



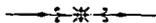
AÑO LIV.

MADRID.—OCTUBRE DE 1899.

NÚM. X.

**SUMARIO.** — OBSERVATORIOS, FAROS DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO INTERIOR EN LAS BATERÍAS DE COSTA, por el coronel D. Francisco Roldán. Con una lámina. — PROYECTOS DE FERROCARRILES, por el capitán D. Fernando Las Heras. (*Se concluirá.*) — EL PROBLEMA DE LOS PARARRAYOS, por el comandante D. Luis Monravá. (*Se continuará.*) — REVISTA MILITAR. — CRÓNICA CIENTÍFICA. — SUMARIOS.

OBSERVATORIOS,  
FAROS DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO INTERIOR  
EN LAS  
BATERÍAS DE COSTA.



A decorative initial letter 'A' with intricate floral and scrollwork patterns. The letter is positioned at the start of the first sentence of the paragraph.

A organización de observatorios para apreciar las distancias de tiro y la marcha de los buques enemigos, es una de las mayores necesidades de la defensa en las posiciones marítimas, como lo es igualmente el establecimiento de faros ó proyectores eléctricos que iluminen de noche los sectores de ataque, para impedir una sorpresa y hacer eficaz el fuego de la defensa en la obscuridad.

**Observatorios.**

Las instrucciones para el tiro de las baterías de costa, aprobadas por Real orden de 24 de noviembre de 1897, indican la forma en que se debe establecer este importantísimo servicio de la defensa.

Según estas instrucciones, la defensa marítima de una posición se ha de dividir en tantos grupos de baterías como exijan las condiciones de la localidad, y á cada uno de estos grupos debe corresponder un observatorio.

Además de estos observatorios de grupo, hay necesidad de establecer otro central con destino al comandante de artillería de la plaza, encargado de dirigir la defensa.

El observatorio central debe estar enlazado por una línea telefónica con el Gobierno, con los almacenes y parques de artillería y con los observatorios de grupo. Estos, á su vez, deben estarlo con sus baterías correspondientes y con sus parques especiales.

De este modo, los jefes de cada batería podrán recibir de sus jefes de grupo noticia sobre la composición de la escuadra enemiga, tipos de sus buques, objetivo que deben batir, distancia á que el blanco se encuentra de la obra y cuantos datos necesitan conocer para el mejor éxito en la lucha.

Para apreciar la situación del enemigo y la distancia de tiro, se puede hacer uso de diferentes clases de telémetros, los cuales pueden clasificarse en dos agrupaciones: de base horizontal y de base vertical; fundados los primeros en la resolución de un triángulo, por medio de su base, y ángulos adyacentes, y los segundos en la de un triángulo vertical del que se conoce la altura, que es la cota.

Desde luego se comprende que la aplicación principal del primer sistema de telémetros es á aquellas posiciones en que la marea es variable, como sucede en nuestras costas del Cantábrico; y la del segundo sistema lo es á la del Mediterráneo, en que los movimientos de la marea son casi nulos.

Entre los distintos aparatos que existen en uso, el cuerpo de Artillería se ha decidido en España por los grafómetros Madsen para todas las posiciones sujetas á mareas, y por el Salmoiraghi para las del Mediterráneo.

La elección de los observatorios corresponde á las Juntas locales, al mismo tiempo que realizan los tanteos de defensa y armamento, cumpliendo con las siguientes condiciones:

- 1.<sup>a</sup> Que desde el punto elegido para establecer cada uno de ellos, se pueda ver perfectamente todo el sector de ataque marítimo.
- 2.<sup>a</sup> Que su altitud sobre el mar sea de unos 40 metros para los del primer sistema, á fin de evitar correcciones en las tablas, y la mayor posible para los del segundo sistema.
- 3.<sup>a</sup> Que su situación con respecto á las obras sea tal que el humo de los disparos no oculte al observador los buques enemigos.

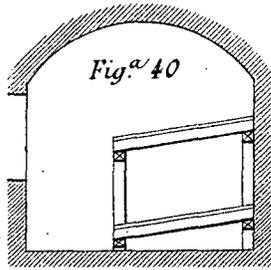


Fig.<sup>a</sup> 40  
Escala 1:100

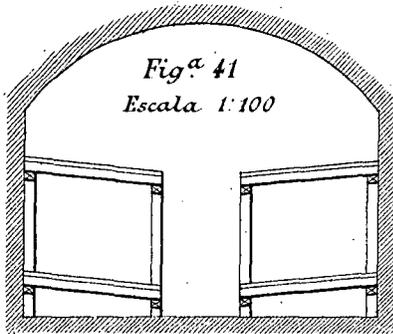


Fig.<sup>a</sup> 41  
Escala 1:100

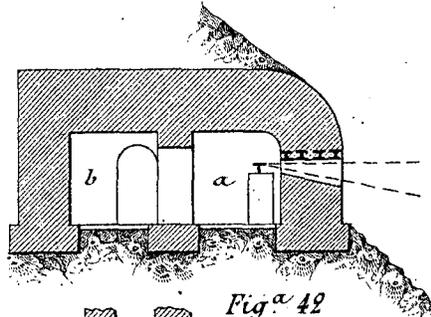


Fig.<sup>a</sup> 42

Escala 1:200

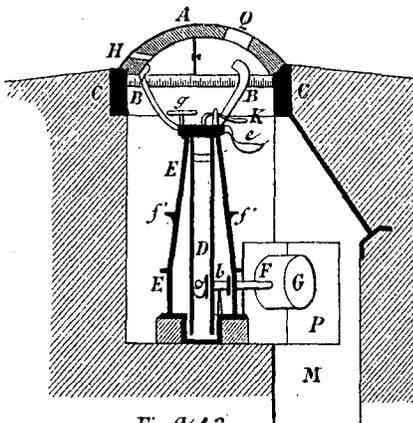
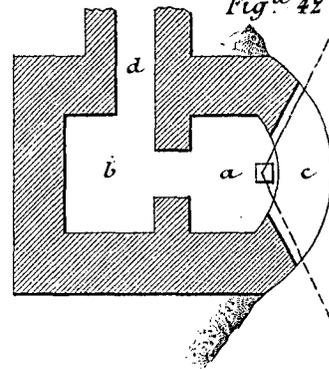


Fig.<sup>a</sup> 43

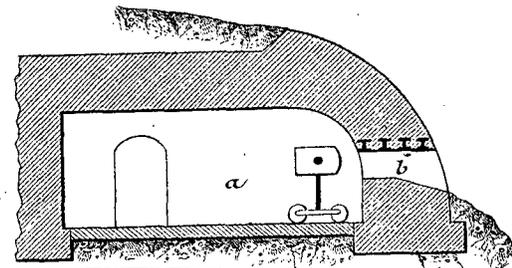
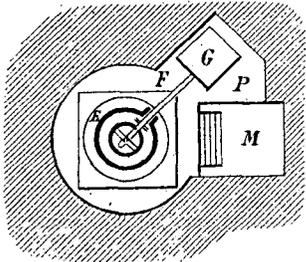
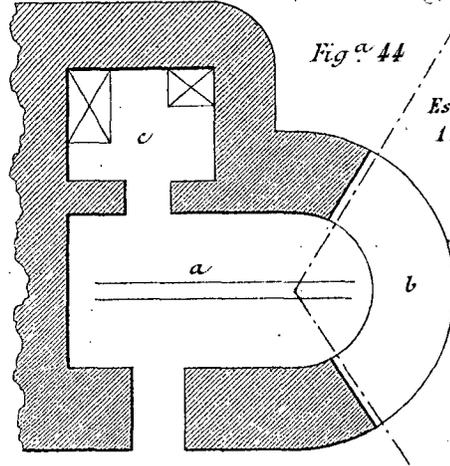


Fig.<sup>a</sup> 44

Escala 1:200





4.<sup>a</sup> Que la distancia del observatorio á la batería sea la suficiente para evitar vibraciones en el aparato por los disparos.

Designados los puntos en que se han de establecer los observatorios, corresponde al cuerpo de Ingenieros proyectarlos y construirlos, para lo cual hay que tener en cuenta que cada observatorio debe constar de la estación telemétrica propiamente dicha y del gabinete correspondiente para contener el plano, el teléfono y el personal, compuesto de un jefe, un oficial y dos telefonistas, si se trata de la estación central, y de un oficial y un telefonista, si es estación de grupo.

Los observatorios pueden organizarse descubiertos, abovedados ó en cúpula; los gabinetes y estaciones telefónicas se construyen casi siempre abovedados y perfectamente protegidos de los fuegos del enemigo.

Los observatorios descubiertos se construyen como una barbata para cañón de tiro rápido, con parapeto circular de 1<sup>m</sup>,20 á 1<sup>m</sup>,40 de altura para que el observador pueda dirigir la visual por encima del declivio; con el telémetro Madsen, adoptado por los artilleros, basta que la explanada tenga de 1<sup>m</sup>,50 á 2 metros de diámetro para que se pueda manejar el aparato.

Los observatorios abovedados se pueden organizar en la forma representada en la figura 42, en la cual *a* es la bovedilla de observación, *b* el gabinete, *c* la aspillera y *d* la galería de entrada.

También suelen establecerse en dos pisos, el inferior destinado á gabinete estación y el superior abovedado ó descubierta para el observatorio, comunicando ambos entre sí por una pequeña escalera de caracol.

Como tipo de observatorio en cúpula, ninguno mejor que el modelo Gruson, indicado en la figura 43. Se compone de un pozo circular de 1<sup>m</sup>,20 de diámetro por 2<sup>m</sup>,10 de profundidad, que comunica con el gabinete estación por otro pozo rectangular *M*, donde existe una escalera de mano, y de una cavidad ó nicho *P* para alojar el contrapeso *G*. La parte superior del primer pozo está coronada por un anillo de fundición *C* que hace las veces de antecoraza. Esta tiene la forma de casquete *A* y descansa sobre tres brazos *B* unidos á la columna *D*, la cual resbala dentro del manguito *E*, sostenida por la palanca *F*, cuyo punto de apoyo es la cuña *b* sobre la que obra el contrapeso *G*.

En la coraza hay una aspillera de puntería *H* con punto de mira y alza, con un nonio inferior para indicar la dirección exacta sobre el limbo circular graduado de la antecoraza. Un agujero *Q*, cerrado con tapa de bisagra, permite al observador sacar la cabeza para ver todo el horizonte cuando lo necesite. Dicho observador puede operar sentado en el apoyo *e* al que subirá por los estribos *f'*. El resultado de la observación se transmite á viva voz ó por teléfono al gabinete por el pozo *M*.

;

Para operar con este observatorio, lo primero que tiene que hacer el observador es levantar la coraza actuando sobre la palanca *K* y con la ayuda del contrapeso *G*. Una vez separada la cúpula del anillo fijo, haciendo girar la rueda *g* que por medio de un piñón engrana con otra rueda dentada del manguito *E*, se consigue que la coraza dé vuelta y se presente delante de la aspillera, para poder dirigir la visual al buque cuya posición se quiere fijar. En esta posición, el nonio del alza marca sobre el círculo graduado el ángulo de dirección que se necesita.

En el observatorio que acabamos de describir, el peso de la parte metálica es de 4900 kilogramos; la antecoraza de hierro pesa solamente 1450 kilogramos; el coste aproximado de todo el aparato, puesto en cualquiera de nuestras plazas del Mediterráneo, es de unas 10.500 pesetas, y de 10.400 en las del Cantábrico.

Los observatorios de esta clase tienen, sobre los descubiertos y acasamatados, la ventaja de proteger al aparato y observador contra el fuego de todas las piezas de pequeño calibre y tiro rápido. Son, por consiguiente, de gran utilidad, sobre todo cuando por las circunstancias locales se necesita establecerlos á escasa altura sobre el mar.

#### Faros de iluminación.

En toda defensa marítima bien organizada, se necesita disponer de faros de iluminación ó proyectores eléctricos, para alumbrar la zona de ataque durante la noche y evitar una sorpresa.

El número de focos luminosos debe guardar relación con los elementos defensivos de la posición y con el desarrollo del sector de ataque, puesto que su objeto principal es iluminar los buques enemigos, para que las baterías de la defensa puedan dirigir el fuego sobre ellos.

Al realizar los tanteos de defensa y armamento de la posición, la Junta local debe también fijar el número y situación de los proyectores eléctricos que se necesita establecer, teniendo en cuenta para ello la situación de las baterías á que han de servir y el desarrollo del sector de ataque.

Examinando detenidamente la zona exterior ó de bloqueo, la más próxima de bombardeo y ataque á viva fuerza y la zona interior de paso al puerto, es fácil deducir los puntos en que conviene colocar los focos de iluminación, que, por regla general, serán los salientes de la costa, para que los efectos de esa iluminación se extiendan todo lo posible sin producir sombras ni ocultaciones.

Al hacer este examen, conviene desde luego estudiar cuál zona del sector de ataque es la más peligrosa, para iluminarla mejor acumulando

do sobre ella la luz de los proyectores; y debe igualmente fijar su atención la Junta, con el mismo objeto, en los pasos de canales y en las partes donde el enemigo se acoderará probablemente en caso de ataque nocturno.

Conocidos estos datos, el problema queda reducido á proponer los focos luminosos de manera que, combinados unos con otros, puedan iluminar toda la zona marítima y que la luz de dos ó más de ellos se pueda acumular sobre aquellos parajes que sean más peligrosos ó exijan mayor vigilancia por parte de la defensa.

Cualquiera que sea el sistema de proyector que se adopte, se debe establecer de manera que resulte protegido contra el tiro del enemigo, bien por su altitud sobre el mar, bien por las obras que se construyan para cubrirlo. La figura 44 representa una instalación abovedada que puede servir para este objeto: *a* es la casamata del proyector que va montado sobre un pie con ruedas, para que se le pueda adelantar más ó menos según convenga; *b* es una aspillera apaisada por donde se proyecta al exterior el haz luminoso, y *c* es el gabinete y estación telefónica de los encargados del manejo del proyector.

