejando atrás las líneas que se han ido montando ó recomponiendo, y que, por el contrario, se estrecha en las retiradas, y pasa á estar formada por otras comarcas que antes no estaban amenazadas; para el servicio de esta zona, que pudiéramos llamar peligrosa, pueden ser utilísimas secciones de telegrafía de campaña, en cuya organización entre personal movilizado del Cuerpo de Telégrafos, que ha dado repetidas pruebas, durante nuestras contiendas civiles, de contar en su seno con individuos que saben, en casos difíciles, llenar su misión con riesgo de su vida, y con gran celo é inteligencia.

No son sólo los expuestos los elementos que se necesita tener organizados para el servicio telegráfico en caso de guerra, sino que también hay que pensar en el de las plazas fuertes, en las líneas ópticas que enlacen las islas entre sí, y éstas con el continente, y por último, en tener reservas que reemplacen las bajas de las tropas, constituyendo además unidades que formen parte del ejército de reserva, problema apenas esbozado en nuestro país y que sin embargo es de vital interés el acometerlo, si se ha de sacar partido de los contingentes que pasan por las

filas, y dar aplicación conveniente á los reclutas que no llegan á prestar servicio en tiempo de paz.

No tenemos noticia de ninguna nación en que esté completamente resuelto el problema de la telegrafía en todas las fases que hemos indicado. Como servicio nuevo se va procediendo por tanteos, temiendo siempre comprometerse en un camino equivocado, y se va rectificando hoy lo que ayer se hizo. Ejemplo reciente de ello nos da Francia, que en 1870, al estallar la guerra con Alemania, no contaba más que con una compañía de Telégrafos recientemente organizada, la cual, encerrada en Metz y comprendida en la capitulación de la plaza, no tuvo ocasión favorable de dar á conocer el fruto que de este servicio puede obtenerse en campaña. En 1872, al ocuparse la vecina república de su reorganización militar, se dividieron las opiniones al tratar del servicio telegráfico, pues mientras unos eran partidarios de la organización esencialmente militar, que se había empezado á llevar á la práctica en 1870, creyendo que por su movilidad, espíritu militar, y por estar exclusivamente á las órdenes de los comandantes en jefe de las fuerzas, había de dar buen resultado, otros se pronunciaban por una organización civil militarizada, en la cual la administración civil de telégrafos daría el personal técnico y facilitaría los aparatos necesarios. La segunda de estas soluciones fué la adoptada, decidiendo el pleito en su favor la circunstancia de ser más económica y alcanzarse más rápidamente, toda vez que no exigía fuerzas afectas á este servicio con instrucción especial. La forma en que se constituyó este servicio está consignada en el Reglamento de 19 de noviembre de 1874, cuyos detalles no nos detendremos á examinar, toda vez que los defectos que se han hecho patentes han conducido á volver sobre el anterior acuerdo y modificar de un modo radical el servicio militar telegráfico, y nos limitaremos á señalar las dificultades principales con que se ha tropezado y los motivos más salientes de haber abandonado la idea de que la Administración de telégrafos tuviese exclusivamente á su cargo esta misión.

Por lo que respecta al material, bien pronto protestó el ministerio de Correos y Telégrafos de que los créditos necesarios para su adquisición figurasen en su presupuesto cuando había de ser utilizado en un servicio militar; y en cuanto al personal, se vió que necesitaba dar la Administración civil un total de unos 2500 funcionarios de todos órdenes, que habían de ser substituídos en las líneas permanentes por individuos del ejército activo y del territorial en número un poco menor. Resultaba de esto que un numeroso personal había de ser substituído en las líneas civiles por otro poco avezado á este servicio, llevando á aquéllas la desorganización consiguiente en momentos críticos en que aumenta el ser-

vicio, por lo extraordinario de las circunstancias y por las necesidades de la movilización, privando al ejército activo de hombres avezados al servicio militar, de edad y condiciones apropiadas para empuñar las armas. En cambio las secciones llamadas á prestar servicio en primera línea resultaban compuestas de personal muy idóneo seguramente en cuanto á la parte técnica se refiere, pero que careciendo de espíritu militar era por su edad y sus hábitos, poco propio para correr los peligros de la guerra y soportar las fatigas que lleva consigo. Es más, hasta en el servicio de los aparatos se echó de ver que el personal civil estaba acostumbrado en su mayoría al manejo del Hugues y otros sistemas muy generalizados en las líneas francesas, mientras que en la telegrafía militar se usa exclusivamente el Morse.

Los motivos expuestos han conducido á un nuevo plan, encargándose el ministerio de la Guerra de organizar tropas especiales para el servicio de la telegrafía de primera línea, reservando á secciones técnicas constituidas con personal del Cuerpo de Telégrafos el servicio de segunda línea.

Constituyen las tropas que han de desempeñar el servicio telegráfico de primera línea, un batallón de seis compañías, que cada una cuenta con un efectivo de tres oficiales, un sub-oficial y noventa y nueve hombres, entre ellos diez sargentos y dieciseis cabos. Todo este personal debe tener instrucción técnica, facilitando el ganado, atalajes y conductores la compañía de Zapadores-Conductores del regimiento de Ferrocarriles.

Al primer golpe de vista se comprende que Francia no ha llegado con ésto adonde tiene que llegar, sino que es el primer jalón puesto para la organización de las tropas de telegrafía de campaña. En efecto, las seis compañías son indudablemente insuficientes para organizar el servicio en las extensas zonas en que tendrían que operar los crecidos contingentes del ejército francés, y comprendiéndolo así se ha establecido que el batallón se complete, en caso necesario, con los reservistas del mismo, ó de otros, y con personal del Cuerpo de Telégrafos, en el número y forma que se determine entre el ministerio de la Guerra y el de Correos y Telégrafos.

Con esta última disposición se ha querido dejar medios al ministerio de la Guerra para improvisar, en caso de guerra, nuevos elementos de telegrafía militar, pero creemos que será prudente, de parte de los franceses, que una vez completada la organización del batallón, que por ahora ha de constituir la fuerza llamada á prestar aquel servicio en el teatro de la guerra, vayan aumentando el número de unidades, dotándolas con material adecuado al objeto que han de llenar, porque en los momen-

tos de un conflicto armado debe estar todo previsto y preparado, sin que sea ocasión propicia para dar vida á nuevos organismos y más de orden tan complejo como lo son los técnico-militares.

Puede decirse que Francia ha sido la última potencia militar que se ha convencido de la necesidad de que el servicio telegráfico de campaña tenga organización análoga á las demás tropas combatientes, viniendo desde larga fecha otras naciones organizando y aumentando las de telégrafos, sin que lleve trazas de acabar su progresivo desarrollo.

Actualmente cuenta Alemania con tres batallones; Austria tiene englobados en un regimiento de tres batallones también los servicios de ferrocarriles y telégrafos; Italia dispone de doce compañías y Rusia de veintiseis de éstas para campaña, y siete secciones para el servicio de las plazas. En cuanto á Inglaterra tiene un batallón dividido en dos grupos; uno en instrucción militar y otro prestando servicio en las líneas civiles, relevándose de tiempo en tiempo para que todos vayan pasando por él.

