



AÑO LVIII.

MADRID.—FEBRERO DE 1903.

NÚM. II.

SUMARIO.—ORGANIZACIÓN DE LAS TROPAS DE INGENIEROS EN AUSTRIA-HUNGRÍA, por A. N. (Conclusión).—LOS VOLTÁMETROS DE PESO EN LAS VERIFICACIONES, por el capitán D. Francisco del Río Joan. (Conclusión).—LOS PONTONEROS EN LAS ÚLTIMAS MANIOBRAS DE LA 5.ª REGIÓN. (Se continuará).—ADHERENCIA DEL ALUMINIO AL VIDRIO Y Á OTROS MATERIALES SILÍCEOS, por el comandante D. José González.—LOS EJERCICIOS DE TIRO DE ARTILLERÍA EN CEUTA Y LAS ESCUELAS PRÁCTICAS MIXTAS DE ARTILLERÍA É INGENIEROS.—NECROLOGÍA.—REVISTA MILITAR.—CRÓNICA CIENTÍFICA.—CUENTAS de la Asociación Filantrópica y del Sorteo de Libros y resultado de éste.

ORGANIZACIÓN DE LAS TROPAS DE INGENIEROS

EN

AUSTRIA-HUNGRÍA.

(Conclusión.)

AUSTRIA-HUNGRÍA.

Al comenzar esta Memoria expusimos en breves líneas los rasgos principales de la historia de esta nación. En 1867 se formó el Estado austro-húngaro, compuesto de dos Estados completamente independientes, sin otra relación común que el hecho de reconocer un soberano único ambos países, el cual es, por tanto, emperador de Austria y rey de Hungría. En el lenguaje nacional reciben estos Estados los nombres de *Cisleitiana* y *Transleitiana*, con sus correspondientes parlamentos de Viena (Austria) y Budapest (Hungría).

Cada uno de estos Estados tiene su ministerio especial para los asuntos de Orden interior, Agricultura, Industria, Comercio, Hacienda particular, Vías de comunicación, Instrucción pública y Defensa nacional.

Los asuntos comunes á ambos Estados, ó sea de interés general para

la nación, son regidos por un ministerio especial, que abarca tres departamentos con sus respectivos ministros, á saber: Relaciones exteriores, Guerra y Marina y Hacienda común.

Estos asuntos, como ya decimos, de interés general ó común á los dos Estados y toda clase de leyes que posean igual carácter, ya sean referentes á *aduanas, comerciales, militares*, etc., así como la designación de la parte alicuota correspondiente á cada Estado en los gastos comunes de la nación, son hechas por comisiones representantes de cada uno de ambos parlamentos, compuestas de 60 miembros y que alternativamente se reúnen cada año en Viena ó Budápest.

Las tropas de la nación (que indistintamente llamaremos imperio ó monarquía) las constituían:

<i>Infantería.</i>	{Regimientos de infantería.	102	}448 batallones.
	{Batallones de cazadores.. . . .	40	
<i>Caballería.</i>	{Regimientos de caballería.	41	}246 escuadrones.
	{Regimientos de artillería de campaña.	13	
<i>Artillería.</i>	{Batallones de artillería de plaza.	12	}78 baterías de campana y 12 batallones de plaza.
	{Batallones técnicos.	10	
<i>Ingenieros.</i>	{Batallones de pontoneros.	5	}15 batallones.
<i>Tren.. . . .</i>	{Divisiones del tren.. . . .	15	

Veamos ahora la organización que por entónces tenían las llamadas *tropas técnicas* en general:

Las formaban 1 regimiento mixto de Ferrocarriles y Telégrafos.
54 compañías de ingenieros (Zapadores-Minadores).
30 compañías de Pontoneros.

Regimiento de Ferrocarriles y Telégrafos.—Destinado á prestar en campaña el servicio que dá nombre al regimiento, se componía en tiempo de paz de:

2 batallones á 4 compañías cada uno y 1 cuadro de depósito.