Además de los proyectores se hace preciso construir las estaciones generadoras de electricidad, que pueden ser una por cada dos ó tres proyectores, si la distancia que los separa no es excesiva. De todas maneras, éstas se situarán en posiciones intermedias, á cubierto del fuego enemigo y caso de no existir ningún paraje perfectamente desenfilaado para este objeto, se construirán en bóvedas á prueba de toda clase de proyectiles. Una sola bóveda de 6 metros de luz por 8 metros de longitud, ó dos bóvedas contiguas de 4 metros de luz por 6 de desarrollo, bastarán para abrigar el depósito, la caldera, el motor, la dinamo y los acumuladores.

Cuando en la población existe alumbrado eléctrico, las mismas fábricas de electricidad podrán proporcionar la corriente por medio de cables conductores. Excusado es decir que la conducción debe ser subterránea para evitar que un proyectil interrumpa la corriente rompiendo el cable.

En el caso de que los aparatos de iluminación sean de los que constituyen el tren de campaña, se hará preciso disponer tres bóvedas de 6 × 4 metros para contenerlos, destinando la primera á guardar el aparato y cable, la segunda á la locomóvil y la tercera á depósito de carbón y agua, calculando la capacidad del aljibe para un consumo de 200 horas por lo menos.

### Alumbrado de los locales á prueba.

Con la completa protección que es indispensable dar á los locales destinados á almacenes y repuestos, resulta casi nula la iluminación con luz natural y no hay en general otro remedio que acudir al alumbrado artificial con lámparas de aceite ó de luz eléctrica.

En las plazas en que no existe alumbrado eléctrico, se puede, con los mismos aparatos generadores de iluminación del mar y acumuladores, ó sencillamente con pilas de bicromato de potasa del sistema Trouvé, alumbrar sin grandes gastos los locales abovedados de las baterías, haciendo una instalación ordinaria por medio de cables conductores y lámparas de incandescencia. Si en la población existe el alumbrado eléctrico, de él se puede tomar la corriente para esta instalación.

Las lámparas se colocarán entre dos gruesos cristales, como los usados en las cámaras de los barcos; el cristal que mira al almacén, fijo, y el otro móvil, de manera que pueda abrirse y cerrarse con facilidad por medio de un sencillo mecanismo.

Las pilas generadoras de la electricidad, si se emplea este sistema, se instalarán en un pequeño local de 4 á 6 metros cuadrados, que puede situarse en uno de los extremos del corredor de saneamiento, ó en el mismo local donde se establezca la estación telegráfica de la obra.

Los conductores se llevarán por los corredores que circunden los almacenes, suspendidos del techo en palomillas aisladoras, ó bien en las paredes cubiertos con listones de madera, constituyendo con estos conductores y dobles lámparas dos circuitos independientes, para que si por cualquier circunstancia se inutiliza uno, se pueda alumbrar con el otro el almacén.

Siempre que haya necesidad de reemplazar alguna lámpara, se interrumpirá la corriente de su circuito para evitar que salte una chispa, y á este fin se colocará en el cuarto de las pilas un cuadro conmutador.

Además, como podía también ocurrir el caso de tener que apelar al alumbrado ordinario con lámparas de aceite, conviene, al proyectar los locales abovedados de las baterías, disponer las ventanillas y chimeneas indispensables para esta clase de luces, pues aun cuando nunca llegáren á usarse, siempre prestarán utilidad como ventiladores.

FRANCISCO ROLDÁN.



## PROYECTOS DE FERROCARRILES.

LGUNOS ingenieros que han tratado de proyectos de caminos, sin citar más que á Garrán y Pardo, entre los españoles, y á Durand-Claye, Flamache, Humbert y Loria, entre los extranjeros, exponen métodos muy completos sobre dicho asunto. La extensión que dan á tal estudio, hace laboriosa la tarea del que, apremiado por el tiempo, tiene que leerlos. Además, no hay dos completamente iguales, aunque en la marcha general exista analogía; lo cual prueba que cada ingeniero, cuando se trata de operar, adopta un sistema especial según el terreno, tiempo y aparatos de que dispone. Por otra parte, muchos autores sólo aplican para dicho estudio la cadena y el nivel de burbuja; como el aparato que hoy se emplea es el taquímetro, esto modifica en parte la marcha del trabajo, que se perfeccionará notablemente cuando se extienda el uso del taquígrafómetro.

Tales razones nos han obligado á extractar, de todos los autores consultados, un método particular, cuyo único valor es la sencillez, método que hemos aplicado recientemente, operando con el taquímetro (Troughton), y que en algunas reglas condensamos á continuación.

### I.

#### Trabajos de campo.

RECONOCIMIENTO PRELIMINAR.—En el mapa se habrán marcado con anticipación las localidades que exigencias políticas y económicas designen como puntos obligados de paso. Este reconocimiento se limita, pues, á algunos kilómetros entre dos pueblos. El ingeniero tiene que estudiar el terreno sin aparatos, recorriéndolo (á ser posible á caballo) en varias direcciones y en sentidos opuestos, para apreciar los obstáculos, montañas, valles, etc., que se le presentan al paso. Esta ojeada puede abreviarse cuando se dispone de un guía conocedor del país. Si hay una altura dominante, desde ella se podrá ver la distribución de accidentes del terreno, sin dejar por esto de recorrerlo por completo.

Hay que prevenirse contra algunos errores ó ilusiones de la vista, que si bien en los ingenieros ya prácticos no son frecuentes, son de temer en los principiantes. Mirando desde abajo, alturas de poca importancia parecen montañas; mirando desde arriba, á vista de pájaro, el relieve desaparece y resulta el terreno casi llano. En el primer caso,

anulándose las distancias horizontales, parece imposible subir á tal altura con las rampas admitidas; en el segundo, anulándose las verticales, parece muy fácil bajar. Por tal motivo conviene recorrer el terreno en ambos sentidos, con lo cual se cambian los puntos de vista y se adquiere mejor idea de la configuración del suelo.

**TRAZADO DEL EJE DEL TANTEO.**—Este eje es una línea poligonal marcada sobre el campo, que será la directriz de la vía en estudio ó se le aproximará cuanto se pueda. La habilidad del ingeniero está en conseguir tal coincidencia, puesto que al primer golpe de vista, y sin más ensayos, puede trazar el camino. Esta línea, base de operaciones para los trabajos siguientes, se determina con el taquímetro.

Colocado en estación en el origen y medida la altura del aparato, se dirige una visual á la mira, colocada en la dirección probable, á distancia menor de 200 metros; pues si es mayor, los hilos del retículo cubren por completo las divisiones de dobles centímetros, produciendo muchos errores. Con el anteojo se toma en la mira la altura del aparato, y se obtiene una visual paralela al terreno, cuya inclinación se vé si es admisible, variando en caso contrario la posición de la mira. Sentados en el registro los datos que fijan esta visual, se pasa á la estación siguiente.

Debe procurarse que estos puntos estén en línea recta; y si resulta quebrada, que sean sus ángulos muy obtusos, para que las curvas tengan el mayor radio posible.

Todas las estaciones se marcan con piquetes numerados.

Aunque se pierde mucho tiempo en la variación de posiciones de la mira, se pueden hacer de 3 á 5 kilómetros por día.

Trazado todo el eje del tanteo, se dibujará á lapiz un cróquis, con la planta y el perfil del trabajo hecho; en él se comprueba si la línea elegida reúne todas las condiciones respecto á curvas, rampas y pendientes. Este cróquis, que se puede ir formando desde el primer día, además de fijar los trabajos hechos, será un auxiliar para las operaciones siguientes.

**LEVANTAMIENTO DEL PLANO DE LA ZONA DE TANTEO.**—Esta zona, cuyo eje es la línea trazada, tiene anchura variable, según el terreno, llegando en los países llanos hasta 600 metros. Su extensión está limitada por el alcance del anteojo, que en los mayores taquímetros no pasa de 250 á 300 metros, haciendo lecturas algo precisas.

Para levantar el plano de esta zona y los perfiles transversales que han de completar el relieve, conviene empezar por donde se acabó el trabajo anterior, con lo cual se gana tiempo, pues no se necesita recorrer inútilmente el eje del tanteo, y se comprueba la nivelación precedente al cerrar en el punto de partida.

Puesto el taquímetro en estación, en el piquete que sirve de origen, se coloca una mira en el piquete inmediato y se miden la longitud, azimut é inclinación (paralelamente al terreno) de esta línea. Otras dos miras, que se moverán á derecha é izquierda del aparato, sirven para el perfil transversal correspondiente, que se puede hacer siempre normal á la línea que une dicha estación con la siguiente. Los datos de distancia é inclinación de este perfil, se consignan en un pequeño croquis que se hace para cada uno. Después se procede á levantar los demás accidentes, tales como colinas, vaguadas, caminos, construcciones, etc.

La separación de los perfiles transversales es la misma que la de los piquetes del eje del tanteo, menor, según hemos dicho, de 200 metros, distancia suficiente cuando se opere en terrenos llanos ú ondulados. Si es país de montañas, la distancia entre los piquetes del tanteo, y por consiguiente entre los perfiles, será menor. En casos particulares, cuando la naturaleza del suelo lo exija, se pueden hacer otras estaciones intermedias entre los piquetes ya marcados, levantando los perfiles correspondientes.

Con esta marcha se pueden hacer 2 ó 3 kilómetros por día.

Al acabar la tarea del campo, durante la noche debe dedicarse algún tiempo á pasar á tinta los datos del registro, viendo si se ha cometido algún error para corregirlo al día siguiente. Lo mismo debe hacerse con el croquis.

Como regla general, el ingeniero debe llevar sus trabajos al día con toda claridad; de modo que, si él faltase, el que continúe su tarea no debe encontrar dificultad ni confusión alguna en los registros y croquis ya empezados.

El material necesario para los trabajos de campo, es el siguiente: un taquímetro, cuatro ó seis miras, un rodete, un mazo, banderolas, piquetes numerados, bocinas y efectos de dibujo.

Han de acompañar al ingeniero: un ayudante, un porta-registro, que sirve también para comprobar las lecturas, un encargado del croquis, cuatro ó seis portamiras, uno para transportar el aparato y otro para el transporte é hinca de piquetes.

Si el terreno es de tal naturaleza que hay que proyectar obras de cierta importancia, como túneles, grandes desmontes, puentes, viaductos, etc., es necesario además el personal y herramienta para hacer sondeos y excavaciones que den á conocer perfectamente su constitución geológica.

## II.

**Curvas y rampas.—Obras de fábrica.—Estaciones.—Vías estrechas.**

**CURVAS Y RAMPAS.**—La mejor solución del trazado de una vía, la línea recta horizontal, pocas veces la puede conseguir el ingeniero. El terreno, el tiempo y el dinero de que se dispone, obligan á admitir otras soluciones en las que ha de haber curvas y rampas (1).

Las curvas dificultan la tracción por tres causas: por la resistencia de la fuerza centrífuga (destruída en parte levantando el carril exterior), por la que origina la solidaridad de las ruedas y por la que resulta del paralelismo de los ejes.

Las rampas ejercen mayor influencia. Sin entrar en cálculos, una locomotora de tres ejes acoplados, de las usadas en España, cuyo peso sea 50 toneladas con tender, que puede arrastrar una carga útil de 650 toneladas sobre una línea recta horizontal, no puede arrastrar más que 360 sobre rampas de 10 milímetros, 180 sobre rampas de 20 milímetros y 110 sobre rampas de 30 milímetros.

Estas resistencias de curva y rampa, están calculadas para los ferrocarriles de las distintas naciones, para Inglaterra, cuya anchura es 1,44; Francia y Alemania, 1,45; Italia, 1,445; Rusia, 1,523; España (2) y Portugal, 1,672; Irlanda, India inglesa y Chile, 1,68; Brasil, 1,60 y Estados Unidos que en el Sur tienen la anchura inglesa y en el Norte desde 1,44 á 1,83. Después de numerosas experiencias se ha llegado á los resultados siguientes:

Las curvas cuyos radios sean 300, 400, 500, 700, 800 y 1000 metros, aumentan la resistencia á la tracción 4, 3, 2, 1,80, 1,50 y 1 kilogramo respectivamente por tonelada de carga.

Cada milímetro de rampa, aumenta dicha resistencia 1 kilogramo por tonelada, y cada milímetro de pendiente la disminuye en la misma cantidad.

Cuando se hicieron los primeros ferrocarriles, los ingenieros fueron muy prudentes en los límites que adoptaron para curvas y rampas. Por

(1) Las rectas inclinadas tienen distinto nombre según el sentido en que se las recorre: *rampas* al subir, *pendientes* al bajar. Las estudiamos sólo como *rampas*, porque en tal sentido importa más su estudio.

(2) Algunos autores extranjeros traen cifras equivocadas respecto á la anchura de la vía española. Humbert en su *Traité complet des chemins de fer*, Moreau en su *Traité des chemins de fer* y Loria en *Le strade ferrate*, le atribuyen 1,736.

esta razón, en las líneas de primer orden, de gran tráfico, que unen las capitales de los Estados con los grandes centros de población y producción ó con las fronteras, constituyendo líneas estratégicas, no hay curvas de radio inferior á 1000 metros ni rampas superiores á 5 milímetros. En casos excepcionales llegaban á admitir radios de 500 metros y rampas de 10 milímetros. Esto ha sido conveniente, porque así hoy pueden circular por esas líneas los expresos de grandes velocidades y en caso de guerra pueden concentrarse con gran rapidez los ejércitos en las fronteras.