También las naciones pequeñas se han preocupado de contar con este importante medio auxiliar. Así Turquía y Suiza tiene cuatro compañías; el Japón, un regimiento; Rumanía, dos compañías; Suecia y el reino helénico una, y Bélgica, una de campaña y otra de fortaleza.

Naturalmente la organización y material es diferente en los diversos ejércitos, y no en todas partes los elementos que componen estas fuerzas están tomados exclusivamente del ejército, pues en Alemania, por ejemplo, el personal técnico pertenece al Cuerpo de Telégrafos civiles; tal composición puede dar buen resultado en aquel imperio, en que la sociedad civil puede decirse que está militarizada, siendo los hábitos militares habituales á todas las clases sociales; pero no es de aconsejar que se imite por las que tienen un modo de ser distinto, pues seguramente daría un resultado negativo, siendo razón de elemental prudencia que las instituciones se acomoden á las costumbres, educación y carácter de cada pueblo, médio de que no resulten anacrónicas, consigan arraigarse y den buen resultado.

El servicio telegráfico de las plazas está encomendado en Francia á los zapadores, como sucede en España y en otros ejércitos, siendo Rusia una de las que tienen tropas especiales para este objeto.

Hecha esta ligera disertación preliminar para indicar las cuestiones que ha de abarcar el estudio de la organización del servicio telegráfico militar, entraremos á detallar cada una de ellas, siempre bajo el punto de vista de que resulte la organización adaptable á nuestro modo de ser, y cumpliendo con la condición de movilidad, que tanto hemos encarecido.

Hay, sin embargo, un punto de innegable importancia que no vamos á tratar sino en sus precisas relaciones con la organización general, y es el exámen del material reglamentario del Batallón de Telégrafos. Su adopción ha sido la resultante de multitud de estudios y experiencias llevadas á cabo en aquella unidad, y ya han sido detalladas en estas columnas por la autorizada pluma del coronel Suárez de la Vega, que lo ha mandado durante muchos años. Como obra humana podrán encontrársele defectos, que pueden irse corrigiendo á medida que se vayan evidenciando, pero que no afectan de modo sensible á lo que la organización en general requiere. Tomaremos, pues, el material de las secciones de campaña y montaña de telegrafía eléctrica y de las ópticas, como punto de partida de nuestro trabajo, para, después de analizadas las secciones bajo sus diferentes puntos de vista, estudiar la organización de la compañía y la agrupación de éstas.

En cuanto á las demás cuestiones que vamos á abordar en los artículos siguientes, no tienen, como el anterior, pié forzado, y el terreno está, como quien dice, sin sembrar. A hacer patente su importancia se dirigirán nuestros esfuerzos.

VICENTE CEBOLLINO.

---

## REVISTA MILITAR.

---

ESPAÑA.—Recompensa al general Arroquia.—ALEMANIA.—Ley sobre la armada.—AUSTRIA.—HUNGRÍA.—La nueva artillería de campaña.—INGLATERRA.—Pérdidas del ejército en el Sur de Africa.—Variaciones en la organización del ejército.—JAPON.—Las fuerzas que operan en China.



El veterano general D. Angel Rodríguez de Quijano y Arroquia, una de las más legítimas glorias de nuestro Cuerpo, ha sido agraciado recientemente, á propuesta del ministro de la Guerra, con la gran cruz de Carlos III, condecoración que tuvo la honra de recibir por sus dilatados y relevantes servicios.

No es ciertamente el ilustre general de aquellos que terminan su gloriosa historia al pasar á la escala de reserva; recientemente ha publicado, como saben los lectores del MEMORIAL, un importante libro, que ha tenido el honor de verse traducido y favorablemente comentado en el extranjero, y puede decirse que aun cuando sea anciano por los años, su imaginación es la de un hombre que está en plena juventud.

El MEMORIAL DE INGENIEROS, que tantas veces se ha visto favorecido con los escritos del sabio general Arroquia, cree interpretar el deseo unánime del Cuerpo, enviando el testimonio de su afecto y consideración, con la respetuosa enhorabuena, al que tan dignamente llevó los castillos.

\*  
\* \*

El 14 de junio último firmó el emperador de Alemania, en Hamburgo, la Ley sobre la armada alemana; de ella son interesantes los datos que á continuación copiamos:

*Efectivo de buques.*—1.º La escuadra de combate, comprende: dos buques almirantes, cuatro escuadras de ocho acorazados cada una, ocho grandes cruceros y veinticuatro cruceros de segunda.

2.º La escuadra del extranjero, que comprende: tres grandes cruceros y diez cruceros de segunda.

3.º La reserva, que consta de cuatro acorazados de escuadra, tres grandes cruceros y cuatro cruceros menores.

Los referidos barcos deben ser reemplazados: á los veinticinco años, los acorazados, y á los veinte, los cruceros.

*Distribución de los servicios.*—1.º La primera y segunda escuadras constituyen la armada de combate activa, y las tercera y cuarta la armada de reserva.

2.º Deben estar armados siempre los buques de las escuadras de combate activas, y en las de reserva la mitad de los acorazados y cruceros.

3.º Cuando tengan lugar las maniobras navales, se armarán algunos buques de la armada de reserva.

*Efectivo de personal.*—El personal de oficiales, suboficiales y marineros, estará al completo en todos los barcos que forman parte de la armada de combate activa, para la mitad de los torpederos, para los buques-escuelas y para los que están destinados á servicios especiales.

Los barcos de la armada de combate de reserva y la mitad de los torpederos, tendrán solamente los dos tercios del personal de mecánicos y la mitad de lo restante de la dotación.

Los buques que estén en el extranjero, tendrán vez y media el efectivo del personal que les está asignado.

Desde 1901 á 1917 deben construirse los siguientes buques:

En 1901—Un gran crucero.

1902—Un gran crucero y uno de menor porte.

1903—Un gran crucero y uno de menor porte.

1904—Dos cruceros de segunda.

1905—Dos cruceros de segunda.

1906—Dos acorazados de escuadra y dos cruceros de segunda.

1907—Dos acorazados de escuadra y dos cruceros de segunda.

1908—Dos acorazados de escuadra y dos cruceros de segunda.

1909—Dos acorazados de escuadra y dos cruceros de segunda.

1910—Un acorazado de escuadra, un crucero de primera y dos de segunda.

1911—Un acorazado de escuadra, un crucero de primera y dos de segunda.

1912—Un acorazado de escuadra, un crucero de primera y dos de segunda.

1913—Un acorazado de escuadra, un crucero de primera y dos de segunda.

1914—Un acorazado de escuadra, un crucero de primera y dos de segunda.

1915—Un acorazado de escuadra, un crucero de primera y dos de segunda.

1916—Un acorazado de escuadra, un crucero de primera y dos de segunda.

1917—Dos acorazados de escuadra y un crucero de segunda.

Total *diecisiete* acorazados, *diez* grandes cruceros y *veintinueve* cruceros de segunda.

La renovación de la artillería de campaña austro-húngara ha sido definitivamente resuelta, en lo que se refiere al material.