En tiempo de guerra se formaban las unidades siguientes:

- 8 compañías de Ferrocarriles.
- 3 direcciones de Telégrafos de campaña, 1.^a línea.
- 3 direcciones de Telégrafos de campaña, 2.^a línea.
- 43 secciones de Telégrafos de campaña.
- 3 secciones de Telégrafos de montaña.
- 1 batallón de depósito de 2 compañías.

En total 117 oficiales, 4652 soldados y 347 caballos.

Cada compañía estaba dotada de un parque de material, con el tren correspondiente á la misión que tiene que desempeñar, transportando

en carros el material de las secciones de campaña y en bastes convenientemente preparados, sobre mulos, el de las secciones de montaña.

Compañía de Zapadores.—Había 54 compañías en el imperio, de ellas:

40 compañías de campaña.

4 compañías de reserva.

10 compañías de depósito.

Con un total de 337 oficiales, 13.800 soldados, 1814 caballos y 480 carros.

A cada división de infantería estaba asignada una de estas compañías.

Batallón de Pontoneros.—Las tropas de pontoneros las forman:

20 unidades de campaña.

5 unidades de reserva.

5 unidades de depósito.

5 reservas de material.

2 depósitos móviles de material.

En total 181 oficiales, 7090 soldados, 600 caballos y 140 carros.

A cada cuerpo de ejército se le asignaba una unidad de pontoneros, disponiendo de material suficiente para tender un puente de 14 metros de longitud. El tren completo de la unidad marcha con las reservas del ejército y permite franquear 53 metros de luz.

En total, formaban el conjunto de las tropas de ingenieros 635 oficiales, 25.500 soldados, 2840 caballos y 620 carros, sin contar las tropas de reserva, movilizadas en caso de guerra.

Ya en esta época estaban intervenidos los ferrocarriles del imperio por comisiones técnicas, compuestas de oficiales de Ingenieros y de Esdo mayor, para poder, caso de surgir una inesperada movilización, efectuar ésta en las mejores condiciones posibles.

Todos los oficiales procedían del mismo centro de instrucción, siendo indistintamente destinados á cada una de las especialidades del cuerpo.

Poco tardaron en sufrir estas tropas una reorganización, que más bien afectaba á su estado orgánico que á su existencia técnica. Se agrupan todas las unidades aisladas de cada servicio especial del cuerpo, y forman: 2 regimientos de Zapadores, 1 regimiento de Pontoneros y 1 regimiento mixto de Ferrocarriles y Telégrafos.

Los regimientos de Zapadores reciben las denominaciones de primero y segundo, constando cada uno de 5 batallones activos y 1 batallón de depósito; cada batallón lo forman 4 compañías activas y 2 compañías de reserva.

El regimiento de Pontoneros se compone igualmente de 5 batallones de 4 compañías cada uno, activas, más los cuadros para 1 compañía de

reserva y 1 compañía de depósito por batallón. A este regimiento están agregados un parque móvil y un parque de depósito.

El regimiento mixto comprendía 3 batallones á 4 compañías, más los cuadros de depósito correspondientes. A él fué agregada la «Escuela de telegrafía militar.»

Veamos el reclutamiento é instrucción de estas tropas en aquel entonces.

Austria-Hungría es la nación que siempre ha cuidado mucho el especial reclutamiento que esta clase de tropas requiere, si se desea lograr en ellas una sólida instrucción técnica. Con tal objeto tiene señalado á los mismos lugar preeminente entre todas las armas del ejército al efectuar la anual distribución de reclutas, siendo destinados á sus regimientos todos aquellos individuos que por sus oficios pueden ser en ellos soldados útiles.

Sin descuidar la instrucción militar, base del buen desempeño de la difícil cuan penosa misión de estas tropas, á la cual dedican los reclutas las ocho primeras semanas de su estancia en ellas, tienen otra instrucción profesional dividida en dos periodos: Primer periodo, de invierno, instrucción teórica, que empieza en el mes de noviembre para terminar en marzo; segundo periodo, instrucción práctica, desde el mes de marzo á octubre inclusive, periodo de verano.

Al principio de cada periodo el jefe de cada regimiento presenta á la aprobación del general inspector del cuerpo, el cual á su vez lo transmite al ministro de la Guerra, el programa á que ha de sujetarse la instrucción de la fuerza á sus órdenes. Y en las compañías destacadas, sus capitanes remiten los proyectos de instrucción á los jefes de los regimientos á que pertenecen, los cuales los cursan en unión de los de las demás unidades de su mando.