Pasada esta primera época, cuando se procedió á construir la red de segundo órden, compuesta de líneas secundarias que habían de enlazar las principales, mayores conocimientos en el problema de la tracción y el deseo de no gastar mucho dinero, hicieron admitir como corrientes curvas de 500 metros y rampas de 10 y 12 milímetros, llegando en algunos casos hasta valores de 300 metros y 20 milímetros.

Hoy día que las necesidades comerciales y políticas obligan á penetrar en los últimos rincones de las comarcas más accidentadas y más pobres, lo cual obliga á reducir el presupuesto de construcción de las líneas, los ingenieros han necesitado más audacia y, perdido el miedo, adoptan curvas de 300 y 250 metros de radio y rampas de 25 á 30 milímetros.

Empleando máquinas de tres ejes acoplados, tanto para los trenes de mercancías como para los de viajeros, la presencia de rampas de 5 milímetros no ejerce influencia en la tracción. Si se encuentran excepcionalmente rampas de 10 milímetros, los trenes de viajeros pueden recorrerlas empleando máquinas de tres ejes y disminuyendo la velocidad, disminución que puede ser compensada con un aumento en las rasantes horizontales. Para los de mercancías es preciso apelar á la doble tracción ó á la disminución de carga. Esta disminución en la fuerza de arrastre, es de 50 por 100 en rampas de 12 milímetros, de 70 por 100 en rampas de 20 milímetros y de más de 80 por 100 en rampas de 30 milímetros, en que la máquina no remolca sino un peso poco mayor que el peso muerto.

Por todo lo antes dicho, los límites que se admiten hoy son 300 metros para las curvas y 20 milímetros para las rampas. En las estaciones, por la menor velocidad de los trenes, pueden llegar las curvas hasta 250 metros.

Si se emplean curvas y rampas combinadas se puede llegar: en rampas de 10 milímetros, á curvas de 375 metros; en las de 12 milímetros, á 450 metros; en las de 15 milímetros, á 550 metros, y en las de 20 milímetros, á 700 metros.

Estos límites han sido pasados muchas veces (1), de las que solo citaremos algunas.

En España: en Andalucía, ramal de Linares, hay rampas de 25 milímetros; línea de Bobadilla á Granada, rampas de 22 milímetros; línea de Alar del Rey á Santander, curvas de 270 metros.

En Francia: línea del Cantal, 30 milímetros; de Bayona á Tolosa, 32 milímetros; de Saint-Germain en Laye, 35 milímetros en 1 kilómetro; de Enghien á Montmorency, 45 milímetros en 1200 metros.

En Italia: línea de acceso al túnel de Mont-Cenis, 30 milímetros; idem al de San Gotardo, 26 milímetros y curvas de 280 metros; de Turín á Génova, travesía del Apenino, 35 milímetros.

En Austria: línea de Viena á Trieste, travesía del Semmering, 25 milímetros y curvas de 190 metros:

En los Estados Unidos: línea de Nueva-York á San Francisco, travesía de Sierra Nevada, 50 milímetros; línea del Ohio, 56 milímetros.

Expuestas estas generalidades y ejemplos que justifican los límites señalados, indiquemos las reglas que conviene tener presentes en la distribución de rampas y curvas.

1.<sup>a</sup> Las rampas fuertes deben acumularse en un trayecto corto para facilitar la explotación en el caso de que se necesiten locomotoras especiales ó haya que recurrir á la doble tracción.

2.<sup>a</sup> Las rampas deben distribuirse de modo que las mayores se encuentren al final de los trayectos, en la proximidad de las estaciones, para que las máquinas por la velocidad adquirida puedan fácilmente vencerlas.

3.<sup>a</sup> Conviene cortar las rampas muy largas por tramos horizontales intermedios, para evitar á la subida una fatiga excesiva y moderar en la bajada la velocidad de descenso.

4.<sup>a</sup> Entre una rampa de gran inclinación y una rasante horizontal, debe establecerse otra intermedia, que haga más suave el cambio de rasante.

5.<sup>a</sup> Entre dos declives de sentido contrario debe quedar una parte horizontal por lo menos de 100 metros. Si una pendiente siguiera inmediatamente á una rampa (puntos altos), puede producirse la rotura de enganches por las malas condiciones en que se ejerce la tracción. Si una rampa siguiera á una pendiente (puntos bajos), cuando un tren se hallase colocado á la vez en ambas vertientes, retardados los primeros

---

(1) En la mayor parte de las vías férreas, las rampas efectivas que se encuentran sobre la explanación, son mayores que las que figuran en los planos de los proyectos, lo cual obedece á razones fáciles de comprender.

coches en su marcha y acelerados los últimos por la acción de la gravedad, reaccionarán unos sobre otros y podrán levantar los coches intermedios.

6.<sup>a</sup> Entre dos curvas de sentido contrario debe haber una longitud recta por lo menos de 100 metros. Si las curvas se sucedieran inmediatamente, cuando un tren se colocase á la vez sobre las dos, la tracción se ejercería oblicuamente y podría ocasionar un descarrilamiento. Además el paso brusco de una curva á otra producirá, con el cambio de sentido de la fuerza centrífuga, sacudidas muy desagradables para los viajeros.

**OBRAS DE FÁBRICA.**—Cuando un desmonte alcance profundidades de 15 á 20 metros hay que hacer en su lugar un *túnel*. La sección de esta obra es de forma de herradura. Sus dimensiones son 8 metros de anchura y 6 á 6,50 de altura en la clave; los más pequeños en líneas de vía única tienen 4,50 y 5,50 de altura sobre el plano de la cabeza de los carriles.

Si un terraplén llega á tener 16 á 20 metros de altura, hay que construir un *viaducto*, que puede ser metálico, de mampostería ó con pilas de mampostería y tablero metálico, que es el más usado.

Los cursos de agua que se encuentran en el trazado se cruzan por medio de *puentes*. En España estas obras tienen distintas denominaciones (tipos reglamentarios para obras públicas) según su luz. *Tajea*, 1 metro; *alcantarilla*, de 1 á 3; *pontón*, de 3 á 5; *punte*, de 5 en adelante.

Al encontrar una carretera se pueden presentar tres soluciones: *paso á nivel*, paso de la vía férrea por encima (*paso inferior*) y paso por debajo (*paso superior*). Como se vé, la denominación del paso corresponde á su posición respecto del trazado que se estudia; si éste tiene que pasar por encima de una carretera, lo que se construye es un *paso inferior*.

Las dimensiones reglamentarias en España para el paso inferior son: anchura, la del firme; altura de la clave sobre el firme, 5 metros por lo menos. Si se emplean vigas rectas, la altura del borde inferior de la viga sobre el firme ha de ser por lo menos 4,30.

En el paso superior la anchura inferior ha de ser 4,50 para una vía y 7,80 para dos. La altura sobre el carril no será menor de 4,80, si es con vigas, y de 6 metros en clave si es con bóveda.

En el caso de encontrarse dos vías férreas se dan del mismo modo el paso superior y el inferior. El paso á nivel no se emplea sino en casos muy especiales: en una estación y para líneas de la misma compañía. Entre líneas de distinta explotación no es usual por las complicaciones que produciría en la marcha de los trenes.

Todas las obras de fábrica deben estar en rasante recta y horizon-

tal, por que además de las razones expuestas para las explanadas en general, lo exigen las dificultades de su construcción y explotación.

Al trazar las rasantes en el perfil longitudinal, debe dejarse una longitud recta y horizontal de 50 metros por lo menos antes y después de cada obra de fábrica.

ESTACIONES.—La distancia entre ellas depende de muchas cosas. Una distancia de 15 kilómetros es un límite que no conviene pasar. Una distancia media aceptable es la de 9 á 10 kilómetros.

Una estación ha de satisfacer á tres condiciones: estar en línea recta, en rasante horizontal y asentada á flor de tierra. Conviene que sea recta, para que todas sus partes sean constantemente visibles, horizontal, para el perfecto estacionamiento de los trenes y que asiente á flor de tierra para evitar los gastos considerables que exigiría por su extensión al hacerla en desmonte ó terraplén.

Estas condiciones no siempre se pueden lograr y entónces hay que admitir curvas, rampas y movimiento de tierras. El radio de las curvas (ya lo hemos dicho) puede bajar hasta 250 metros. El límite de las rampas es de 2 milímetros.

La longitud de las estaciones entre agujas, debe ser 500 metros en las pequeñas. En las más importantes puede llegar hasta 1 kilómetro.

VÍAS ESTRECHAS.—Todo cuanto hemos dicho se refiere á las vías de anchura normal, cuyo tipo corriente es 1,44. Pero como los ferrocarriles económicos ó de vía estrecha están muy generalizados, diremos algo de las anchuras, curvas y rampas que se emplean. En lo demás, lo expuesto puede aplicarse con pequeñas variaciones.

Vía estrecha es la que tiene anchura inferior á 1,44. Sin embargo, sus límites hasta hoy día, solo varían de 0,60 á 1,20. El tipo medio y el más usado es el de 1 metro y á él tienden á reducirse todos los demás, del mismo modo que las vías normales, en Inglaterra, Francia y Alemania y algunos Estados de la América del Norte, se han reducido al tipo de 1,44. En Francia, una circular del gobierno en 1888, prohibió el empleo de anchuras de vía estrecha, distintas de 1 metro, fundándose en la conveniencia de un tipo único para el caso de movilización y concentración en tiempo de guerra.

Para la vía de 1 metro las curvas pueden llegar hasta radios de 75 y 60 metros en plena vía, reduciéndose más en las estaciones. El límite para las rampas es de 30 á 40 milímetros. Entre dos declives y dos curvas de sentido contrario, conviene dejar un trozo recto por lo menos de 20 metros.

En la vía de 0,80 pueden llegar las curvas á 50 metros en la vía y 40 metros en las estaciones. En rampas se puede llegar á 45 milímetros.

La vía de 0,60 desde Festimog á Portsmador, construída en 1832 en el país de Gales (Inglaterra), baja en los radios de las curvas hasta 35 metros, con rampas de 12 milímetros.

La vía de 0,61 desde Illigori á Darjeeling (India inglesa), tiene curvas de 21 metros de radio y rampas de 35 milímetros.

FERNANDO LAS HERAS.

(Se concluirá.)

---

## EL PROBLEMA DE LOS PARARRAYOS.

---

### CONSIDERACIONES GENERALES.

Las estadísticas demuestran que desde hace algunos años los accidentes ocasionados por el rayo aumentan según una proporción casi geométrica, sin duda á consecuencia del empleo creciente de los metales en las construcciones y de la desaparición de los bosques, que, como es sabido, neutralizan los efectos de las tempestades.

Los edificios heridos por el rayo suelen ser en mayor número en el campo que en las aldeas y en éstas más que en las ciudades de población muy densa, llegando á ser de uno á cinco la relación entre los primeros y los últimos. Según Mr. Holtz, en algunas provincias alemanas, la proporción de las iglesias y molinos de viento que anualmente sufren los efectos de la descarga atmosférica es de 1 por 100. Desde 1870 á 1882, las relaciones oficiales de la citada nación acusan un aumento de más de 200 por 100 en el número de accidentes debidos á aquella causa. Italia registró 1695 muertos por el rayo durante los diez años de 1882 á 1891. En los Estados Unidos murieron 1120 personas heridas por el rayo en el quinquenio de 1890 á 1894, esto es, más de 224 por año, pues muchos accidentes dejarían de conocerse; la misma causa produjo 4175 incendios, durante los nueve años de 1885 á 1894, cuyas pérdidas importaron 71.545.075 francos.

Estos números son más elocuentes que cuanto pudiéramos decir para encarecer la importancia del problema que nos ocupa.

Los antiguos atribuían las tempestades á causas sobrenaturales, con lo cual dejaban de estudiarlas, y así se explica que—á pesar de haber descubierto Thales de Mileto 600 años antes de Jesucristo la conocida propiedad del ámbar amarillo, origen de la electricidad, cuya ciencia em-

pezó á desarrollar Gilbert en el siglo xvi, y del descubrimiento de la propagación del estado eléctrico en ciertos cuerpos por Gray y Weller en 1722—hasta 1759 no llegara Franklin á establecer que la chispa eléctrica y el rayo eran una misma cosa.

Esta afirmación trajo consigo la natural curiosidad de investigar el origen de la electricidad atmosférica, sin que hasta la fecha se haya llegado á emitir una teoría satisfactoria sobre el particular.

El sueco Edlund, lo mismo que los italianos Palmieri y Luvini han tomado el asunto con verdadero interés, pero el éxito no ha coronado sus esfuerzos. Luvini admite que las nubes están compuestas de un inmenso número de partículas más ó menos conductoras de la electricidad, rodeada cada una de ellas por el aire que la aísla de las inmediatas. Estas partículas pueden estar cargadas de electricidad del mismo nombre ó de nombre contrario, lo cual explica el hecho de que el relámpago centellee muchas veces, no sólo entre dos nubes, si que también en una sola. Afirma que la inducción produce sus efectos separadamente sobre cada partícula de la nube, pero que ésta no se electriza por influencia como los cuerpos conductores y no está conforme con las ideas de Palmieri relativas al origen de la electricidad atmosférica, suponiéndole debido á un cambio de estado del agua y del vapor. Otros lo atribuían al frotamiento de las partículas acuosas con la superficie de los objetos terrestres y con el mismo aire, por efecto del viento.

Mr. Rayleigh ha observado que mientras dos pequeñas gotas de agua rebotan al chocar cuando su potencial es el mismo, se reúnen en una cuando la diferencia de potencial es de uno á dos volts. Entre las experiencias que llevó á cabo, citaremos la siguiente: dispuso un surtidor, cuyo chorro, elevándose á un metro ó metro y medio, caía desparramado en menuda lluvia; al aproximar un bastón de lacre electrizado, la lluvia se reconcentraba y caía en grandes gotas, como las que suelen acompañar á las tempestades.