Las nuevas piezas serán de acero, por lo que se deduce claramente que no han dado buenos resultados los ensayos realizados por el comité técnico militar de Viena, con el fin de obtener una mejor aleación del bronce que respondiera á las exigencias de los cañones de tiro rápido de los últimos sistemas; por lo tanto, á semejanza de lo hecho ya en Alemania y otras naciones, Austria ha concluido por adoptar el acero para la construcción de sus nuevos cañones.

\*  
\* \*

El *Morning Post* publica el siguiente resumen de las pérdidas en hombres sufridas por el ejército inglés en el Sur de Africa, desde el comienzo de la campaña hasta el 5 del actual.

Muertos en el campo de batalla. . . . .	2,938
Idem de resultas de las heridas. . . . .	841
Idem hallándose prisioneros. . . . .	86
Idem por accidentes. . . . .	98
Idem por enfermedades. . . . .	5,480
Prisioneros y desaparecidos. . . . .	1,052
Inválidos y regresados á Inglaterra. . . . .	29,150
TOTAL. . . . .	<u>39,645</u>

En estas cifras no están comprendidos los enfermos y heridos que actualmente se hallan en el Africa austral.

De los inválidos han fallecido 170, fueron dados de baja por inútiles 710, y 1025 se encuentran aún en los hospitales.

El referido periódico agrega que la campaña ha costado á Inglaterra, en el supuesto de que termine en el corriente mes, 74 millones de libras esterlinas, ó sean 1850 millones de francos, sin contar lo que pueda importar el mantenimiento de las guarniciones que han de quedar en los países anexionados.

\*  
\* \*

Como consecuencia de la experiencia adquirida en la guerra del Sur de Africa, se trata de introducir buen número de modificaciones en la organización del ejército inglés. Entre éstas, y en primera línea, figura la creación de la infantería montada, cuyo importante asunto ha sido ya estudiado por las autoridades militares, sin que aún se haya resuelto nada en definitiva. Según parece, existe la opinión de que lo más conveniente es que cada batallón de infantería tenga una compañía montada, que sería indudablemente la forma más económica para obtener una fuerza numerosa de infantería montada; pero falta saber si procediendo de ese modo, dicha fuerza sería suficiente para llenar la misión á que está destinada.

\*  
\* \*

Las fuerzas japonesas que actualmente operan en China, son las siguientes:

Los regimientos de infantería de la 5.<sup>a</sup> división números 11, 21, 41 y 42, de á tres cada uno y 2.604 hombres; un batallón de la misma arma de la 11.<sup>a</sup> división, con 868 individuos de efectivo; el 5.<sup>o</sup> regimiento de caballería, con 360 caballos; el

5.º de artillería de seis baterías, con 150 hombres cada una; tres baterías de campaña montadas y una batería de sitio de cuatro piezas de 12 centímetros de calibre; un batallón de zapadores; otro de caminos de hierro, con equipaje de puentes, y una compañía de telegrafistas.

El general Yamaguchi, que manda tales fuerzas, dispone en total de trece batallones de infantería, tres escuadrones, diez baterías y las fuerzas de ingenieros, que suman un efectivo de 16.000 hombres y 58 cañones.

---

## CRÓNICA CIENTÍFICA.

---

Aplicaciones industriales del aire líquido.—El submarino *Morse*.—Turbinas de gas de petróleo.—Herramientas neumáticas.—Nuevo termostato.—Un nuevo cuerpo gaseoso.—Procedimiento Bergé para purificar el agua.—Perfeccionamientos de la telegrafía sin alambres.



En el *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, examina H<sup>er</sup>. Carl Linde el valor industrial del aire líquido y da, acerca de este producto, interesantes datos, que á continuación extractamos.

Con las máquinas pequeñas de fabricar aire líquido se necesita emplear cerca de 3 caballos-horas para obtener un litro de esa substancia; pero las grandes pueden dar 50 kilogramos por hora con una potencia de 100 caballos. En teoría, la producción de 1 kilogramo de aire líquido solo exige 0,3 de caballo-hora, y, aunque no se llegue á este límite, es lícito esperar que se aumente el rendimiento de las máquinas, en un porvenir muy próximo, hasta el punto de que solo gasten 1,5 caballo-hora por kilogramo de aire líquido. Con los rendimientos actuales una fábrica que produjera 1000 litros de aire líquido al día, podría obtener este producto industrial á 0,125 pesetas el kilogramo.

En frascos pequeños, de cristal plateado, de dobles paredes, se puede conservar bastante tiempo el aire líquido, toda vez que en evaporarse 1 litro se tarda 15 días. Esa pérdida es mayor en los recipientes industriales de hojadelata; de á 50 litros, en los que se evaporan unos 2 litros por hora.

Como agente frigorífico resulta el aire líquido enormemente caro y, según el señor Linde, sólo recibirá esa aplicación para obtener temperaturas próximas á  $-50^{\circ}$  C, ó bien en alguna industria de lujo ó en la terapéutica.

Tampoco ofrece ventajas la aplicación del aire líquido á los motores, salvo en casos especialísimos: en los trabajos submarinos, por ejemplo.

Ahora fundan algunos grandes esperanzas en aplicar el aire líquido para activar la combustión en los hogares en que se queman gases pobres y el Sr. Hempel ha ideado recientemente un hogar con ese fin. Después de dejar que se evapore una parte de nitrógeno, se obtiene una mezcla que contiene el 50 por 100 de oxígeno y cuyo precio es de 0,015 pesetas el metro cúbico; mezcla que pasa al hogar para activar la combustión.

\* \* \*

En la escuadrilla de buques submarinos que poseen los franceses figura el

*Morse*, construido bajo la dirección del ingeniero de la Armada, Mr. Romazzotti, según planos que nuestros vecinos ocultan cuidadosamente.

Marchando por la superficie de las aguas puede alcanzar y sostener ese submarino una velocidad de 12,3 nudos y su radio de acción es de 174 millas á la velocidad de 4,9 nudos y de 150 á la de 5,5.

Aunque este buque se sumerge en buenas condiciones de estabilidad y con relativa rapidez, y aun cuando la visión, por medio de un aparato óptico de que está dotado, se dice que es muy perfecta, parece ser que el tal barco no resuelve de satisfactorio modo el problema de la navegación submarina, entre otros motivos, por la dificultad con que efectúa sus evoluciones.

\*  
\* \*

Incitados por los excelentes resultados que dan las turbinas hidráulicas y, en algunos casos, las de vapor, los ingenieros Paul Irgens y Gérardt Brunn han ideado y hecho construir una, puesta en movimiento por los gases que la combustión del petróleo produce.

En este nuevo motor la turbina es de eje vertical y contra las aletas de ella choca, engendrando el necesario movimiento, la corriente gaseosa suministrada por la combustión del petróleo, que arde en un aparato especial, colocado debajo de la turbina propiamente tal, llamado vaporizador.

El petróleo se envía á este vaporizador á considerable presión, no especificado en las revistas que describen la nueva turbina, y el aire necesario para la combustión se encarga de proporcionarlo un ventilador auxiliar, montado en el mismo eje que la turbina motora y movido por esta misma.