PERIODO DE INVIERNO.—Una vez instruídos los reclutas en la parte militar, pasan á unas escuelas teóricas provisionales, donde adquieren los conocimientos más indispensables para poder asistir con los veteranos, en el resto del tiempo, al completo de la instrucción técnica.

Los zapadores, en las escuelas de compañía, adquieren conocimientos del «Trazado de planos, perfiles, etc.», «Nomenclatura y empleo de herramientas y materiales», «Obras de tierra y revestimientos», «Construcción de carreteras», «Obras de campaña y baterías», «Zapas y minas», «Puentes de circunstancias», etc., etc.

Los pontoneros tienen los mismos estudios generales, más «Construcción del puente con el material reglamentario», «Navegación en pontones y barcas», «Puentes temporales y permanentes», etc., etc.

Y los del batallón mixto estudian, además de los puntos generales á

todos, con especialidad «Construcción de vías férreas», «Reparación de líneas destruidas», «Explotación», «Material telegráfico», etc.

Los individuos que en estas escuelas de compañía se distinguen notoriamente por sus excepcionales aptitudes, pasan á las correspondientes escuelas de sub-oficiales, en las que se cursan las mismas materias que en aquéllas, si bien con mayor extensión.

A las escuelas regimentales concurren después lo más selecto de los alumnos de las de compañía, y á las escuelas especiales de «Dibujo», «Albañilería», «Herrería», etc., van los distintos oficios á perfeccionar sus aptitudes diversas.

Los sub-oficiales tienen también sus escuelas de batallón y escuelas especiales de contabilidad, sanidad, etc.

ESCUELAS DE VERANO. *Segundo periodo.*—Son esencialmente prácticas y las efectúan en sus polígonos de instrucción, donde prácticamente ejecutan todo aquello que, teóricamente, se les enseñó en las escuelas del invierno. Los meses de calor se dejan de descanso para el soldado.

VOLUNTARIOS DE UN AÑO.—Las filas del voluntariado de un año se nutren casi en su totalidad con jóvenes estudiantes que aspiran al título honorífico de oficial de reserva. Su instrucción se efectúa en tres periodos: 1.º, desde su incorporación á banderas (1.º de octubre) hasta 1.º de noviembre, instrucción militar; 2.º, desde esta fecha hasta primeros de abril, instrucción teórica; 3.º, desde abril hasta septiembre, instrucción práctica. La instrucción técnica que adquieren en escuela especial, bajo la dirección de un jefe del regimiento, es más completa que la de los sub-oficiales, y á fin de que puedan concurrir á sus aulas en las universidades y centros donde sigan sus carreras, trabajan en aquellas hasta las nueve por la mañana y desde las dos por la tarde.

OFICIALES.—Ya entonces procedían los oficiales de la Escuela militar de Viena, de donde salían á los tres cursos con el empleo de sub-teniente, destinados á practicar en cualquier regimiento del cuerpo. A los dos años de prácticas podían volver á la Escuela de Berlin á proseguir el curso superior de ingenieros.

Por esta época empiezan á organizarse los servicios de aerostación y palomas mensajeras, existiendo dos palomares con 400 pichones en total, uno en Cracovia y otro en Komorn. A los globos libres se les concedía entonces poca importancia militar.

Organización actual.

Caracteriza el último de los tres periodos en que hemos dividido la descripción de las principales modificaciones que sucesivamente ha ido

sufriendo la organización de las tropas de ingenieros en el ejército austro-húngaro, la transformación que en 1893 se hace de los regimientos de Zapadores en batallones sueltos de Zapadores-Pontoneros. Quince batallones se organizaron con las tropas que constituían los antiguos zapadores, dotándoseles de un ligero pero eminentemente práctico material de puentes de caballetes, para obviar uno de los principales inconvenientes observados hasta entonces en el embarazoso cuan pesado material de pontones, imposibilitado de seguir, aun salvando sinnúmero de dificultades, los rápidos movimientos de las tropas de primera línea de un ejército de operaciones; en cambio, al proveer las antiguas tropas de zapadores de un material de puentes siquiera *anémico*, para que ayudándose en lo posible con los elementos que la naturaleza pudiera mostrar generosamente en las inmediaciones del punto en que urja salvar un obstáculo ó accidente del terreno, se trata de convertir estas tropas en unidades de verdadera utilidad práctica con elementos disponibles para su pronta utilización en un momento oportuno; al paso que los trenes de puentes con sus inmensos pontones pasan á formar entre las tropas del ejército de segunda línea.