Resulta de ahí, que la relación entre la lluvia y el estado eléctrico de la atmósfera es más íntima de lo que á primera vista parece, pues si las nubes se resuelven en pequeñas gotas que se evaporan ó cuya velocidad de caída está neutralizada por una corriente vertical, la lluvia no se produce, mas si el estado eléctrico varía, las gotas se agruparán y con su mayor peso y volumen vencerán las resistencias que se oponen á su caída.

Viene á corroborar cuanto acabamos de exponer, el hecho experimentado por Roberto von Helmholtz. Un chorro de vapor, saliendo de una caldera en ebullición, forma una nube ligera, muy transparente y blanca, como algodón en rama; eléctricese el chorro é inmediatamente

aparece una nube opaca, oscura, en un todo semejante á las que se ven en los temporales.

Algunos tratan de explicarse el gran potencial de las nubes por el agrupamiento en mayores masas de los pequeños glóbulos acuosos que las constituyen, mas en honor á la verdad, hemos de confesar que hoy por hoy no sabemos á ciencia cierta cómo se forma la electricidad atmosférica. Pero esta ignorancia no es óbice para que, reconocida su existencia, se haya tratado de evitar sus terribles efectos.

Recordemos que un cuerpo electrizado positiva ó negativamente puede volver al estado neutro, esto es, descargarse, mediante: 1.º, *descarga disruptiva*, cuando se verifica á través de un cuerpo dieléctrico, generalmente acompañada de explosión y luz (chispa eléctrica); 2.º, *descarga inductiva*, cuando hay descomposición polar en las moléculas del medio más ó menos dieléctrico y recomposición sucesiva de una á otra molécula; 3.º, *descarga conductiva*, cuando la electricidad, venciendo la mayor ó menor resistencia de un conductor, á lo largo de él se neutraliza en el depósito común ó en otro cuerpo cargado de electricidad de nombre contrario, y 4.º, *descarga por contacto*, cuando las moléculas de aire y las partículas que tiene en suspensión se electrizan en contacto del cuerpo cediéndole electricidad de nombre contrario, y rechazadas enseguida por éste, vienen otras á reemplazarlas, acabando por neutralizarlo. Generalmente las tres últimas acompañan siempre á la primera, pero la descarga toma el nombre de la preponderante.

Sabemos también que cuando un cuerpo electrizado se aproxima á otro que no lo esté, lo electriza por influencia, produciendo entre ambos una descarga disruptiva en cuanto el medio que los separa no ofrece resistencia suficiente á vencer su tensión eléctrica. Esto explica los fenómenos que observamos en la naturaleza, y el *rayo* no es más que una descarga eléctrica entre dos nubes, entre una nube y la tierra, ó bien dentro de una misma nube: en el primero y tercer caso la descarga suele tomar el nombre de relámpago, reservándose el de rayo para el caso en que el fenómeno tiene lugar entre una nube y la tierra.

Según Weber la duración del relámpago varía entre una millonésima de segundo y un segundo. Los hay, pues, lentos y rápidos, no estando probado todavía que estos últimos sean oscilantes como las descargas de la botella de Leyden, pero esta forma particular es verosímil después de las investigaciones de Lodge, según el cual existe completa analogía entre un muelle en tensión y una botella de Leyden cargada de electricidad: al dejar en libertad el primero se producen vibraciones cuya amplitud disminuye hasta quedar en reposo—no sólo por el calor que se desarrolla, si que también por la resistencia del medio ambiente—del

mismo modo que la descarga de la segunda origina corrientes alternativas, en un período de tiempo sumamente corto. Dice el mismo Weber que es inverosímil teóricamente que haya relámpagos lentos de carácter oscilatorio. Dos fotografías que publicó prueban que los relámpagos correspondientes—cuya duración fué de medio segundo—eran corrientes continuas, la primera de intensidad constante, manifestando la segunda, hácia el final, cuatro fluctuaciones de intensidad.

No hablaremos del *rayo globular* por no ser pertinente á nuestro objeto, toda vez que hoy día no se conoce el medio de preservarse de sus efectos, pues los pararrayos ordinarios resultan ineficaces.

Respecto al *rayo ascendente* sólo diremos que se llama así á la neutralización de las electricidades de la tierra y de una nube tempestuosa cuando parte de aquélla en vez de partir de ésta, como tiene lugar en el rayo ordinario. Su existencia está fuera de toda duda después de las observaciones de algunos físicos: el coronel Parnell, de los Estados Unidos, cita 278 casos en que se reconoce evidentemente la existencia de una fuerza vertical dirigida de abajo á arriba.

En lo que sigue nos ocuparemos de los pararrayos establecidos para preservar las construcciones de los efectos de las descargas atmosféricas, cuando éstas tienen lugar directamente entre aquellas y las nubes, prescindiendo de los sistemas que con el mismo nombre é igual objeto sirven para impedir que las corrientes de alta tensión, circulando á lo largo de las líneas telegráficas, telefónicas, etc., puedan llegar á los aparatos en que terminan.

#### SISTEMAS ANTIGUOS PARA PRESERVARSE DE LOS EFECTOS DEL RAYO.

Si bien los antiguos desconocían las causas eficientes de las descargas atmosféricas, no ignoraban sus perniciosos efectos y de aquí el que trataran de preservarse de ellos.

Según Plinio, creían que el rayo no penetraba en la tierra más allá de 2 metros; así se explica por qué Augusto, en tiempo de tormenta, se refugiaba bajo robustas bóvedas.

Kæmpfer refiere que los emperadores del Japón se cobijaban bajo recipientes llenos de agua.

Franklin aconseja acostarse en una hamaca suspendida por cuerdas de seda.

Romas propone guarnecer las paredes y techo de la habitación con una red de alambre de hierro en buena comunicación con la tierra.

Experimentalmente se ha demostrado la ineficacia de disparar caño-

nazos para evitar la reunión de las nubes y las consiguientes tempestades.

Mucho se ha discutido también sobre la conveniencia de echar al vuelo las campanas en tiempo de tormenta: no existiendo ninguna razón que la justifique, debe proibirse por completo esta costumbre, principalmente por el peligro á que, en tales casos, están expuestos los campanarios, debido á su mayor elevación sobre las construcciones inmediatas.

#### Sistema Franklin.

Demostrada por este célebre físico la identidad del rayo y la chispa eléctrica, continuó sus estudios, llegó á establecer la conocida propiedad llamada *poder de las puntas*, y en seguida trató de aplicarla á la descarga de las nubes electrizadas. Al poco tiempo, en 1752, apareció en Filadelfia el primer pararrayos, consistente en una aguja metálica puesta encima de las construcciones que se trataba de proteger, unida de un modo íntimo con las capas húmedas del suelo, mediante un conductor metálico continuo. Así ha llegado hasta nuestros días, con ligeras modificaciones, á pesar de los recientes estudios sobre el particular, debidos principalmente á Melsens y á Lodge, y es de deplorar que sus notables trabajos no se hayan vulgarizado más, sobre todo en España.

DOBLE CARACTER DE LÓS PARARRAYOS.—Antes de pasar adelante consideremos un edificio provisto de pararrayos en presencia de una nube cargada de electricidad. Esta, electrizando por influencia la construcción, atraerá hacia las partes más próximas la electricidad de nombre contrario, que acumulándose en la aguja del pararrayos se escapará por la punta, irá á neutralizar la de la nube é impedirá que se produzca la chispa eléctrica: tal es la *acción preventiva* del pararrayos. Pero puede ocurrir que la diferencia de potencial llegue á vencer la resistencia de la capa de aire que separa los cuerpos electrizados, y entonces saltará la chispa, pero con preferencia en el pararrayos, el cual librárá así al edificio y ejercerá en este caso su *acción protectora*.

Según Mr. Precht la descarga en los pararrayos no se produce hasta que el potencial llega á 15.000 volts. Las puntas más delgadas pueden llegar á alcanzar una tensión de 25.000 volts antes de producir una descarga continua. La presencia de grandes cantidades de polvo ó de gas alrededor de las puntas dificulta la descarga, mientras que la facilita la luz ultravioleta. El mismo autor afirma que un haz de puntas puede cargarse á un potencial más elevado que una sóla punta.

Volviendo al pararrayos Franklin, vemos en él tres partes perfecta-

mente caracterizadas: la *aguja*, el *conductor* y la *comunicación con tierra*. considerémoslas, pues, separadamente.

AGUJA.—Esta se subdivide en *aguja*, propiamente dicha, y *punta*. Respecto de la primera y toda vez que esta REVISTA ha publicado en el tomo IX, correspondiente al año 1883, un notable trabajo sobre el particular, debido á la pluma de nuestro compañero el hoy teniente coronel D. Rafael de Aguirre, sólo diremos que se construyen de hierro galvanizado, de forma cónica ó piramidal.

En cuanto á la *punta* empezaremos por recordar lo que dice el profesor Riess, en su obra *Electricité statique*: «La electricidad acumulada sobre una esfera tiene la misma tensión en cualquiera de sus puntos; en un cubo la mayor tensión se halla en los vértices, correspondiendo la menor á las caras, pues están menos cargadas que las aristas; en los bordes de un cilindro y de un disco, la densidad es mayor que en el resto de la superficie; en un cono el máximo corresponde al vértice. Considerando dos conos rectos, unidos por su base circular común, de 2 centímetros de diámetro, siendo sus respectivas alturas 1 y 5 centímetros, si representamos por 100 la intensidad de la carga eléctrica en el borde de la base común, en el punto medio de las aristas del cono menor será de 81 y de 133 en el vértice, y en los puntos homólogos del cono más agudo, las intensidades serán de 74 y 202 respectivamente. Vemos, pues, que cuanto más agudas sean las puntas, más se facilitará el desprendimiento de la electricidad y la consiguiente neutralización de la nube tempestuosa, previniendo la descarga; pero esta ventaja está compensada por el inconveniente de que las puntas muy agudas se funden por efecto de las descargas eléctricas, así es que debè fijarse entre 10° y 15° el valor del ángulo en el vértice del cono que termina los pararrayos».

Mucho se discutió á mediados del siglo pasado sobre el modo de terminar las agujas de los pararrayos: mientras Franklin preconizaba el empleo de las puntas, Wilson y otros sostenían que era preferible redondearlas, dando origen con esto á los pararrayos de bolas, y así se instalaron algunos en Inglaterra, hasta que la experiencia, viniendo en apoyo de la teoría, las hizo desaparecer por completo.

Las puntas han de ser de materiales inalterables al aire, poco fusibles y buenos conductores, con lo cual se evita el peligro de que las funda una descarga enérgica. Estas circunstancias han inducido al Sr. Leder, de Berlin, á proponer el carbón de retorta, pero su poca conductibilidad y la dificultad práctica de fijarlo á las agujas, hacen que este material sea poco recomendable para el objeto.

El platino fué en un principio el metal que se empleó exclusivamen-

te en las puntas, consistentes en un cono macizo, cuyo ángulo en el vértice era de  $30^\circ$ , que corresponde á una altura de 0,04 metros, suponiendo que la aguja termine en una sección de 0,02 metros de diámetro. Por motivos de economía Mr. Deleuil propuso reemplazar la punta anterior por una cápsula de platino, de forma cónica, soldada á la aguja, que termina en una punta exactamente igual al hueco que ofrece la de platino.

Algunos, entre ellos D. Eduardo Rodríguez, profesor que fué de la Universidad Central, proponen que la punta del pararrayos sea la misma aguja terminada en cono y en una longitud de un decímetro, cubierta con una capa de cobre y después otra de platino, valiéndose para ello de la galvanoplastia. Este sistema no es recomendable, por las dificultades que en determinados casos puede ofrecer el procedimiento, y sobre todo por la poca adherencia de los precipitados galvánicos.

Hoy día, desechadas por completo las puntas de platino, se han adoptado las de cobre, teniendo en cuenta, además de las razones de economía, que este metal, si bien es más fusible, en cambio por su mayor conductibilidad se calienta menos, lo cual aleja el peligro de la fusión de la punta. Si se cree que el cobre no tiene en grado suficiente la otra condición recomendada, de ser inalterable á la intemperie, basta dorar al fuego la punta.

Mrs. Deleuil han dado su nombre á una punta de cobre compuesta de un cilindro de este metal de 0,02 metros de diámetro (suponiendo que sea este el de la sección en que termina la aguja) y 0,20 metros de longitud, terminado en un cono de 0,03 á 0,04 metros de altura.

La Academia de Ciencias de Paris, en sus instrucciones sobre la instalación de pararrayos, preconiza una punta de cobre puro de 0,50 metros de longitud, terminada en un cono cuyo ángulo en el vértice sea de  $15^\circ$ .

Para terminar este asunto y pasando por alto otras soluciones más ó menos ingeniosas, daremos una idea de la *punta angular de Buchin*. En 1874 adquirió dicho autor privilegio de invención por una punta de cobre rojo que tenía cuatro aristas vivas, intersección de otras tantas canales abiertas en un tronco de cono de 0,25 metros de altura, terminado en una pirámide cuadrangular. Con este sistema consigue que el fluido eléctrico se desprenda también de las aristas, aumentando la parte activa, por decirlo así, de la punta. En 1886 perfeccionó su sistema presentando otra punta, formada de veinte troncos de cono con ocho aristas vivas, superpuestos de modo que la base menor de cada uno descansa sobre la mayor del que le precede: es también de cobre rojo de una sola pieza y termina con una pequeña pirámide octogonal.

La práctica ha sancionado la bondad del sistema, como no podía menos de suceder.