\*  
\* \*

Está muy extendido en los Estados Unidos y se propaga rápidamente por Europa el uso de muchas herramientas portátiles, en que el trabajo motor le proporciona el aire comprimido.

Aparte de las perforadoras neumáticas, sobradamente conocidas, figuran entre esas máquinas-herramientas roblonadoras, martillos y tijeras.

Los martillos son de dos clases: con ó sin distribuidor de aire comprimido. Los últimos, sencillos, rápidos y de corta carrera, dan de 1000 á 2000 martillazos por minuto y son muy á propósito para los trabajos en madera ó piedra; los modelos de martillo con distribuidor, son de mayor potencia y dan solamente de 100 á 200 martillazos por minuto.

También se fabrican grúas neumáticas portátiles, reducidas á un sencillo cilindro en ellas colgado, en el que mueve el aire comprimido un émbolo. El gancho de la grúa está en la misma varilla del émbolo y un sencillo distribuidor, que se mueve á mano, dando entrada al aire, ó dejándole escapar, produce la elevación de los pesos y deposita á éstos con la lentitud que se desee.

\*  
\* \*

Abundan los aparatos destinados á mantener casi invariable la temperatura de un lugar determinado y no escasean los que utilizan la electricidad con ese fin. Entre estos últimos merece citarse, por su sencillez, el ideado recientemente por J. Gibson y A. W. C. Menzies, en que se utiliza la electricidad como foco calorífico y como regulador de temperatura.

Este termostato le han aplicado sus inventores con objeto de mantener próximamente constante la temperatura del líquido contenido en un recipiente. Se calienta éste por medio de cuatro ó cinco lámparas de incandescencia ordinarias y un conmutador eléctrico muy sencillo apaga las lámparas cuando la temperatura llega al límite fijado, ó las enciende de nuevo si baja demasiado. Los inventores aseguran que, por medio de ese termostato, han podido sostener durante varios meses y con pocos gastos relativamente, una temperatura fija, con fluctuaciones en ella que no llegaban á medio grado.

Creemos que las lámparas eléctricas de ese termostato podrían reemplazarse, con ventaja, por cualquiera de las disposiciones ya corrientemente empleadas en gran número de aparatos de calefacción eléctrica, tales como las que utilizan los efectos caloríficos de las corrientes de Foucault ó la elevación de temperatura que el paso de la corriente eléctrica origina por resistencias de ésta ó la otra substancia.

Aunque la revista que describe el termostato de Gibson y Menzies no explica en qué consiste el regulador eléctrico, fácil es idear uno que produzca el mismo resultado, ya que en definitiva todo se reduce á cerrar automáticamente un circuito ó interrumpirle cuando desciende ó sube la temperatura de un número determinado de grados. Basta, por ejemplo, establecer un termómetro de mercurio, en cuyo vástago vertical, abierto al efecto por arriba, puede correr un alambre, cuyo extremo inferior se dejará á la altura que corresponde á los grados que se desee mantener; é intercalar ese termómetro en un circuito eléctrico, en el que también exista un contador movido por un electro-imán.

Al descender la temperatura, y por lo tanto la columna de mercurio del termómetro, queda al aire el extremo del alambre, se interrumpe la corriente eléctrica que circulaba por el electro-imán y el resorte antagonista de éste cierra automáticamente la corriente de los aparatos de calefacción. Por el contrario, al llegar la columna de mercurio al alambre, se cierra la corriente del electro-imán é interrumpe éste la que alimenta la calefacción. Y como este regulador, pueden imaginarse otros fundados en análogos y tan sencillos principios.

\* \*

Mrs. Moissan y Lebeau han dado cuenta á la Academia de Ciencias de Paris del descubrimiento, por ellos hecho, de un nuevo cuerpo gaseoso: el perfluoruro de azufre *S F<sup>6</sup>*.

Ese cuerpo es un gas incombustible é incomburente, insípido, inodoro é incoloro; se solidifica á  $-55^{\circ}$  en una masa cristalina, blanca, que se liquida y comienza á hervir á una temperatura muy próxima á la de su punto de solidificación. El nuevo cuerpo es algo soluble en alcohol hervido y privado de agua é insoluble en este último líquido.

Una propiedad muy notable de este gas es que, á pesar de su gran riqueza en fluor, resulta casi inerte, con relación á todos los demás cuerpos. La mayor parte de las propiedades de este nuevo gas no son comparables, como parece pudiera esperarse, á las del cloruro de azufre y sí muy semejantes á las del nitrógeno.

\* \*

Mr. Bergé ha presentado á la Sociedad de Ingenieros civiles, de Francia, un estudio acerca de la esterilización de las aguas empleadas en la alimentación, en el que describe un método ideado por él para purificarlas.

El autor, como parte interesada en las excelencias, para nosotros muy dudosas; de la purificación química de las aguas, trata en primer término de demostrar que si bien los filtros pueden producir agua clara, en raras ocasiones la convierten en potable y deduce, como forzosa y única consecuencia, la necesidad de recurrir, en la mayor parte de los casos, á la esterilización química, olvidándose, por supuesto, de la que se consigue por la ebullición y aereación del agua, sin privar á este líquido de ninguna de sus cualidades alimenticias y sin alterar su composición química con la adición de nuevas substancias, no siempre inofensivas para la salud del consumidor.

El método Bergé para esterilizar el agua tiene por fundamento el uso del peróxido de cloro como substancia purificadora.

Se obtiene fácilmente ese producto, descomponiendo el clorato de potasa por medio del ácido sulfúrico de 50° Baumé. Una corriente de aire, á presión constante, arrastra el peróxido obtenido, que se envía á un depósito de agua, á través de cuya masa tiende á escaparse en burbujas, disolviéndose en ese líquido y proporcionando disoluciones esterilizadoras, cuya concentración se gradúa fácilmente.

Basta mezclar estas disoluciones concentradas con las aguas que se desea esterilizar, en tal proporción, que haya un milígramo de peróxido por cada litro, para obtener, según Mr. Bergé, un agua perfectamente esterilizada y potable.

El exceso de peróxido de cloro, que pudiese quedar en algunas aguas esterilizadas por el método Bergé, desaparece al cabo de algunas horas, y si no se quiere aguardar á que transcurran éstas, se puede conseguir la eliminación inmediata por simple filtración á través de coque.

Afirma Mr. Bergé que el coste de su procedimiento de esterilización es pequeño, toda vez que el gasto para producir peróxido no excederá de veintiseis centésimas de céntimo por metro cúbico de agua, por mala calidad que ésta tuviera.

\*  
\* \*

Uno de los graves inconvenientes de la telegrafía sin alambres, sobre todo aplicada al arte de la guerra, es la facilidad con que pueden interceptarse los despachos telegráficos, sin más que situar un receptor dentro del radio de acción del aparato transmisor.