Desde el año 1895 se advierte en el ejército austro-húngaro una marcada tendencia á mejorar todos sus parques de guerra, dotando las unidades de los diversos organismos con los materiales más modernos que ha podido producir hasta la fecha la adelantada industria militar, pudiendo afirmar con un conocido y reputado escritor militar que ninguna nación puede disputar á Austria la gloria de poseer actualmente los mejores materiales de campaña. Consecuencia de este espíritu ha sido la enorme importancia que hoy se concede en dicha nación á la misión de las tropas de ingenieros en campaña, cuya organización ha sido objeto de detenido estudio.

Veamos de describirla á grandes rasgos.

Conócida la necesidad de que cada regimiento de infantería posea cuando menos una sección de gente instruída y práctica en todos los trabajos de tierra, tan múltiples como necesarios en campaña para buscarse protección, ya contra el fuego enemigo en las trincheras, ya contra los elementos de la naturaleza en las barracas y vivacs, ya pudiendo en determinados momentos improvisar hornos, cocinas y demás especies de construcción, que tanto se suele echar de menos en las crudezas de la guerra, sin parar mientes en las grandes aplicaciones que se conceden y esperan en las futuras contiendas del empleo de los explosivos, exigiendo un personal habil y ducho en su manejo, se procedió á organizar en cada uno de aquellos una sección llamada de «zapadores á pie», mandada por un oficial de ingenieros, á favor de la cual puedan utili-

zarse en forma apropiada y conveniente las energías de toda la gente que compone el regimiento, debiendo los zapadores, en tales ocasiones, desempeñar el papel de capataces, intercalándose entre los hombres de infantería, más educados para la pelea que para el trabajo manual.

En los regimientos de caballería se observa organización análoga. Dotados cada uno de aquellos de su correspondiente sección de «zapadores á caballo», con una misión esencialmente destructora, á favor de la gran movilidad de las fuerzas que acompañan, llevan sus útiles en los arzones de los propios caballos, más uno de éstos de repuesto con *explosivos y aparatos de explosión*.

La importancia concedida á esta especial organización de las tropas del cuerpo la prueba la frecuencia con que, no ya en las maniobras de alguna entidad, sino en los ejercicios cotidianos de las tropas de á pie y á caballo, se obliga á peones y ginetes á manejar los útiles de zapador, bajo la dirección de los soldados de zapadores, construyendo rápidamente en el campo de instrucción, ya un atrincheramiento, ya otra obra cualquiera de tierra, habituando con ello á que aquellos soldados consideren como uno de tantos deberes suyos el trabajar bajo la dirección de éstos en las distintas especies de obras en que pudieran ser necesarios, sin perjuicio de que inversamente á éstos también se les habitúe á dejar la *pala* por el *fusil*, si así fuese necesario. Nadie como el oficial de ingenieros español sabe las resistencias con que por desgracia hay que luchar cuando la necesidad obliga á emplear en los trabajos fuerzas de otras armas. A destruir estos resabios parecen tender indudablemente las últimas disposiciones orgánicas del ejército austro-húngaro.

Complemento necesario á tan compleja organización ha sido la reorganización de los quince batallones de Zapadores-Pontoneros, con unidades á lomo de montaña y secciones con carros de herramientas.

En conjunto parece afectar este sistema de división, alguna semejanza con las diversas clases de artillería; desde las secciones de ametralladoras asignadas á las tropas de infantería y caballería, hasta la pesada artillería de sitio.