**PUNTAS MÚLTIPLES.**—Mr. Parrot observó que presentando á una punta metálica, en comunicación con tierra, una botella de Leyden poco cargada de electricidad, salta la chispa, mientras que á igual distancia de la misma botella cargada á saturación y presentándola á una barra terminada en una corona de puntas, no salta ninguna chispa, verificándose la descarga de una manera silenciosa. Después de estas experiencias, es lógico que se haya dotado á los pararrayos de puntas múltiples.

En 1795 el general Sabatini, director de Ingenieros, en un informe relativo á las instrucciones redactadas por el cuerpo de Artillería para el establecimiento de pararrayos en los almacenes de pólvora de nuestro país, hacía presente la conveniencia de que las agujas de los pararrayos fueran dos, unidas entre sí, y de cobre, terminadas por cinco puntas de plata sobredorada, una de las cuales ocupara la posición vertical y las otras á su alrededor, equidistantes entre sí, formando con la central ángulos de 60°.

Con ligeras modificaciones, éste viene á ser el sistema más generalizado hoy día: la aguja termina en una punta de cobre, alrededor de la cual cuatro ó cinco del mismo metal forman con ella ángulos de 30° á 45°, pues el empleo de un disco provisto de puntas rodeando á la principal, se ha desechado por la gran superficie que presenta al viento, precisamente en la parte de la aguja más alejada de su empotramiento.

LUIS MONRAVÁ.

(Se continuará.)

---

## REVISTA MILITAR.

---

ALEMANIA.—Campos de instrucción.—AUSTRIA.—Personal de la artillería técnica.—FRANCIA.—Barniz relámpago para útiles de zapador.—INGLATERRA.—Variaciones en la dotación de proyectiles de artillería.



El desarrollo que los campos de instrucción van tomando en Alemania, es verdaderamente extraordinario.

Sin reparar en dificultades, á pesar de las trabas que algunas poblaciones han puesto, y no obstante las exageradas pretensiones de los propietarios para vender sus terrenos, es lo cierto que de seis campos de instrucción que tenía Alemania hace cinco años, han llegado á ser catorce, en una extensión de 500 kilómetros cuadrados.

Para llegar á este fin el Gobierno ha destinado anualmente un crédito que ha fluctuado entre los 7 y los 8 millones de pesetas.

Por término medio, la extensión de cada uno es de 50 kilómetros cuadrados, de

terreno accidentado por lo general, á fin de poder maniobrar en las condiciones que más se asemejen á un campo de batalla.

Se han construído en ellos barracas, cocinas, cuadras y hospitales; algunos se han enlazado por un ramal de ferrocarril á la red ferroviaria de la región, y en todos ellos ha sido atendida de un modo especialísimo la cuestión de las aguas potables, origen de la mayor parte de las enfermedades, y muy en particular, de las más frecuentes en el ejército. Nada se ha perdonado para obtener manantiales de agua purísima, y el enorme gasto que ha producido se comprende, si se tiene en cuenta que se han construído acueductos, instalado máquinas elevatorias y ejecutado, en una palabra, los mismos trabajos que para dotar de agua á una población.

A fin de obtener campos suficientemente extensos y apropiados, se han demolido castillos y destruído en parte, y aun en todo, algunas poblaciones.

Se ha dispuesto por el emperador que con objeto de no variar la topografía del terreno, una vez destruída una obra de fortificación, debe volver á terraplenarse y á dejar el suelo conforme estaba, hasta en sus detalles de vegetación.

La permanencia en estos campos, de las distintas unidades de tropa, es muy variable, y depende de multitud de causas.

Por último, y según noticias muy recientes, la adquisición de terrenos para ensanchar el campo de Locktedt, ha permitido á la artillería alemana demostrar prácticamente sus buenas condiciones, porque en el terreno adquirido con aquel objeto existía el poblado de Ridders, que ha sido arrasado por los fuegos de las nuevas piezas de los regimientos números 9 y 24. A propósito de esto, dice un periódico alemán que al quinto disparo ardieron varias casas, y cuando se ejecutó el fuego rápido todo el pueblo fué, en muy pocos minutos, pasto de las llamas.

\* \* \*

De un interesante artículo publicado por la *Revue d'Artillerie*, copiamos lo que sigue, referente al personal de artillería técnica austriaca.

Comprende éste:

- 1.º Los ingenieros de artillería (*Artillerie-Ingenieure*), encargados de la alta dirección de los establecimientos técnicos del arma.
- 2.º Los empleados de los arsenales (*Artillerie-Zeugsbeamten*), encargados del servicio corriente y de la administración de los establecimientos.
- 3.º Las tropas de arsenales (*Artillerie-Zeugsmannschaft*), que comprenden los maestros (*Meistern*), los suboficiales y artilleros (*Zeugskanoniere*).

Los ingenieros se reclutan entre los oficiales de artillería ó los empleados de los arsenales, que han seguido como oyentes el curso superior de artillería. Los empleados de los arsenales se reclutan en gran parte entre los maestros y suboficiales de la artillería técnica ó los suboficiales de las tropas de artillería que han sufrido, con buen resultado, un exámen práctico. Un tercio á lo más de las vacantes se reserva á los oficiales y suboficiales de reserva de artillería, después de una estancia de seis meses en un establecimiento, y una vez probado que ofrecen sólidas garantías desde el punto de vista de la instrucción general. Por último, el cuerpo de empleados de arsenales, puede nutrirse también con los alumnos de la Academia militar técnica ó de la Escuela de cadetes de artillería, y por excepción con oficiales del arma.

Los individuos de tropa de la artillería técnica son obreros de profesión, que provienen de los cuerpos de tropas de artillería, en los que han de haber servido seis meses por lo menos.

Los hombres empleados en el arsenal de Viena y en los establecimientos de Wiener-Neustadt, y en la fábrica de pólvora de Blumau, están agrupados, para los fines administrativos, en un destacamento de obreros (*Artillerie-Zeugsabteilung*), agregado al arsenal de Viena, y están mandados por un capitán y tres tenientes de artillería de plaza.

En los demás establecimientos, los soldados están militarmente bajo la autoridad inmediata del director de los mismos.

El cuadro adjunto indica la categoría y el efectivo en tiempo de paz del personal de la artillería técnica.

Categorías.	Empleos.	Efectivo en tiempo de paz.	Asimilación.
<i>Ingenieros de artillería.</i>	Ingenieros generales. . . . .	2	General de brigada.
	Ingenieros jefes de 1. <sup>a</sup> clase. . . . .	4	Coronel.
	Idem de 2. <sup>a</sup> . . . . .	4	Teniente coronel.
	Idem de 3. <sup>a</sup> . . . . .	8	Mayor.
	Ingenieros. . . . .	28	Capitán.
<i>Empleados de arsenales.</i>	Ingenieros-ayudantes. . . . .	10	1. <sup>er</sup> teniente.
	Administradores jefes de 1. <sup>a</sup> clase. . . . .	3	Coronel.
	Idem de 2. <sup>a</sup> . . . . .	3	Teniente coronel.
	Administradores. . . . .	7	Mayor.
	Empleados de 1. <sup>a</sup> clase. . . . .	55	Capitán.
<i>Tropas de arsenales.</i>	Idem de 2. <sup>a</sup> . . . . .	28	Idem.
	Idem de 3. <sup>a</sup> . . . . .	97	1. <sup>er</sup> teniente.
	Empleados ayudantes. . . . .	53	Teniente.
	Maestros de 1. <sup>a</sup> y 2. <sup>a</sup> clase. . . . .	97	Suboficiales.
	Artificieros. . . . .	444	Idem.
Suboficiales y cabos. . . . .			
<i>Artilleros de 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> clase.</i>		918	Tropa.

Conviene advertir que cualquiera que sea la asimilación, el oficial combatiente tiene siempre autoridad ó mando sobre el militar empleado.

De la artillería técnica dependen:

- 1.º El arsenal de Viena, cuyo director lo es á la vez de los establecimientos de Wiener-Neustadt y de la fábrica de pólvora de Blumau. El arsenal comprende: el taller de construcción, el depósito de material, el destacamento de obreros y la comisión de recepción.
- 2.º Las fábricas de pólvora de Stein y de Blumau.
- 3.º La fábrica de municiones y el depósito de material de Wiener-Neustadt.
- 4.º Diecinueve depósitos de material y diecisiete depósitos anexos. Estos establecimientos tienen una organización variable, según su importancia.

Cerca de la mayoría de los depósitos de material funciona un laboratorio encargado de los ensayos para los aprovisionamientos de municiones, así como de la preparación de los de ejercicio para los cuerpos armados. Estos laboratorios son dirigidos por empleados-ayudantes, que han seguido el curso de jefe artificiero y que han recibido el diploma ó título correspondiente.

Aparte de los establecimientos militares del Gobierno, recurre la artillería austro-húngara, para la adquisición de gran parte de su material, á la industria privada.

Mr. Mannlicher dirige en Steyr una fábrica de armas, en la cual se han construido la mayoría de las portátiles que usa el ejército.

La fábrica de Buda-Pesth, creada por Nordenfeldt, también ha suministrado fusiles Mannlicher de repetición. Este establecimiento dispone además de talleres para la fabricación de piezas de tiro rápido y de ametralladoras.

La fábrica Skoda, de Pilsen, produce igualmente material de tiro rápido, y ha

dato recientemente cañones de 15 centímetros de tiro acelerado, para la artillería de costa.

\*  
\* \*

Para evitar en los objetos de hierro los destructores efectos del orín, que tanto tiempo y tanto dinero hacen perder, propone Mr. Limonaire el empleo de un barniz especial que, por la rapidez con que se da y por lo pronto que se seca, denomina barniz *relámpago*.

La base que lo forma es el sulfuro de carbono, y puede emplearse incoloro ó negro. Su precio es de 1,50 pesetas el kilógramo.

En Versalles se ha ensayado por la jefatura del cuerpo de Ingenieros, y ha dado los siguientes resultados, en las palas, que fueron los útiles sometidos al ensayo.

Con una primera muestra, aplicada por medio de una brocha de pintor, un sólo obrero pudo barnizar siete palas en diez minutos: bastaron 98 gramos de barniz, ó sean 14 por pala, para ultimar la operación. La desecación fué favorecida por un tiempo seco y cálido, y al cabo de una hora fué completa.

Con una segunda muestra, un poco más fluída que la anterior, un sólo obrero, procediendo como antes, pudo barnizar una pala por minuto, empleando 12 gramos por cada útil. La desecación fué completa al cabo de veinte minutos.

Operando por inmersión, la cantidad de barniz consumida fué próximamente la misma; el trabajo, como es natural, se efectuó más rápidamente y la desecación tardó de treinta á cuarenta minutos en efectuarse.

En todos los casos, los útiles barnizados quedaron con un hermoso color negro brillante. El barniz *relámpago* ha resistido muy bien á las variaciones de temperatura; al cabo de mucho tiempo, claro es que desaparece en parte, pero desde luego parece muy superior á la pintura ordinaria y á los demás barnices conocidos.

\*  
\* \*

La artillería inglesa ha puesto en servicio recientemente para el obús de 127 milímetros (5 pulgadas), un proyectil cargado con lydita, y lo ha ensayado en su campaña del Sudán.

Según *L'Engineering* el empleo de los proyectiles de esta clase se va á extender á los cañones de grueso calibre, y entre otros á los de 228 milímetros (9,2 pulgadas), de que están armadas las baterías de costa.

El nuevo proyectil es, según parece, de acero forjado.

Al mismo tiempo se ha dispuesto la supresión del sharpnel en la dotación de las piezas de 127 milímetros, substituyéndole por el proyectil explosivo de lydita.

Finalmente, los proyectiles de ruptura (*armour-piercing*) para el cañón de tiro rápido, no se emplearán para el servicio de costa, y los que existan en los arsenales del Estado serán consumidos en las Escuelas prácticas y ejercicios de fuego.

## CRÓNICA CIENTÍFICA.

Automóviles militares.—Conductibilidad eléctrica de los polvos metálicos.—Precio de fabricación del aire líquido.—Solidificación del hidrógeno.—Ventilación de los vagones de viajeros.—Los rayos X en los análisis químicos.

SEGÚN refiere la prensa norte-americana, el Ministerio de la Guerra de su país ha firmado un contrato para adquirir tres automóviles eléctricos para los servicios de

telegrafía y aerostático. Esos carruajes deberán hallarse provistos de un doble juego de acumuladores y estar además dispuestos para que los puedan arrastrar caballerías. Cada carruaje, incluyendo su batería suplementaria, costará 2100 dollards.

Dos de los automóviles habrán de conducir un peso de 360 kilogramos, por lo menos, independientemente del motor y los acumuladores tendrán capacidad suficiente para una carrera de 20 kilómetros. Ambos carruajes pueden convertirse fácilmente en estación telegráfica.

El tercer carruaje será más ligero, podrá conducir cuatro personas por lo menos y también deberá recorrer un trayecto de 20 kilómetros sin necesidad de recargar sus acumuladores.

\*  
\*  
\*

La conductibilidad eléctrica de los polvos metálicos, que tan importante papel desempeña en la telegrafía sin alambres, está siendo objeto de numerosos estudios. Entre ellos merece señalarse el efectuado por Hrr. Sundorph.

Este físico, para realizar sus experimentos, colocó sobre una placa horizontal de vidrio dos varillas metálicas paralelas, separadas algunos milímetros, y el espacio que entre éstas quedaba lo llenaba de polvos de níquel ó de hierro muy finos. La corriente que había de ir de una á otra varilla la proporcionaba una pila de algunos elementos y la intensidad de aquélla se apreciaba por medio de un galvanómetro.