Mr. Donato Tommasi ha propuesto, como remedio á ese mal, usar en vez de un aparato transmisor, dos á la vez, pero de distinta potencia. De ellos, aquel cuyo radio de acción es mayor, sirve realmente para telegrafiar y el otro se utiliza para anotar de una manera auténtica, gran número de señales, cuyas ondas no lleguen al aparato receptor que se utilice.

De ese modo, si á menos distancia de la que se halla el receptor útil se coloca otro, con objeto de sorprender los partes telegráficos, registrará al mismo tiempo que éstos, y con ellos confundidos, los signos enviados por el transmisor de menor alcance y resultará imposible descifrar el contenido de la cinta.

Aunque algunas revistas extranjeras dan como resuelto el problema que ha estudiado el Sr. Tommasi, en realidad, á juicio nuestro, no lo está de satisfactorio modo, porque desde luego hay una extensa zona, determinada por la diferencia de los alcances de ambos transmisores, en la que podrán sorprenderse las señales útiles transmitidas y además no parece empresa muy fácil arreglar con seguridad y de conveniente modo la potencia transmisora de los aparatos hoy en uso en la telegrafía sin alambres.



## BIBLIOGRAFÍA.

**Aplicaciones de las oscilaciones hertzianas á la telegrafía y telefonía sin hilos conductores**, por D. ISIDRO CALVO, *capitán de Ingenieros*.—*Guadalajara, imprenta y librería de Enrique Burgos, 1900.*—Un volumen en 4.º, de 302 páginas y 5 láminas.

Estamos seguros de que ha de ser leído con grande interés el libro de nuestro compañero Calvo, no solamente por los que quieran conocer los orígenes y desarrollo de la telegrafía sin alambres conductores, sino por los que siguen al día los progresos de la ciencia.

Además de bosquejar las tentativas realizadas para obtener la telegrafía sin alambres, no fundadas en las oscilaciones hertzianas, el autor expone los estudios de Maxwell sobre propagación de las ondas eléctricas; los notables trabajos de Hertz para la producción, transmisión y recepción de dichas ondas, y para la demostración de los fenómenos de reflexión, refracción, interferencias, etc.; los estudios hechos para convertir en realidad práctica y en aplicación interesantísima á la telegrafía y telefonía sin alambres á grandes distancias; los importantísimos estudios experimentales de Hertz, desde el radio-conductor de Branly hasta los más modernos adelantos obtenidos en todos los detalles de las estaciones transmisoras y receptoras, debidos á Marconi, Guarini y Ducretet; y termina esta parte de su libro con una discusión muy razonada de las cualidades y defectos de este novísimo medio de comunicación y del alcance y aplicaciones realmente prácticas que hoy tiene desde el punto de vista militar.

Los últimos capítulos de la obra del Sr. Calvo, verdadero complemento del estudio de la telegrafía hertziana, resumen todas las teorías modernas relativas á la propagación de la energía eléctrica, verificada bajo la forma de corrientes continuas, alternativas ó de oscilaciones de alta frecuencia, y no solamente arrojan una gran luz sobre los sistemas de telegrafía sin alambres, descriptos en los capítulos anteriores, sino que proporcionan elementos para poder emprender nuevas investigaciones.

La lectura del interesante libro de nuestro compañero, facilita notablemente el estudio y conocimiento de la telegrafía sin alambres conductores y evita el molesto trabajo de buscar, reunir y coordinar lo que hasta hoy se ha publicado en folletos y revistas técnicas. Puede decirse con verdad que ha prestado un servicio á todos los que se ocupan en estos adelantos científicos, y por ello le enviamos nuestro aplauso.

J. MARVÁ.

\*  
\* \*

**Curso de Topografía**, por D. A. MENDES D'ALMEIDA, *capitán de Ingenieros, profesor de la Escuela del ejército portuguesa, socio correspondiente de la Sociedad topográfica de Francia, y D. RODOLFO GUIMARAES, teniente de Ingenieros, socio correspondiente de la Academia de Ciencias de Lisboa, de la de Topografía de Francia y de otras sociedades científicas.*

Hemos recorrido las páginas de este notable trabajo, llevado á cabo por los inteligentes y laboriosos compañeros del vecino reino de Portugal. El prólogo, escri-

to por el señor teniente coronel de Ingenieros D. L. F. Marrecas Ferreira, profesor de la Escuela del Ejército y socio correspondiente de la Academia de Ciencias portuguesa, presenta á los autores arriba nombrados como muy aficionado el primero á la topografía desde el comienzo de su carrera y al segundo como discípulo del distinguido matemático Sr. Gomes Teixeira, que dedicado con preferencia á la ciencia de su maestro se ha hecho notar en varios trabajos científicos y también en la fotografía y astronomía, á que estuvo dedicado durante cuatro años en el Observatorio de Lisboa.

Amigo del primero, estudioso como él y confluyendo ambos en el manejo de instrumentos similares, pudiendo aportar, sin duda, sus conocimientos fotográficos aplicados al levantamiento de planos, que no han omitido en su obra, se trazaron un extenso programa, que han desarrollado en dos voluminosos tomos, de que en síntesis brevísima vamos á dar una idea.

Tiene el primero 509 páginas con 316 figuras intercaladas en el texto, varias láminas y tablas interesantes, amén de un apéndice que contiene las proyecciones acotadas.

En ese tomo, tras de las nociones preliminares necesarias y consideraciones generales sobre representación del terreno, después también de lo preciso sobre escalas y signos convencionales en tinta y en colores, entran los autores en los pormenores indispensables sobre los medios de representar el relieve del terreno, haciendo un análisis general de las formas naturales del mismo. Estudian luego la lectura y copia de planos por los procedimientos conocidos, así como la manera de orientarlos por los variados métodos de que se puede disponer. Entran después en la primera parte efectiva de la topografía: la planimetría; y sentadas las generalidades indispensables, establecen cuanto se necesita para la determinación de distancias, describiendo detalladamente los instrumentos de alineación y medida de aquéllas, y los de medida de ángulos, terminando con la ejecución práctica de la parte planimétrica de los levantamientos topográficos, desde la triangulación trigonométrica á partir de la base, hasta los rellenos de detalle, haciendo una entendida discusión sobre los métodos é instrumentos empleados en todas esas operaciones.

Termina el tomo primero con instrucciones que sintetizan las reglas y precauciones que deben tenerse presentes para la elección de base, la de los puntos y señales, principales ó secundarios, observación de ángulos y organización conveniente de datos para el cálculo trigonométrico. Insertan tablas de reducción al horizonte, de conversión de grados y minutos en éstos y segundos y viceversa, de cuerdas para el radio mil, etc., terminando el tomo con las láminas y apéndice arriba mencionados.

Aunque es interesante el primer tomo, lo es más, quizá, el segundo, que está precedido de una extensa lista de obras y revistas consultadas.

Contiene 603 páginas y 324 figuras intercaladas en ellas, sin contar con las de los apéndices. En él desarrollan cuanto corresponde á la nivelación, dando á conocer los instrumentos principales empleados en la nivelación geométrica, en la trigonométrica y en la barométrica, acompañando, en esto y en lo que sigue, las tablas y registros que se necesitan.