Uno de los hechos que más palpablemente demuestran la importancia que en estos países, que figuran en primera línea como potencias europeas, se concede á la peculiar misión del ejército en general y especialmente á la del *cuerpo* que nos ocupa, es la inspección, que no tan solo en los caminos fronterizos ó considerados como estratégicos ejerce éste, sino también en todas las líneas ferroviarias de alguna entidad del imperio. En los primeros, ya sean de hierro, fluviales ó simples carreteras, la construcción, conservación y explotación corre á cargo por completo de los ingenieros militares, en los que á título de práctica

trabajan los batallones técnicos, formados con tropas de ferrocarriles y telégrafos. Y los segundos se hallan inspeccionados por comisiones compuestas de oficiales de diversas armas, presididas generalmente por un oficial de ingenieros; estas comisiones tienen la misión de conocer perfectamente el material existente en activa circulación y de los trenes que pudieran organizarse con el de reserva, así como de todos los demás detalles de la explotación que pudieran interesar al ministro de la Guerra, en caso de movilización; comisiones que funcionan en las épocas de maniobras, organizando los trenes que el Estado Mayor solicite para el transporte de fuerzas en unión del personal técnico de la dirección de la compañía.

Idéntico estado de cosas se halla establecido en lo que respecta á las líneas telegráficas del imperio.

En una palabra, todo género de comunicaciones del imperio tiene intervención técnico-militar.

¿Qué se diría de nosotros si nos atraviésemos á solicitar aquí algo análogo? . . .

Aunque ya se ha alargado este trabajo más de lo que fuera menester y hubiera sido mi deseo, no quiero terminarle sin escribir cuatro palabras sobre el reclutamiento de la oficialidad del cuerpo.

Los oficiales de ingenieros se reclutan sin excepción en la Escuela de ingenieros militares de Berlín, donde al terminar un período de tres cursos con aprovechamiento son promovidos al empleo de sub-tenientes, pasando en tal concepto á prestar su servicio en los diversos batallones del cuerpo. Puede decirse que es el único cuerpo del imperio en el que todos los oficiales tienen la misma procedencia, pues para las demás armas existen colegios militares en Austria y en Hungría, ó como allí se denominan *Transleitianos* y *Cisleitianos*, existiendo además cuerpos de oficiales para el ejército territorial en cada una de estas dos porciones de la nación, con sus escuelas y estudios especiales, regidos separadamente y que guardan cierta analogía, en su manera de ser y consideraciones, con nuestros antiguos oficiales de milicias territoriales de Canarias, Cuba, etc. Volviendo al cuerpo de ingenieros, los sub-tenientes, al cabo de dos años de permanencia en los batallones, son ascendidos al empleo inmediato y facultados para proseguir voluntariamente sus estudios en la misma escuela militar. Estos estudios, bajo el título de «curso superior de ingenieros», comprenden á rasgos generales las siguientes materias: Matemáticas superiores y fortificación permanente. A su terminación pasan en concepto de oficiales en prácticas á prestar sus servicios en el llamado Estado Mayor de ingenieros, por espacio de un año. El Inspector del cuerpo elige al término de aquellas

los oficiales que conceptúa dignos por su aplicación y aptitud, de pasar definitivamente á dicho Estado Mayor, los que son promovidos al empleo de capitán; los restantes vuelven de nuevo á las tropas del cuerpo.

Todavía existe en la Escuela de Berlín un curso llamado de Construcción, al que pueden concurrir los oficiales del Estado Mayor del cuerpo, recibiendo el título de «Ingenieros constructores» los que terminan aquél con aprovechamiento.

Sin embargo de estas subdivisiones todos los oficiales figuran en un solo escalafón, constituyendo el Cuerpo de Ingenieros militares, dentro del cual suelen ascender por rigurosa antigüedad.

Parece, pues, á primera vista que el premio otorgado á los tenientes que cursan con éxito el «curso superior de la Escuela» es el ascenso al empleo de capitán, mientras que los restantes se ven obligados á esperar pacientemente la vacante correspondiente; así como aquellos al recibir el título de «ingenieros constructores» son facultados para proyectar todo género de construcciones, tanto en el orden civil como en el militar, siendo altamente recompensados los que por suerte son designados para la edificación de cuarteles ú otras obras militares en las comandancias á que corresponda efectuarlas.