Cerrando muchas veces el circuito, por medio de un alambre apoyado en las dos varillas ó haciendo que actúen ondas eléctricas, se consigue que el polvo sea conductor; entónces, con un imán poco potente, puede quitarse la mayor parte del polvo metálico, pero queda siempre entre las dos varillas una capa de éste, más ó menos grande, que sigue dejando pasar la corriente.

Este experimento no siempre sale bien: el imán suele romper el puente de polvos metálicos y basta, muchas veces, suprimir una parte pequeña de éste para que el galvanómetro vuelva al cero.

Cuando circula la corriente por ese puente, al golpear suavemente la placa de vidrio desaparece su conductibilidad, verosímilmente por haberse roto aquél en un espacio muy pequeño; pero una causa tan insignificante como la que interrumpió la conductibilidad basta para restablecerla. Si en el circuito se halla intercalado un recipiente con mercurio, basta introducir en éste y sacar de él varias veces la extremidad de un alambre atado á una varilla de cristal, que el operador tiene en la mano, para restablecer la corriente.

También vuelve á circular la corriente uniendo una de las varillas metálicas, que están sobre la placa de cristal, á una batería de unos 50 volts. En este y en el anterior caso puede explicarse el restablecimiento de la conductibilidad por la producción de chispas minúsculas, entre las partículas metálicas, que las funden y reconstituyen el puente.

En la hipótesis de que la conductibilidad de los polvos metálicos sea debida á una especie de soldadura entre sus partículas, se explica fácilmente que aquella resulte destruída por una elevación y no por un decrecimiento de temperatura. Suponiendo unidos los granillos de polvo por filamentos metálicos, la elevación de temperatura produce una compresión en sus extremos que los rompe, al paso que la disminución de calor determina un aumento de tensión al que resisten.

\*  
\*  
\*

Según los cálculos efectuados por Mr. Franck Richards, en el *American Machinist* del 27 de julio, debe costarle 0,056 pesetas el litro de aire líquido á la compañía *General Liquid Air and Refrigerating*, de Nueva York, que se propone producir cerca de 7000 litros de aire líquido por día.

Aunque es muy variable el precio á que resulta el caballo-hora, entregado por una máquina de vapor, Mr. Richards cree poder fijar, para sus cálculos, ese precio en 0,075 pesetas para una máquina sin condensación.

La fábrica antes citada utiliza 200 caballos de vapor, produciendo por minuto aproximadamente 4,500 litros de aire líquido ó 270 por hora. Como los 200 caballos, según el precio antes indicado, costarían cada hora 15 pesetas, resulta cada litro á  $\frac{15}{270} = 0,056$  pesetas.

Partiendo del dato de que 4,500 litros de aire líquido pesan aproximadamente 3,600 kilogramos, fácil es deducir, puesto que la producción de la fábrica sería de 216 kilogramos por hora, que cada uno de éstos costará siete céntimos.

\* \* \*

El 4 de septiembre del corriente año se leyó en la Academia de Ciencias de Paris una nota remitida por Mr. Dewar, en la que da cuenta de haber conseguido la solidificación del hidrógeno.

Consiste el aparato empleado por ese sabio, para realizar ese experimento, en una probeta de dobles paredes, entre las que se ha hecho el vacío de Crookes, casi llena de hidrógeno líquido y cerrada por un tapón. Este queda atravesado por dos tubos: uno de ellos va á parar á un globo de cristal cerrado al soplete, lleno de hidrógeno puro y seco; el otro á una bomba neumática.

El tubo que está unido al globo hueco de cristal, muy sumergido en el hidrógeno líquido, llega cerca del fondo de la cubeta de dobles paredes; el de la bomba aspirante tiene su extremo en la parte superior de la probeta, fuera del hidrógeno líquido.

Al aspirar rápidamente el hidrógeno gaseoso, de la parte superior de la cubeta, se observa que se acumula hidrógeno líquido en el extremo inferior del tubo del globo de cristal, hasta el instante en que llegaba la presión á 30 ó 40 milímetros; entonces, el hidrógeno líquido de la probeta que rodeaba ese tubo, se transformaba repentinamente en una masa blanca, semejante á la espuma solidificada, que llenaba casi todo el espacio anular que entre tubo y probeta quedaban, impidiendo ver lo que acontecía dentro del tubo central. Manteniendo la presión de la probeta á 25 milímetros, desaparece poco á poco la opacidad de la masa de hidrógeno sólido de la probeta, y puede verse en el interior del tubo del globo un cristal transparente de ese gas, cuya parte superior ofrece un aspecto algo rugoso. Según el grado de solidificación, el hidrógeno se presenta, por lo tanto, como cristal transparente ó como espuma solidificada.

La máxima densidad del hidrógeno líquido es de 0,086, y de 0,07 cuando empieza á hervir. No pudo determinarse el peso específico del hidrógeno sólido. Este se funde cuando la presión de su vapor saturado llega á 55 milímetros. La temperatura media del hidrógeno sólido es de 16° sobre el cero absoluto, bajo una presión de 85 milímetros.

El límite práctico de temperatura que puede alcanzarse por la evaporación del hidrógeno sólido es de 14 á 15 grados absolutos.

La apariencia espumosa del sólido, cuando se obtiene éste en la probeta, depen-

de de la poca densidad del líquido y de la rápida ebullición que se verifica en toda su masa.

Ese notable experimento parece destruir la hipótesis tan admitida de que el hidrógeno sea un metal gaseoso. á la temperatura ordinaria, como el mercurio es líquido en estas condiciones, é induce á clasificar ese gas entre los elementos que no son metálicos.

\*  
\* \*

El aire que rodea á un tren en marcha contiene, por regla general, según Leinner, de 1,8 á 2,28 por 100 de ácido carbónico, y el que debiera respirarse no debe tener más de 1 por 100 de ese ácido, á creer lo que asegura Pettenkoffer. No basta, por lo tanto, abrir las ventanillas de los vagones de viajeros para asegurar la conveniente ventilación, y de aquí ha nacido la idea de Hinterberger, expuesta en el *Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur-und-Architekten-Vereines* del 11 de agosto, de asegurar la renovación del aire en los vagones por medios especiales.

Ese inventor rechaza desde luego todos los aparatos propuestos para ventilar los trenes, que toman el aire de las inmediaciones de los coches. Aunque esos aparatos puedan proporcionar aire desprovisto de polvo, casi siempre existirá en él una cantidad excesiva de ácido carbónico.

El Sr. Hinterberger propone tomar el aire de delante de la locomotora, por medio de dos mangas, situadas á uno y otro lado de la chimenea, cuyos extremos estén lo bastante adelantados para que por ellos no penetre humo, polvo ni el olor de la máquina. Asegura el inventor que es suficiente que esos extremos de las mangas vengan á estar en el mismo plano vertical que el de los topes de la locomotora.

Ese aire puro, tomado de delante de la máquina, á beneficio de la presión que la misma marcha de ésta produce, pasa á dos tubos que le conducen á los coches en los que se regula su entrada de modo que no produce corrientes.

El peligro para la salud, que en invierno pudiese ofrecer ese sistema de renovar el aire, trata de evitarlo su inventor elevando previamente la temperatura de la corriente aérea por medio de los tubos que conducen de ordinario vapor de agua para calentar los coches.

\*  
\* \*

Publica la *Electrochimie* la siguiente nota de Mr. A. Le Roy, sobre aplicaciones de los rayos X al análisis químico de ciertas substancias.

«Tenía necesidad de examinar voluminosos fragmentos de crisoles de fabricar vidrio (de 10 centímetros de grueso por 25 á 30 centímetros cuadrados de superficie) que se me habían remitido, rogándome determinara á qué causa obedecía que se hubieran perforado espontáneamente dos crisoles, que habían dejado caer en el horno las substancias vitrificables ya fundidas. Tuve la idea de examinar, por medio de los rayos X, en la pantalla fluorescente, cuáles podían ser los lugares por donde se filtraron esas substancias, á través de las paredes de tierra refractaria de los crisoles. Pensé utilizar, para ese exámen, la diferencia de opacidad probable, para los rayos X, entre la tierra refractaria aluminosa y las substancias silicatadas vitrificadas.

Observé, con sorpresa, en la pantalla fluorescente, la presencia, en el seno de los fragmentos de los crisoles, de partículas circulares, muy opacas, irregularmente diseminadas, cuyas dimensiones variaban entre las de un guisante y un perdigón

pequeño de caza. El registro radiográfico, efectuado en la placa fotográfica, mostró aún con mayor claridad la existencia de esas partículas y su situación.

Valiéndome de esas radiografías pude señalar en los trozos de crisol el lugar ocupado por aquellas partículas y extraer los trocitos en que se hallaban. Entonces pude dejar al descubierto glóbulos metálicos, sensiblemente esféricos, incrustados en la tierra refractaria, que precedían á las filtraciones vítreas en su camino y se lo habían trazado verosimilmente á consecuencia de formar un compuesto alúmino-ferruginoso muy fusible.

En efecto, el análisis químico de esos glóbulos me demostró que estaban formados por hierro, sensiblemente puro, que contenía vestigios de cobalto, azufre y oxígeno.

## SUMARIOS.



### PUBLICACIONES MILITARES.

#### Revista Científico-Militar. — 15

agosto:

Crónica general.—La caballería en el servicio de exploración.—Detalles de organización.—La reorganización del ejército.—Bibliografía. || 1.º **septiembre**: Crónica general.—Proyecto de reforma en el fusil Mauser español.—Detalles de organización militar.—Apuntes sobre la Administración Militar en la guerra franco-alemana.—La educación militar.

#### Revue du Cercle Militaire. — 19

agosto:

La vida nacional y el servicio militar.—Resultados del reclutamiento de 1898 en Alsacia-Lorena.—Suiza en caso de conflicto europeo.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero. || 26 agosto: Formación de exploradores de artillería.—La vida nacional y el servicio militar.—De la manera de obrar de las tropas cubridoras.—Estadística media del ejército español durante 1898.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero. || 2 **septiembre**: El mes militar.—Las tropas coloniales.—Formación de exploradores de artillería.—El concurso de Broad-Arrow.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero. || 9 **septiembre**: Reflexiones sobre los equipajes de campaña.—Las tropas coloniales.—Táctica extranjera.—La nueva instrucción sobre el tiro de la caballería italiana.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero. || 16 **septiembre**: El general Detrie.—Reflexiones sobre los equipajes de campaña.—El campo de Chalons.—Las tropas coloniales.—Sinope-Sebastopol.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero.

#### Rivista Militare Italiana. — 16

agosto:

El principio de la campaña de 1809 en el Véneto y los italianos en la batalla de Sacile.—La artillería técnica y la ingeniería militar.—Los instructores de los soldados.—Armas y sepulcros.—Noticia bibliográfica. || 1.º **septiembre**: De la quinta de jóvenes nacidos en 1877.—El principio de la campaña de 1809 en el Véneto y los italianos en la batalla de Sacile.—Armas y sepulcros.—Bibliografía.

#### Rivista di Artiglieria e Genio. —

Julio-agosto:

La artillería de campaña y el nuevo material.—Nueva utopía telemétrica.—Cañones de tiro rápido.—La ciencia y el arte de los minadores militares.—Miscelánea.

#### Kriegstechnische Zeitschrift für Offiziere aller Waffen. — Entre-

ga 6.<sup>a</sup>

Sobre el fuego de la artillería de campaña.—Tropas de ciclistas del porvenir.—Establecimiento de puentes militares de campaña.—Ojeada sobre el sitio de Estrasburgo en 1870.—Sobre la cartografía rusa.—Noticias.—Nuevos descubrimientos ó invenciones. || **Entrega 7.<sup>a</sup>**: Posiciones militares previamente preparadas.—Tropas de ciclistas del porvenir. (Continuación).—Sobre la estabilidad y efecto útil de los motores aeronáuticos.—Ventilación de locales acasamatados.—Noticias.—Nuevos descubrimientos ó invenciones.

#### Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine. — Mayo:

Moltke como jefe del Estado Mayor general.—La táctica y la técnica en la guerra, ilustradas con ejemplos de guerras terrestres y marítimas.—Combates en las calles, desde el 6

al 9 de mayo de 1898 en Mailand.—Ejército del Uruguay.—Nueva organización de los mandos superiores en Francia.—Diario de operaciones de J. L. Wagner, en los años 1809 á 1813.—Algo sobre la artillería al final del siglo XVI.—Notas histórico-militares. || **Junio:** Moltke como jefe del Estado Mayor general. (Continuación).—La táctica y la técnica en la guerra, ilustradas con ejemplos de guerras terrestres y marítimas. (Continuación).—Pensamientos sobre el ataque de las fortificaciones de campaña.—El ejército y la armada de Italia en el segundo semestre de 1898.—Noticias del ejército y de la marina de Rusia.—Las avanzadas ante el ataque del enemigo.—Notas histórico militares. || **Julio:** Moltke como jefe del Estado Mayor general. (Continuación).—Ojeada estratégica sobre los sucesos acaecidos en la parte sudeste del teatro de la guerra, en Francia, en diciembre de 1870 y enero de 1871.—Sobre la redacción de las órdenes.—El ejército y la educación popular.—Organización militar de Chile.—España y el servicio militar obligatorio.—Nuevos reglamentos del ejército ruso (1899).—Notas histórico-militares. || **Agosto:** Moltke como jefe del Estado Mayor general (Conclusión).—Ojeada estratégica sobre los sucesos acaecidos en la parte sudeste del teatro de la guerra, en Francia, en diciembre de 1870 y enero de 1871. (Continuación).—Los rusos en los Balkanes, en el invierno de 1877 á 1878.—Sobre la redacción de las órdenes. (Continuación).—Progresos de la artillería prusiana bajo Federico el Grande.—Resultados de las maniobras del ejército inglés en 1898.—Notas histórico-militares.

#### PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

**L'Eclairage Electrique.**—12 agosto: Contador de electricidad Blondiot.—Estudio sobre la transmisión y distribución de la energía por corrientes alternativas.—Propiedades de las máquinas de inducción.—Excitación de los motores asincrónicos.—Determinación directa de un kilohm absoluto.—Interruptor Thomson-Houston, para redes de distribución trifilar.—La telefonía duplex de las líneas interurbanas alemanas.—Sobre la estructura de los rayos catódicos y la naturaleza de los de Lénard.—Duración de ciertos fenómenos catódicos.—Medidas eléctricas y térmicas tomadas en los tubos de descargas.—Aplicaciones de las juntas Falk, en Francia.—Sobre la pila-patrón de cadmio.—Variación de conductibilidad de los polvos metálicos.—¿Pueden expresarse las unidades eléctricas y magnéticas en función de las unidades fundamentales de masa, longitud y tiempo? || **19 agosto:** Aplicaciones mecánicas

de la electricidad.—Ascensores Sprague de la casa más alta del mundo.—Ascensores Heermans y Wichello.—Puentes rodador Shaw.—Estudio sobre la transmisión y distribución de la energía, por medio de corrientes alternativas.—Transformadores-rectificadores.—Instalaciones eléctricas de la estación Amberes-Este.—Comunicación telegráfica entre el faro de Fastnett é Irlanda.—Variación de la resistencia de los cables con la temperatura.—Medición del aislamiento de una batería de acumuladores.—Desperdicio de la electricidad por varios cuerpos electrizados y calentados á una temperatura moderada.—Sobre la doble refracción eléctrica de las maderas.—La relación de Maxwell entre las constantes eléctricas de las maderas de pino.—Sobre la conductibilidad eléctrica de la madera de pino.—Período de las vibraciones en un aparato de Lécher, con apéndices en los alambres secundarios.—Vibraciones simultáneas en el aparato de Blondiot.—Descarga eléctrica en los gases enrarecidos; nuevo fenómeno.—Transformación magnética del hierro. || **26 agosto:** Movimientos pendulares en las máquinas agrupadas en cantidad.—Determinación directa de un kilohm absoluto.—Estudio de la transmisión y distribución de la energía por corrientes alternativas: Transformador-rectificador para corrientes alternativas polifásicas gastadas á tensión constante.—Telégrafo rápido Pollak y Virag.—Sobre la teoría del *equalizzatore* ó divisor de tensión.—Aparato del Laboratorio Central de Electricidad para el estudio del reparto luminoso de las lámparas de arco.—Conductibilidad y disociación de algunos electrolitos.—Velocidad de emigración de los yones eléctricos en las disoluciones acuosas, á 18°.—Investigaciones sobre la capacidad de polarización.—De la influencia de la temperatura sobre la velocidad de los yones.—A propósito de la nota precedente.—Cohesores de descohesión automática: estudio de la acción cohesiva de diversos metales.—Nueva sustancia aisladora para la fabricación de cables.—Sobre los espectros de las descargas oscilantes.—Aplicaciones quirúrgicas y medicinales de los rayos X. || **2 septiembre:** Sobre los diagramas de la agrupación en cantidad de dos alternadores.—Determinación directa de un kilohm absoluto.—Acumuladores para automóviles eléctricos: Acumuladores da Souza.—Fusibles Munslow y Sowry.—Combinador Jeantaud y Rechiowski para automóviles eléctricos.—Reostatos Clemançon, de acción continua.—Disposición para producir efectos de luz en el teatro.—Generación directa de energía eléctrica por medio del carbón; oxidación de esta sustancia, á la temperatura ordinaria, por el aire

atmosférico.—Generación directa de energía eléctrica por medio del carbón.—Sobre el campo magnético del interior de un cilindro hueco recorrido por una corriente.—Desaparición instantánea del fenómeno de Herr.—Efecto de una hendidura en las ondas hertzianas.—Esterilización del agua por el ozono.—Ensayos de consumo de motores alimentados por el gas Mond.—Sobre el uso de los acumuladores en la propulsión de los buques.—Cobrizado galvánico de la fundición.—Sobre las aplicaciones posibles de la telegrafía llamada sin alambres.—Fabricación industrial de los ferrosilicios en el horno eléctrico.—Fabricación del negro de humo por medio del acetileno. || 9 septiembre: Máquina de vapor vertical, de gran velocidad, Boulte y Labordière, de doble efecto.—Máquinas dinamo eléctricas: Dinamos Johnson-Lundell; procedimiento Soames para fijar los palastros de los inductores; método Westinghouse para fijar los de los inducidos; dinamo Cantano; dinamo Wood; dinamo acorazada Rosling y Appleby; dinamo y motor acoplados Jackson-Lewis; dinamos Burket.—Determinación directa de un kilohm absoluto.—Cables submarinos Willoughby-S. Smith.—Combinador W. R. Edwards y S. F. Beavor para motores alimentados por acumuladores.—Experiencias de tracción en los canales por los sistemas de Lamb y de Hoettgen.—De las propiedades magnéticas del hierro a las bajas temperaturas.—Medición de la histéresis para pequeños valores de inducción.—Modo de funcionar de los electrodos de gotas.—Sobre los electrodos de gotas.—Acerca de la chispa globular ambulante.—Comprobación de la frecuencia de una corriente alternativa.—Efecto de un enfriamiento intenso en las pérdidas por histéresis.—Camino de hierro eléctrico de gran velocidad entre Düsseldorf y Krefeld.—Sobre una modificación del interruptor de Wehnelt.—Conductibilidad eléctrica de las llamas que contienen vapores metálicos.—Noticias. || 16 septiembre: Sobre la existencia de cargas en los vapores del arco eléctrico.—Estudio de la transformación y distribución de energía por corrientes alternativas; transformadores-rectificadores.—Congreso electrotécnico de Viena. Sobre un sistema de tracción eléctrica de corrientes alternativa y continua combinadas.—Disposiciones para la indicación del sincronismo en la agrupación en cantidad de dos alternadores.—Disposiciones que favorecen la regulación de la velocidad en las instalaciones movidas por potencia hidráulica.—Sobre la velocidad de detonación del acetileno.—Estudio de las oscilaciones eléctricas de largo período.—Aprovechamiento directo de los gases de los altos hornos.—

Ensayos de cueros curtidos por medio de la electricidad.

#### Le Génie Civil.—19 agosto:

Draga marina de canjilones, de 1000 caballos, para el puerto de Vladivostock.—El motor Diessel y los motores térmicos.—Ventilación de los túneles. Condiciones de aereación. Volumen de aire que ha de introducirse en el túnel y trabajo necesario para inyectarle.—Tracción electro-magnética de contactos superficiales.—Penalidades por las contravenciones a la ley de 2 de noviembre de 1892.—Un nuevo tubo para calderas de vapor.—Aparato para ensayar combustibles.—Transporte de energía eléctrica en una fábrica de blanqueo, tinte é impresión de tejidos.—Transporte de un arco de acero de 300 toneladas.—Academia de Ciencias (7 de agosto de 1899): Sobre la dilatación del hierro y del acero a temperaturas elevadas.—Acción del cloro sobre una mezcla de silicio, sílice y alúmina. Sobre la variabilidad de la producción de glicerina en la fermentación alcohólica del azúcar.—El *Piralahy*, liana productora de caucho, de Madagascar.—Máquina de expreso, de seis ruedas acopladas, para el North-Castern Railway.—Nuevos trenes del Metropolitan Railway.—La caldera de tubos de agua *Parole*.—Impurezas del carburo de calcio y del acetileno.—Cobertizos para construir buques, de Newcastle.—Fábrica central de electricidad de Plymouth.—Métodos de ensayo en las fundiciones de América del Norte.—Producción y precio de los metales en estos últimos años.—Concurso para una caja de toma de corriente universal, para automóviles eléctricos. || 26 agosto: Instalaciones sobre la tierra de las minas de oro de la «French Rand Gold Mining Co.» (República sud-africana).—Aprovechamiento directo de los gases de los altos hornos, en los motores de explosiones.—Ventilación de túneles. (Continuación).—La máquina fotográfica *Spido*.—Indicador de nivel de agua, de reflexión, para calderas de vapor.—Portezuela automática para hogar fumivoro.—La nueva locomotora experimental de la Columbia University.—Academia de Ciencias (14 de agosto de 1899): Investigaciones sobre los derivados metálicos del acetileno. Reacciones del argón y del nitrógeno sobre las radicales de mercurio. Sobre las tierras cocidas negras.—Sobre la porcelana egipcia.—Acción del sodamonio y del potasio-amonio sobre el telurio y el azufre. Acción de las diversas radiaciones luminosas sobre los seres vivos.—Gran sala de juntas de Kansas City.—Los nuevos progresos de las vías de comunicación.—Manejo de locomotoras *compound* de cuatro cilindros.—Nueva forma de depósitos de acero para carbones, granos, arena y cemento.—Producción y aprovecha-

miento de fuerza motriz en las metalurgias; construcción apropiada de las máquinas soplantes.—Fundiciones manganadas del Mediodía de Rusia.—Desarrollo de la industria del coque y de sus sub-productos en la cuenca del Ruhr, en Westfalia.—Calefacción por la hulla pulverizada (sistema Freitag).—Levantamiento automático de planos.—Nuevas aplicaciones de la tracción eléctrica por la compañía de omnibus de Paris.—Canalización del Fulda, entre Cassel y Münden. || **2 septiembre:** Revista de los trabajos de la Exposición. Palacios de los Campos Eliseos.—Estudio sobre la dirección por medio de dos ejes verticales.—Ventilación de túneles.—Hincas de pilotes en los ríos, por medio del agua á presión.—Elevación de temperatura de un macizo de hormigón durante el fraguado.—Locomotora gigante.—Academia de Ciencias (21 de agosto de 1899): Método para determinar la constante newtoniana.—Sobre las propiedades magnéticas del hierro á bajas temperaturas.—Descomposición del fosfato monomanganesoso por el agua á 0° y á 100°. Sobre la temperatura y sus variaciones en la atmósfera libre, según las observaciones de noventa globos sondas.—Organos de la telegrafía sin alambres.—Máquinas-herramientas de aire comprimido.—Comprobación del modo de funcionar de las bombas por medio del indicador dinamométrico.—Reductores de presión y distensores.—Fluctuación de los precios del hierro y del acero en los Estados Unidos.—Estado de la industria minera en Austria en 1897.—Inflamabilidad del petróleo.—Tranvías eléctricos de Quebec (Canadá).—Construcción de un dique en Holyoke (Massachusetts).—El acorazado *Henri IV*. || **9 septiembre:** Revista de los trabajos de la Exposición. Palacios de los Campos Eliseos.—Estudio sobre la dirección por medio de dos ejes verticales. (Continuación y fin).—Ventilación de túneles.—Obturación automática de los conductos de agua.—Purgador de vapor para muy grandes presiones.—Academia de Ciencias (28 de agosto de 1899): Sobre la velocidad de destrucción del acetileno.—Solidificación del hidrógeno. Sobre las vibraciones sonoras de las cuerdas.—Empleo de la corriente trifásica para fabricar carburo de calcio, en Italia.—La industria siderúrgica en Rusia.—Medios mecánicos de navegación interior.—Ventilación de los vagones de los caminos de hierro.—Cálculo de cadenas.—Condiciones geográficas del Sudán egipcio. || **16 septiembre:** Revista de los trabajos de la Exposición. Estado de los trabajos del campo de Marte.—Alimentación de agua de las locomotoras en marcha.—Ventilación de túneles.—Construcción de la gran cúpula de acero del Observatorio de Yerkes, en Lake Geneva

(Wiscousin).—Trabajos prohibidos á mujeres y niños. Caracter de la prohibición.—Sierra portátil para cortar carriles y viguetas.—Para-chispas para locomóviles.—Nuevo purgador de vapor del sistema Geipel.—Academia de Ciencias (4 de septiembre de 1899): Sobre la solidificación del hidrógeno.—Instalación hidro-eléctrica de los rápidos de Lachine (Canadá).—La electricidad en el curtido de pieles.—De la generación directa de la energía eléctrica por medio del carbón.—Entretimiento higiénico de los pavimentos.—Trazado de los caminos de hierro funiculares.—Máquinas para el agotamiento de las minas.—Precio de producción del aire líquido.—Tranvías eléctricos de Turin.—Camino de hierro de la Jungfrau.—Tranvías eléctricos de San Petersburgo.—Nuevo tira-lineas.

**Scientific American.**—24 junio:

Secretos en la construcción de yates.—Comparación de la calefacción de carruajes por estufas y por la electricidad.—Una invención muy necesaria.—Sofistería del aire líquido.—Escoba antiséptica.—Carruajes de motor de vapor para ramales de vía férrea.—La danza de serpientes de los Mokis.—Formas y construcción del yate *Columbia*.—Leones marinos en el Sur de California. || SUPLEMENTO DEL 24 DE JUNIO: Baños públicos, gratuitos, del municipio de Boston.—Bases fisiológicas de la vida intelectual.—Origen de los números árabes.—Mujeres inventoras.—Influencia de la mecánica en la arquitectura.—Automóviles para pesadas cargas.—La purificación del acetileno.—La caverna de Paridae.—Observatorio seismológico y sus fines.—Películas flexibles para fotografía espectroscópica.—Ensanche de Nueva York por el lado Este.—Pila primaria de capacidad y economía grandes. || **1.º julio:** Velocidad y resistencia del aire en el ciclismo.—Falsa alarma.—Ciencia y espiritismo.—Modo de prevenir las colisiones en el mar.—Tubos de agua de calderas para nuestros barcos de guerra.—Transporte de películas fotográficas.—Automóvil para médico de ciudad.—Biciclo Whitney y Lazarus.—Timbre Mossberg.—El mosasauro.—Teoría y construcción de los cojinetes de bolas.—El proyectado túnel del East River.—El trasatlántico *Deutschland*. || SUPLEMENTO DEL 1.º DE JULIO: Los franceses en Muscat.—Aire líquido.—El ferrocarril subterráneo metropolitano de Paris.—Esclusa del gran canal en Henrichenbourg.—Influencia de la mecánica en la arquitectura.—Máquina radial de talar y terrajar.—Triciclo para el emir del Afganistán.—Los progresos del aluminio.