Recorren los autores teodolitos y taquímetros de variadas especies, sin omitir clepes, autoreductores, taqueógrafos, orógrafos, omnímetros y fototeodolitos. Dedicán un capítulo entero á los sondeos, con la descripción, teoría y establecimiento de los marímetros y mareógrafos, y otro á los levantamientos subterráneos, que muchos autores pasan sin razón en silencio, siendo de tantísima utilidad para toda-

clase de ingenieros. Después emplean un tercero en los levantamientos rápidos, tan indispensables á veces y sobre todo para el ingeniero militar, y terminan el tomo con una recopilación de los conocimientos más necesarios sobre cartografía, dando á conocer los diversos sistemas de proyecciones empleados.

La obra está coronada con un apéndice formado por dos capítulos muy útiles, ilustrados con las figuras correspondientes. Contiene el uno las operaciones catastrales, tan necesarias á las naciones para fijar las propiedades rústicas y urbanas y conocer sus rendimientos, y el otro las nociones generales sobre la teoría de los *Abacos*, desde los más sencillos hasta los anamórficos, procedimiento que tanto abrevia en ocasiones cálculos determinados.

No podemos extendernos más por la índole misma de esta noticia bibliográfica, pero se comprenderá por lo dicho que el trabajo de nuestros compañeros los señores Mendes y Guimaraës es merecedor de nuestro elogio. Nos complacemos, pues, en hacerlo así constar y les enviamos desde las columnas de nuestro MEMORIAL sincera felicitación y un saludo cariñoso.

N. DE U.

\*  
\* \*

**Manual del Oficial de Artillería, Ingeniero industrial del ejército,**  
por D. FERNANDO DE LA TORRE, oficial de Artillería.—Barcelona, Henrich y compañía.—Un tomo de 312 páginas de 15 × 10 centímetros.

Sucede con todos los Manuales y Formularios, que si la persona que busca en ellos un dato numérico ó el camino para resolver determinados problemas, encuentra lo que desea y refresca las ideas de lo que en otro tiempo estudió, juzga el libro favorablemente y lo considera útil para el caso. Mas, si por el contrario, no halla aquello que busca, ó si al fin tropieza con ello, después de algunas vacilaciones, la obra le parece mala, ó por lo menos deficiente en aquella materia, sin que ni en uno ni en otro caso se paren mientes en otras razones, ni se detenga quien consulta á reflexionar sobre el caso, porque la casi totalidad de las veces, cuando se acude á estos libros no es ciertamente cuando sobra el tiempo, ni cuando hay muchas obras de consulta.

Por esta razón el mejor Manual sería el que cada uno formase para su uso particular y exclusivo, empleando las mismas notaciones que usaron los autores por quienes estudió; las mismas fórmulas, y casi estamos por decir, que hasta las mismas figuras.

Ahora bien: se comprende la imposibilidad de que esto suceda, y hay necesidad de acudir á los Manuales que más se parezcan, según los casos, á estos otros, que son una aspiración difícil de realizar.

En tal concepto, el *Manual del Ingeniero-Artillero* no podemos decir que sea un libro inútil, aunque tampoco nos atrevemos á decir que sea el *desideratum*, ni mucho menos, en su clase: es sencillamente uno de tantos, con datos numéricos bien elegidos unos, deficientes otros y no muy útiles algunos, debido á la marcada preferencia que el autor concede á los libros extranjeros, según puede verse en la relación de obras consultadas por él, de las cuales quince no son españolas y sólo figuran los nombres de Mata, Ollero y Rojas, de compatriotas nuestros.

Aparte de lo expuesto, contiene galicismos (disculpable alguno, imperdonables otros, como, por ejemplo, *bolones* y *cizallamiento*), que es de lamentar se hayan deslizado.

Esperamos que en sucesivas ediciones se subsanen estos defectos y otros que suelen ser inherentes á esta clase de obras y factor común de todas ellas.

\*  
\* \*

**La defensa nacional y la marina de guerra,** por JACK-TAR.—Cádiz, *Litografía Gaditana*.—1900.

En este folleto de 55 páginas se revela desde luego que el oficial de marina laborioso y entendido, cuyo nombre se oculta bajo el seudónimo de Jack-Tar, ha estudiado el asunto á que se refiere con todo el detenimiento que su importancia merece, siquiera en algunas ocasiones llegue á conclusiones tan rotundas que no están de acuerdo con nuestras opiniones.

Y conste ante todo que creemos indispensable que España tenga marina, porque, como dice muy bien el autor, lejos de estar libres de ataques marítimos por haber perdido las colonias, podemos recibir considerables daños á consecuencia de aquéllos. Pero de reconocer que hace falta marina á otorgarle la supremacía en la defensa, hay bastante distancia. Precisamente confiesa el autor que nuestra defectuosa red de ferrocarriles hace imposible una rápida concentración de las fuerzas terrestres, y realmente es cierta tal aseveración, que viene á demostrar la necesidad de completar la red ferroviaria, si se ha de atender á la defensa del litoral. En una palabra, creemos que la marina es un poderoso elemento que *coadyuvará* á la defensa; pero que no es el único, y que sería temerario confiar absolutamente en ella.

En cuanto al papel que asigna á las fortificaciones, sentimos mucho estar en completo desacuerdo con el distinguido teniente de navío Sr. Sobrini, que solo les concede el papel de *retardatrices* de la conquista. Claro es que su fijeza no les permite avanzar, pero aunque solo *retarden* y den tiempo á que se acuda en socorro del punto amenazado ¿no cree Jack-Tar que se consigue bastante y que el resultado que por medio de ellas se logra será menos brillante y deslumbrador que el rápido combate entre dos escuadras, pero tan provechoso si el sacrificio del defensor es secundado por las fuerzas que acudan en socorro de la plaza?

Aun discrepando en este y otros puntos de las ideas del autor, reconocemos la bondad de su trabajo, que demuestra las relevantes condiciones y amor al estudio de tan ilustrado oficial de marina.

\*  
\* \*

**La curva Fola.**—*Estudio y aplicaciones geométricas de esta curva*, por D. POMPEYO MARTÍ, capitán de Ingenieros.—Barcelona, *Establecimiento tipográfico de B. Bareda*, 17, calle de Villarroel.—1900.—Folleto en 4.º de 31 páginas.

Expone nuestro compañero en este folleto la ley de formación y exámen analítico de la curva á que ha dado el nombre de curva Fola, como tributo de admiración al malogrado oficial de ese nombre. Por medio de ella resuelve gráficamente los problemas de polisección de ángulos y rectificación de arcos, si no de un modo rigurosamente matemático, al menos tan aproximadamente como se desée, permitiendo construir plantillas ó aparatos polisectores, de evidente utilidad práctica y de gran sencillez.

A todos nuestros compañeros y á los aficionados á esta clase de estudios recomendamos el trabajo del capitán Martí, que demuestra su aplicación, laboriosidad é inteligencia.



## ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DE INGENIEROS.

*Estado de los fondos de la Asociación Filantrópica de Ingenieros en fin del 3.º trimestre de 1900.*

CARGO.	Pesetas.
Existencia en fin de junio de 1900. . . . .	6.543,05
Recaudado desde 1.º de julio á fin de septiembre:	
Tenientes generales, 4 á 15. .	60,00
Generales de división, 33 á 10.	330,00
Generales de brigada, 72 á 6,50	468,00
Coroneles, 184 á 5,25. . . . .	966,00
Tenientes coroneles, 177 á 4. .	708,00
Comandantes, 248 á 3,75. . . .	930,00
Capitanes, 708 á 2,25. . . . .	1.593,00
Tenientes, 377 á 1,75. . . . .	659,75
Por la cuota de entrada del capitán D. Saturnino Homedes	125,00
<i>Total cargo. . . . .</i>	<u>12.382,80</u>
DATA.	Pesetas.
Por la cuota funeraria del teniente D. Federico Gavidia.	2.000,00
Por un recibo del capitán don Nicomedes Alcaide, devuelto por el 3.º regimiento, el cual figuró en las cuentas de cargo del mes de julio. .	2,25
Por la cuota funeraria del teniente D. Manuel Fournier.	2.000,00
Por nueve recibos del capitán D. Gregorio Francia, devueltos de la 6.ª Región, los cuales figuraron como cargo en el trimestre anterior.	20,25
Por la cuota funeraria del general D. Juan de Quiroga. .	2.000,00
Por 500 impresos de relaciones. . . . .	17,00
Por un recibo del teniente don Diego Fernández, devuelto por el batallón de Telégrafos, el cual figura en cuentas de cargo del mes último.	1,75
Por la gratificación del auxiliar, de los meses de julio, agosto y septiembre. . . . .	135,00
Por seis sellos móviles. . . . .	60
<i>Total data. . . . .</i>	<u>6.176,85</u>

## RESUMEN.

Suma el cargo. . . . .	12.382,80
Suma la data. . . . .	6.176,85
<i>Existencia en el día de la fecha.</i>	<u>6.205,95</u>

## ESTADO ACTUAL DE LA ASOCIACIÓN.

Por débito á la caja del 1.º regimiento de Zapadores. .	1.000,00
Por id. á la id. del 3.º id. id. .	1.000,00
Por id. á la id. del 4.º id. id. .	1.000,00
Por id. á la id. de Pontoneros.	1.000,00
Por id. á la id. de Telégrafos. .	2.500,00
<i>Suman los débitos. . . . .</i>	<u>6.500,00</u>

Madrid, 30 de septiembre 1900.—El coronel, teniente coronel, tesorero, P. A., MIGUEL ENRILE.—V.º B.º—El general presidente, DELGADO.

## MUSEO Y BIBLIOTECA DE INGENIEROS.

*ESTADO de fondos del Sorteo de Instrumentos correspondiente al 1.º semestre de 1900.*

	Pesetas.
Disponible en 31 de diciembre de 1899. . . . .	742,89
Valor de los lotes sorteados en 5 de enero de 1900. . . . .	656,95
Remanente para el 1.º semestre.	85,94
Importe de las 120 acciones del 1.º trimestre de 1900, á 3 pesetas una. . . . .	360,00
Idem de las 120 del 2.º. . . . .	360,00
<i>Suma. . . . .</i>	<u>805,94</u>
Gastos ocurridos en el semestre.	" 58
<i>Suma. . . . .</i>	<u>805,36</u>
Acciones fallidas. . . . .	6,00
<i>Queda disponible para el Sorteo. .</i>	<u>799,36</u>

Madrid, 1.º de julio de 1900.—El capitán encargado, FRANCISCO DE LARA.—V.º B.º—El coronel director, SUAREZ DE LA VEGA.

## CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

*NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 31 de agosto al 30 de septiembre de 1900.*

**Empleos en el Cuerpo.**      Nombres, motivos y fechas.

*Cruces.*

- T. C. D. Rafael Aguirre y Cavieces, cruz de la Real y militar orden de San Hermenegildo, con la antigüedad que se le señala.—R. O. 24 septiembre.
- T. C. D. Antonio Vidal y Rua, id. id.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. José Saavedra y Lugilde, id. id.—Id.
- T. C. D. Fernando Recacho y Arguimbau, la cruz del Mérito Militar, con distintivo blanco.—R. O. 26 septiembre.

*Recompensa.*

- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Alfredo Velasco y Sotillos, se le significa al Ministerio de Estado para la cruz de Isabel la Católica, libre de todo gasto é impuesto.—R. O. 3 septiembre.

*Indemnizaciones.*

- C.<sup>1</sup> Sr. D. Domingo de Lizaso y Azcárate, declarando indemnizable, conforme con los artículos del Reglamento la comisión que se le confió.—R. O. 13 septiembre.
- C.<sup>n</sup> D. Julio Lafuente y Herrera, id. id.—Id.
- C.<sup>n</sup> D. Carlos Masquelet y Lacase, id. id.—Id.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Federico Torrente y Villacampa, id. id.—Id.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Salvador García y Pruneda, id. id.—Id.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Mariano Ripollés y Beaumonde, id. id.—Id.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. José Berenguer y Cajigas, id. id.—Id.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Fernando Uriel y Dutiel, id. id.—R. O. 18 septiembre.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Isidoro Tamayo y Cabañas, id. id.—Id.

*Sueldos y gratificaciones.*

- C.<sup>n</sup> D. Fermín Sojo y Lomba, se le

**Empleos en el Cuerpo.**      Nombres, motivos y fechas.

concede abono de navegación y pensión de una cruz.—Real orden 17 septiembre.

*Supernumerario.*

- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Ubaldo Azpiazu y Artazu, queda en situación de supernumerario, sin sueldo.—R. O. 26 septiembre.

*Excedencia.*

- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Miguel Vilarrasa y Juliá, pasa á situación de excedente.—R. O. 1.<sup>o</sup> septiembre.
- C.<sup>n</sup> D. Manuel García y Díaz, id. id.—Id.

*Destinos.*

- C.<sup>o</sup> D. Ramón Fort y Medina, cesa en el cargo de profesor suplente de la Academia preparatoria de sargentos.—R. O. 14 septiembre.
- C.<sup>n</sup> D. Gumersindo Alónso y Mazo, á profesora de la Academia preparatoria de sargentos.—R. O. 5 septiembre.
- C.<sup>n</sup> D. Juan Carrera y Granados, á profesora de la Academia de Ingenieros.—R. O. 5 septiembre.
- C.<sup>n</sup> D. Rogelio Ruiz y Capilla, del 3.<sup>er</sup> regimiento de Zapadores pasa á prestar sus servicios á la Comisión liquidadora de cuerpos disueltos de la Península.—R. O. 24 septiembre.
- C.<sup>n</sup> D. Ricardo Ruiz-Zorrilla y Ruiz Zorrilla, á la plantilla del Ministerio de la Guerra.—R. O. 25 septiembre.
- C.<sup>1</sup> Sr. D. Francisco Cástro y Ponte, de la Comandancia de la Coruña á la de Cádiz.—R. O. 24 septiembre.
- C.<sup>1</sup> Sr. D. Florencio Cáuila y Villar, de la Comandancia de Cádiz á la de la Coruña.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. Juan Avilés y Arnáu, de la

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Comandancia de Barcelona, al 4.º regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 24 septiembre.
C.ª	D. José Madrid y Blanco, del Ministerio de la Guerra, al 4.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C.ª	D. Pompeyo Martín y Montferrer, de excedente en la 4.ª Región, al 4.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C.ª	D. José Tafur y Funes, de excedente en la 2.ª Región, al 6.º Depósito de Reserva.—Id.