Actualmente figuran en el escalafón del cuerpo:

- 2 Generales de división.
- 4 Generales de brigada.
- 22 Coroneles.
- 36 Tenientes coroneles.
- 53 Mayores.
- 104 Capitanes.
- 100 Tenientes.
- 60 Sub-tenientes.

De éstos prestan sus servicios en el Estado Mayor del cuerpo:

- 1 General de división.
- 2 Generales de brigada.
- 10 Coroneles.
- 16 Tenientes coroneles.
- 19 Mayores.
- 44 Capitanes.

Figuran además con el título de «ingenieros constructores» actualmente, 40 oficiales del Estado Mayor del Cuerpo de ingenieros militares.

A. N.



LOS VOLTÁMETROS DE PESO

EN LAS

VERIFICACIONES.

(Conclusión.)

EL *Board of trade* ha dado las siguientes instrucciones para medir el amperio.

El catodo deberá estar constituido por un vaso cilindrico de platino de 10 centímetros de diámetro y de 4 á 5 centímetros de altura. El anodo será una placa de plata pura de unos 30 centímetros cuadrados de superficie y de 2 á 3 milímetros de espesor; esta placa deberá ser fijada con ayuda de hilos de platino, de modo que se encuentre cerca de la superficie del líquido. Para evitar la caída sobre el catodo de las partes desagregadas del anodo, éste deberá envolverse con papel filtro, sujeto con lacre. El electrolito será una solución neutra de nitrato de plata, conteniendo próximamente 15 por 100 de nitrato y 85 por 100 de agua. La resistencia del voltámetro cambia, aunque poco, por el hecho mismo del paso de la corriente. Para que estos cambios no tengan demasiada influencia sobre el valor de la corriente, se intercalará un reostato en el circuito, arreglándolo de manera que la resistencia total no sea inferior á 10 ohmios.

Modo de efectuar la evaluación.—La taza de platino, una vez lavada con ácido nítrico, y después con agua destilada, se seca al calor y se deja enfriar en una estufa. Cuando está seca se pesa y se llena con la disolución, colocándola después encima de un soporte de cobre bien aislado. El anodo estará completamente sumergido en el baño y fijo en su posición. La corriente se lanza por medio de un conmutador, manteniéndola por lo menos media hora. El cronómetro que se emplee debe marchar con exactitud. Se retira la taza de platino y se lava con agua destilada, dejándola durante seis horas, lo menos, en contacto con el agua. Después se lava con alcohol absoluto y agua destilada. Se pone á secar en una estufa cuya temperatura sea 160° próximamente. Por último, se deja enfriar en una estufa con aire seco y se pesa la taza nuevamente. Lo que haya ganado en peso representa la plata depositada.

En Alemania, el *Bundesrat* ha decretado las siguientes decisiones para la ejecución de la ley de 1.º de junio de 1898, concerniente á las unidades eléctricas:

Condiciones en que debe tener lugar la precipitación de la plata en el caso de la representación del amperio.—El líquido debe ser una solución de 20 á 40 partes de nitrato de plata puro en 100 partes de agua destilada, libre de cloro; debe emplearse en cantidad de 100 centímetros cúbicos, hasta que se hayan precipitado 3 gramos de plata. La parte del anodo que entra en el líquido debe ser de plata pura, y el catodo, de platino. Cuando la plata depositada pase de 0,1 gramos por centímetro cuadrado, es necesario separarlo. En el anodo la fuerza de corriente no debe pasar de una quinta parte; en el catodo, de una cincuentava parte de amperio por centímetro cuadrado. Antes de la medida el catodo debe enjuagarse con agua destilada, libre de cloro, hasta que el agua no sea enturbiada, agregando una gota de ácido muriático; después debe lavarse durante diez minutos en agua destilada de 70° á 90°,

y por fin, enjuagarse otra vez en agua destilada. Esta, fría, no debe enturbiarse por el ácido muriático. Después el catodo se seca al calor, y se conserva en el secadero hasta que se vaya á medir, y no se pesa hasta diez minutos después del enfriamiento.

III.

VOLTÁMETRO DE COBRE.