MADRID: Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS

M DCCC XC IX.

## CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 31 de agosto al 30 de septiembre de 1899.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Baja.</i>			
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. José María y Velasco, se le concede la licencia absoluta.—R. O. 29 septiembre.	C. <sup>o</sup>	del río Ebro, desde Miranda á Castejón.—R. O. 6 septiembre.
<i>Retiro.</i>		C. <sup>o</sup>	D. Bruno Morcillo y Munera, id. id. por id. id.—Id.
C. <sup>o</sup>	Sr. D. Ramón Montagut y Martínez, pasa á situación de retirado, por haber cumplido la edad reglamentaria, con residencia en Valladolid.—R. O. 19 septiembre.	C. <sup>o</sup>	D. Rafael Rávena y Clavero, la cruz de 2. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, blanca, pensionada con el 10 por 100 del sueldo de su actual empleo hasta el ascenso al inmediato, por las obras de recalzo ejecutadas en el cuartel de Ballajá, en la plaza de San Juan de Puerto Rico.—R. O. 18 septiembre.
<i>Recompensa.</i>		T. C.	D. Rafael de Aguirre y Cabieces, id. id. por id. id.—Id.
C. <sup>o</sup>	D. Francisco Gimeno y Ballesteros, empleo de teniente coronel por el comportamiento que observó y heridas recibidas en la defensa de Zamboanga, desde el 10 al 24 de mayo del presente año.—R. O. 28 septiembre.	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Emilio de Navasqués y Sáez, la cruz de 1. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, roja, pensionada, por el comportamiento que observó en la defensa y evacuación de San José de Buenavista (Antique), los días 22 y 23 de noviembre de 1898.—R. O. 28 septiembre.
<i>Cruces.</i>		<i>Asuntos generales é indeterminados.</i>	
C. <sup>o</sup>	D. Carlos Femenías y Pons, significación al Ministerio de Estado para la cruz de Isabel la Católica, libre de todo gasto é impuesto.—R. O. 4 septiembre.	C. <sup>o</sup>	Sr. D. José Marvá y Mayer, se hace presente al capitán general de Castilla la Nueva, la satisfacción con que S. M. ha sabido el celo, inteligencia y actividad desplegados para organizar el Laboratorio del Material de Ingenieros, así como á todos los jefes y oficiales y demás personal á sus órdenes.—R. O. 29 septiembre.
C. <sup>o</sup>	D. Rogelio Ruiz y Capilla, la cruz de 1. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, roja, por servicios prestados en Mindanao, desde el mes de abril al 31 de diciembre de 1898 y evacuación de la línea militar Iligan-Marahuit.—Id.	<i>Residencia.</i>	
C. <sup>o</sup>	D. Francisto Gimeno y Ballesteros, la cruz de 2. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, por operaciones de guerra, obras de defensa y trabajos llevados á cabo por la 2. <sup>a</sup> brigada de la división de operaciones de Mindanao, hasta la evacuación del territorio el 31 de diciembre de 1898.—Idem.	T. C.	D. José Abeilhe y Rivera, se le concede autorización para residir en Madrid, quedando afecto, en situación de excedente, á la 1. <sup>a</sup> Región.—R. O. 9 septiembre.
C. <sup>o</sup>	D. Eusebio Torner y de la Fuente, la cruz de 2. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, blanca, por el proyecto de reforma para mejorar el servicio de municionamiento en las baterías de Soledad y Cortadura, de la plaza de Cádiz.—Id.	<i>Destinos.</i>	
C. <sup>o</sup>	D. Antonio Catalá y Abad, mención honorífica por la memoria para estudiar los vados y puntos de paso	C. <sup>o</sup>	D. Emilio Navasqués y Sáez, á ayudante de campo del teniente general D. Francisco Gamarra y Gutiérrez.—R. O. 6 septiembre.
		C. <sup>o</sup>	D. José Maranges y Camps, á formar parte de la Comisión liquidadora de cuerpos disueltos de Filipinas.—R. O. 18 septiembre.
		T. C.	D. Manuel Cano y León, á situación de excedente en la 1. <sup>a</sup> Región.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
T. C.	D. Juan Monteverde y Gómez Inguanzo, á secretario de la Comandancia General de Ingenieros del Norte.—R. O. 18 septiembre.
C.º	D. José de Toro y Sánchez, á la Comandancia de Madrid.—Id.
C.º	D. Cayo Azcárate y Menéndez, al batallón de Telégrafos.—Id.
C.º	D. Luis Iribarren y Arce, á la Comandancia de Burgos.—Id.
C.ª	D. Joaquín Chalons y González, á situación de excedente en la 1.ª Región.—Id.
C.ª	D. Julián Gil y Clemente, al 2.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C.ª	D. Antonio Cué y Blanco, al 1.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C.ª	D. Ricardo Ruiz-Zorrilla y Ruiz-Zorrilla, al 6.º Depósito de Reserva.—Id.
C.ª	D. José Mera y Benítez, al 3.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C.ª	D. Miguel Cardona y Juliá, á la Comandancia de Algeciras.—Id.
1.º T.º	D. Juan Ramón y Sena, al 3.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1.º T.º	D. Enrique Paniagua y de Porras, al batallón de Ferrocarriles.—Id.
1.º T.º	D. Pedro Fernández y Villa-Abrille, á la Comisión de selección de Filipinas.—R. O. 21 septiembre.
C.ª	D. Fermín Sojo y Lomba, á ayudante de campo del general de brigada D. Álvaro Arias.—R. O. 25 septiembre.
1.º T.º	D. José Carlos Roca y García, á la brigada Topográfica del Cuerpo.—R. O. 28 septiembre.

#### EMPLEADOS.

##### *Altas.*

- Ap.ª D. Fernando Villena y Chozas, se le nombra aparejador de albañilería para la plaza de Chafarinas, con el sueldo anual de 1460 pesetas.—O. 5 septiembre.
- Ap.ª D. José Heredia y Duarte, id. id. de herrería, para la plaza de Alhucemas, con igual sueldo.—Id.

##### *Bajas*

- Escb.º3.ª D. Manuel Lafont y Gómez, de la Comandancia exenta de Melilla, falleció el 3 de septiembre.
- Escb.º4.ª D. Enrique Rodríguez y Plato, de la Comandancia de Burgos, falleció el 24 de septiembre.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Sueldos y gratificaciones.</i>	
M. O. D.	Julián Núñez y Alvarez, se le concede la gratificación de 500 pesetas anuales desde 1.º de agosto proximo pasado, por haber cumplido en 7 de julio anterior el tercer plazo de 10 años que prefiija el Reglamento del personal del Material.—R. O. 28 septiembre.
M. O. D.	Jesús Martos y García, id. id. por haber cumplido el día 6 del actual el segundo plazo de 10 años reglamentario.—R. O. 30 septiembre.

##### *Recompensa.*

- O.ºC.º3.ª D. Fernando Valiente y Córcoles, la cruz de 1.ª clase de María Cristina, por su comportamiento en las operaciones que tuvieron lugar en la defensa de Zamboanga (Filipinas), desde el 10 al 24 de mayo del corriente año.—R. O. 28 septiembre.

##### *Repatriados de Filipinas.*

- O.ºC.º3.ª D. Leandro Romero y Godina, desembarcó en Barcelona en 1.º de septiembre y marchó á Vitoria (Alava), en uso de dos meses de licencia.
- O.ºC.º3.ª D. José Gorroño Acha, id. id., y marchó á Bermeo (Vizcaya), en uso de licencia.
- M. O. D. Eduardo Fumadó y Ballesté, id. id., y marchó á Tortosa (Tarragona), en uso de licencia.

##### *Destinos.*

- O.ºC.º3.ª D. Francisco Orduña y Búrgos, á la Comandancia del Ferrol.—R. O. 20 septiembre.
- O.ºC.º3.ª D. Isidro Cardellá y Andreu, á la de Jaca, en comisión.—Id.
- O.ºC.º3.ª D. Ricardo Fuentes y González, á la de Madrid, en id.—Id.
- O.ºC.º3.ª D. Fernando Valiente y Córcoles, á la de Ceuta, en id.—Id.
- M. O. D. Clemente López de Letona, á la de Granada, de plantilla.—Id.
- M. O. D. Antonio Soto y Blanca, á la de Barcelona, en comisión.—Id.
- M. O. D. Jaime Sagalés y Ratés, á la de Mahón, en id.—Id.
- M. O. D. Justino Sebastia y Silva, á situación de excedente, á solicitud propia.—Id.

##### *Licencia.*

- O.ºC.º3.ª D. Juan Tortellá y Janer, dos meses, por enfermo, para las provincias de Teruel y Baleares.

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

### OBRAS COMPRADAS.

- G. Bertelli:** Studio del terreno é delle carte topografiche.—1 vol.
- H. Bonnal:** Frœschiviller: texto y atlas.—2 vols.
- J. Boussard:** L'art de batir sa maison.—1 vol.
- E. Girardon:** Organisation et service du train.—1 vol.
- S. Gómez Núñez:** La guerra Hispano-Americana. El bloqueo y la defensa de las costas.—1 vol.
- Hallopeau Lascombe:** Les materiaux de construction et leur emploi: texto y atlas.—2 vols.
- Marc le Boux:** Annuaire général et international de photographie.—1 vol.
- Mary Lafont:** Rome ancienne et moderne.—1 vol.
- Meyer Heine:** Photographie en Ballon.—1 vol.
- Monografías de monumentos arquitectónicos españoles antiguos y modernos, año 1899.—1 vol.
- León Gutiérrez:** España sin sus colonias.—1 vol.
- Londe:** Radiographie.—1 vol.
- Faoul Gadot:** La traction électrique et la traction animale de trams.—1 vol.
- Racoul de Cisternes:** La campagne de Minorque.—1 vol.
- Regis:** Emploi de l'artillerie dans la bataille.—1 vol.
- Rouard de Card:** Les traités entre la France et le Maroc.—1 vol.
- Sandier:** Organisation, attaque et défense des places.—1 vol.
- Truchot:** L'éclairage à incandescence par le gaz.—1 vol.
- Van Ortroy:** Conventions internationales.—1 vol.
- Viappiani:** Le analisi du prezzi.—1 vol.
- Viappiani:** La costruzione é l'esercizio delle tramvie.—1 vol.
- Vigreux:** Distribution d'eau pour une ville industrielle: texto y atlas.—2 vols.
- Vigreux:** Projet de utilisation de la puissance d'une chute d'eau pour l'éclairage électrique: texto y atlas.—2 vols.

**Emile With:** Le mécanicien de chemins de fer.—1 vol.

**Wonlarlarsky:** Souvenirs d'un officier d'ordonnance. Guerre turco russe 1877-78.—1 vol.

### OBRAS REGALADAS.

Por el teniente coronel de Ingenieros D. Luis Sánchez de la Campa.

Tactique prussienne ou système militaire de la Prusse.—1 vol.

**A. Bouguer:** Traité du navire, de sa construction et de ses mouvements.—1 vol.

**Symon Stebin de Bruges:** La castramentation. Nouvelle manière de fortification par escluses.—1 vol.

**Pedro Ambrosio Onderiz:** La perspectiva y especularia de Euclides.—1 vol.

**J. H. Mann:** A history at Gibraltar and its sièges.—1 vol.

**Auriol:** Projet de route centrale de France en Espagne á travers les Pyrenees.—1 vol.

Por la Sección de Ingenieros.

Cartera del oficial de Administración militar.—1 vol.

Cartilla de Uniformidad para el ejército de Filipinas.—1 vol.

Reglamento de cédulas personales.—1 vol.

Reglamento del personal auxiliar del Cuerpo de Ingenieros.—1 vol.

Reglamento para la compañía provisional del ejército de Filipinas.—1 vol.

Reglamento de la Sociedad de socorros mútuos del ejército de Filipinas.—1 vol.

Reglamento de enfermerías militares.—1 vol.

Reglamento de reemplazos.—1 vol.

Reglamento de empleados subalternos.—1 vol.

Reglamento aprobado por S. M. en Real orden de 18 de junio de 1831.—1 vol.

Reglamento de la Real y militar orden de San Hermenegildo.—1 vol.

Reglamento de las compañías de voluntarios indígenas.—1 vol.

Reglamento de las divisas militares para el ejército.—1 vol.

Reglamento sobre el modo de declarar la responsabilidad ó irresponsabilidad.—1 vol.

Reglamento de conserjes de edificios militares.—1 vol.  
Reglamento de hospitales militares.—1 vol.  
Reglamento de ascensos de las clases de tropa del ejército de Filipinas.—1 vol.  
Reglamento del Cuerpo y cuartel de inválidos.—1 vol.  
Dirección Subinspección de Sanidad Militar del ejército de Filipinas.—1 vol.  
Disposiciones sobre la policía urbana.—1 vol.  
Proyecto de ley de enjuiciamiento militar.—1 vol.

**F. Roldán:** Reglas de los emplazamientos de las piezas Ordoñez.—1 vol.  
Instrucción para redactar los documentos públicos.—1 vol.  
Reglamento para la revista de comisario.—1 vol.  
Instrucciones para el pase á los ejércitos de Ultramar.—1 vol.

Por el autor.

**Gallego Ramos:** Trabajos y herramientas de las tropas de infantería.—1 vol.

---