*Licencia.*

C.ª	Sr. D. Angel Rosell y Laxerre, 15 días de prórroga para el extranjero.—R. O. 19 septiembre.
-----	---

**EMPLEADOS.**

*Ascensos.*

O.ªC.ª1.ª	D. José Mariño y Avila, se le asciende al sueldo de 3900 pesetas anuales, con efectividad de 25 de agosto anterior.—R. O. 12 septiembre.
O.ªC.ª2.ª	D. Antonio Conejero y Graciá, se le asciende á oficial celador de 1.ª clase, id. id.—Id.
O.ªC.ª3.ª	D. Saturnino González y Torollo, id. id. de 2.ª, id. id.—Id.

*Destinos.*

O.ªC.ª1.ª	D. José Mariño y Avila, se le confirma en su destino en la Comandancia de Gijón.—Real orden 22 septiembre.
O.ªC.ª1.ª	D. Antonio Conejero y Graciá, á la Comandancia de Melilla, con residencia en el Peñón de Velez de la Gomera.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
O.ªC.ª3.ª	D. Francisco Utrilla y Egea, á la Comandancia de Ceuta, continuando en comisión en el batallón de Ferrocarriles.—R. O. 22 septiembre.
O.ªC.ª3.ª	D. Gregorio Pérez y Peinado, á la Comandancia de Melilla, con residencia en Alhucemas.—Id.
O.ªC.ª3.ª	D. Francisco Rodríguez y Gómez, á la Comandancia de Toledo.—Id.
O.ªC.ª3.ª	D. Emeterio Alonso y Valcárcel, á la Comandancia de Burgos.—Id.
O.ªC.ª3.ª	D. Ramón Soriano y Mogica, á la Comandancia de Málaga.—Id.
M. O.	D. José del Salto y Carretero, á la Comandancia de Córdoba, en comisión.—R. O. 26 septiembre.

*Excedentes.*

O.ªC.ª2.ª	D. Saturnino González y Torollo, pasa á situación de excedente, con residencia en Toledo.—R. O. 22 septiembre.
O.ªC.ª3.ª	D. Juan Carrasco y Martínez, pasa á situación de excedente, á solicitud propia, con residencia en Tarancón (Cuenca).—R. O. 13 septiembre.
M. O.	D. Jaime Sagalés y Ratés, id. id. con residencia en Barcelona.—R. O. 27 septiembre.

*Licencia.*

O.ªC.ª3.ª	D. Gaspar Muñoz y Cuenca, se le concede por el capitán general de Valencia un mes de licencia, por asuntos propios, para Madrid y Riaza (Sevilla).—O. 13 septiembre.
-----------	--



## Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

### OBRAS COMPRADAS.

- O. Baratieri:** Memoires d'Afrique 1892-1896.—1 vol.
- E. L. Bonnefon:** L'Afrique politique en 1900.—1 vol.
- E. L. Bonnefon:** Le Transsaharien par la main d'œuvre militaire.—1 vol.
- Congrés Bibliographique International:** 1.º y 2.º—2 vols.
- C. de Cordemoy:** Les ports modernes: 2 tomos y 1 atlas.—3 vols.
- C. D. Decker:** Batailles et principaux combats de la guerre de sept ans: Texto y atlas.—2 vols.
- Fay:** Etude de marches (Jena-Sedan).—1 vol.
- A. Doniol:** La réglementation des chemins de fer d'interet local des tramways et des automobiles.—1 vol.
- E. Durassier et Ch. Valentino:** Aide-Memoire de l'Officier de Marine pour 1900.—1 vol.
- R. Estrada:** Lecciones de navegación y Tablas para facilitar los cálculos náuticos.—2 vols.
- A. Favaro:** L'acustica applicata alla costruzione delle sale.—1 vol.
- F. Forest et H. Noalhat:** Les bateaux sous-marins. Technologie.—1 vol.
- E. Fourrey:** Recreations arithmetiques.—1 vol.
- R. Fresenius:** Traité d'analyse chimique qualitative.—1 vol.
- R. Fresenius:** Traité d'analyse chimique quantitative: 1.ª y 2.ª parte.—2 vols.
- Ch. Friedel:** Cours de Mineralogie.—1 vol.
- L. Gody:** Traité theorique et pratique des matieres explosives.—1 vol.
- Lamiraux:** Etude sur le fusil modele 1896.—1 vol.
- F. Lecomte:** Guerre de la Secesión de 1861 á 1865: 1.º, 2.º y 3.º—3 vols.
- A. Liesse:** Le travail aux points de vue scientifique, industriel et social.—1 vol.
- L. Macaulay:** Historia de la revolución de Inglaterra: 1.º, 2.º, 3.º y 4.º—4 vols.

- E. Maisonabe:** La doctrine socialiste.—1 vol.
- G. Milhaud:** Les philosophes géometres de la Grece.—1 vol.
- A. Minet:** Traité theorique et pratique d'Electro-Chimie.—1 vol.
- Mondeil:** De la resolution des problemes de tir sur les champ de bataille.—1 vol.
- B. Renard:** Precis de l'histoire militaire de l'antiquité.—1 vol.
- C. A. Revelle:** Igiene industrielle.—1 vol.
- E. Sieurin:** Notre Globe.—1 vol.
- A. Viappiani:** Manuale del costruttore.—1 vol.
- E. Wilm et M. Hanriot:** Traité de Chimie minerale et organique: 1.º, 2.º, 3.º y 4.º—4 vols.
- Posesiones españolas en el Africa Occidental.—1 vol.
- J. Riban:** Traité d'analyse chimique quantitative par electrolyse.—1 vol.

### OBRAS REGALADAS.

- J. Brunel:** Enciclopedia del fotógrafo aficionado: 7, 8, 9 y 10.—4 vols.—Por el autor.
- Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona. Catálogo de la Biblioteca, alcanzado hasta el 30 de junio de 1899.—1 vol.
- J. Marvá y Mayer:** Sur quelques details d'execution des épreuves de gélivite des pierres.—1 vol.—Por el autor.
- F. Trujillo:** Estudio sobre bocas de fuego: Texto y atlas.—2 vols.—Por el autor.
- A. Rodríguez de Quijano y Arroquia:** Le terrain, les hommes et les armes a la guerre.—1 vol.—Por el autor.
- A. Rodríguez de Quijano y Arroquia:** Conferencias. Curso de 1889-90. Concepto geográfico-militar de España.—1 vol.—Por el autor.
- A. Rodríguez de Quijano y Arroquia:** Conferencias. Curso de 1889-90. La fortificación como arma.—1 vol.—Por el autor.