Condiciones.—El depósito en el voltámetro de plata es más de tres veces mayor que el obtenido con el de cobre, razón por la cual ofrece aquél mejores garantías de exactitud, y ha sido adoptado para la definición del amperio; pero los cuidados que reclama su manejo, la escasa adherencia de los depósitos y el mayor coste de dicho voltámetro con relación al de cobre, han hecho que sea éste el generalmente usado.

Descripción.—Se reduce á dos electrodos de cobre sumergidos en una solución de sulfato de este metal. Los varios tipos conocidos pueden referirse al siguiente, debido á Kohldrausch (fig. 2). El anodo está constituido por dos láminas de cobre de 2 milímetros de grueso y algo más de un decímetro cuadrado por cada cara, para que las dos puedan dar una superficie activa máxima de 200 centímetros cuadrados; ambas láminas están adaptadas á dos caras interiores de la cubeta de cristal y cogidas por una pinza donde se fija el conductor (+). El catodo es una delgada lámina de platino, asegurada en el extremo de una varilla susceptible de resbalar en el interior del núcleo metálico, merced á un sistema de tuercas que permite fijarlo en el montante é imprimir pequeños movimientos á la varilla, en cuya parte superior hay un tornillo para empalmar el conductor (—). Las dimensiones expresadas dan al aparato una capacidad normal de 4 amperios.

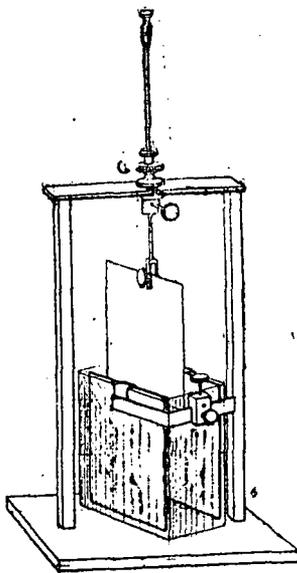


Fig. 2.

Elementos necesarios para una verificación.—Los mismos que para el voltámetro de plata, más un densímetro para poder titular el baño, teniendo en cuenta también que la *f. c. e. m.* del sulfato de cobre es 1,29.

Modo de operar.—Se practicarán las operaciones siguientes:

1.^a Preparar (horas antes de la experiencia) una disolución de sulfato de cobre muy puro en agua destilada y fría, removiendo los cris-

tales hasta que el líquido acuse una densidad de 1,17, que corresponde á 20° Beaumé, incorporando entonces al número de centímetros cúbicos de disolución obtenida el 1 por 100 de ácido sulfúrico (*).

2.^a y siguientes hasta la 8.^a inclusive, como se ha dicho en el voltámetro de plata. El lavado de los electrodos de cobre se hace en agua acidulo-nítrica al 10 por 100.

9.^a Como en el voltámetro de plata, teniendo en cuenta el equivalente del cobre, que es 0,3283, lo que conduce á la fórmula

$$I = 3,045 \frac{P}{t} \quad [3].$$

10.^a Lavar los electrodos y secarlos como ya se ha dicho. Si el catodo es de platino se sumerge en ácido nítrico para disolver el depósito.

Para dar á estos ensayos el mayor grado de exactitud posible, deben hacerse las oportunas correcciones por razón de temperatura y densidad de corriente, con lo cual el equivalente electroquímico del cobre adquiere valores distintos al señalado. Véanse algunos de dichos valores:

SUPERFICIE catódica en cen- tímetros cuadra- dos, por amperio.	EQUIVALENTE ELECTROQUÍMICO DEL COBRE EN MILÍGRAMOS Á DISTINTAS TEMPERATURAS (Fleming y Gray).				
	2° C.	12° C.	23° C.	28° C.	35° C.
50	0,3288	0,3287	0,3286	0,3285	0,3282
100	0,3288	0,3284	0,3283	0,3281	0,3274
200	0,3285	0,3279	0,3277	0,3274	0,3259
300	0,3282	0,3278	0,3272	0,3262	0,3245

Exactitud alcanzada con los voltámetros de peso.—Adoptado el de plata para definir el amperio, las operaciones con él realizadas pueden reputarse exactas, á condición de observar las precauciones indicadas. En el voltámetro de cobre hay acciones secundarias no bien estudiadas que falsean algo los resultados; la descomposición del sulfato de cobre no es perfectamente regular, á causa de la formación de ácido persulfúrico, bióxido de hidrógeno y otros compuestos. Por tal causa no puede contarse con un grado de aproximación superior á 0,5 por 100.

(*) El Dr. Oettel da la siguiente fórmula:

Partes de agua.	100
De sulfato de cobre.	15
De ácido sulfúrico.	5
De alcohol.	5

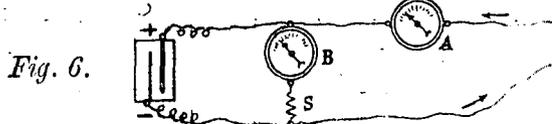
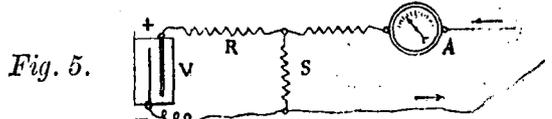
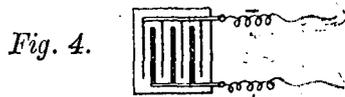
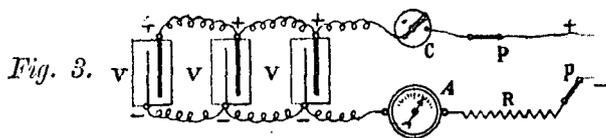
Utilizando este baño con una densidad de corriente de 0,06 á 1,5 amperios por decímetro cuadrado, la resistencia de aquél es mitad de la que presenta la solución neutra.

Valor práctico de los voltímetros.—El empleo de los voltímetros como aparatos de medida no es práctico sino cuando se trata de graduar galvanómetros, miliamperímetros ó amperímetros de campo restringido; pero cuando éste pasa de 3 á 4 amperios y el número de divisiones á contrastar es grande, el procedimiento se hace dispendioso y muy dilatorio, á causa del tiempo que reclama cada ensayo.

Por tal razón, los constructores dan á estos aparatos una capacidad que se separa poco del orden del amperio.

Amperímetros de alta graduación.—A pesar de lo que se acaba de decir, los voltímetros pueden utilizarse en la contrastación de altas divisiones, puesto que nada impide montar varios de aquéllos en derivación, ó emplear uno sólo shuntado, ó, en fin, reunir varias placas en una misma cubeta electrolítica.

La figura 3 muestra el modo de acoplar tres voltímetros *V* en do-



rivación para medir una intensidad tres veces mayor que la tolerada normalmente por uno sólo; *A*, es el amperímetro; *PP*, los corta-circuitos fusibles que le protegen contra una descarga accidental; *R*, el reostato, y *C*, un conmutador.

La figura 4 representa un voltímetro en el que se totalizan los tres del caso anterior. La misma cubeta contiene cuatro placas positivas y tres negativas, todas en cantidad. Como las extremas no tienen más que una cara activa, se vé que el anodo y el catodo presentan igual superficie útil.

En la figura 5, A es el amperímetro de alto amperaje colocado en el circuito principal, y V el voltámetro shuntado en s . Llamando N la intensidad que pasa por A , I_v la que pasa por V , y ρ la resistencia de éste, la ley de las corrientes derivadas dá:

$$I_v = N \frac{s}{s + \rho} \quad [4],$$

de donde

$$N = I_v \frac{s + \rho}{s} \quad [5].$$

Este procedimiento exige conocer la resistencia del voltámetro, para lo cual precisa medirla ó calcularla. De este modo se tiene tan solo un valor aproximado, pues aquélla sufre ligeras variaciones durante el ensayo. Para disminuir la influencia de estas variaciones se puede colocar una resistencia R en serie con el voltámetro.

Cuando se dispone de un amperímetro exacto, cuyo campo de lectura no llegue á la división N del que se quiere contrastar, puede utilizarse aquél adoptando la disposición de la figura 6, en la cual B es el amperímetro auxiliar en derivación con el voltámetro. La intensidad que pasa por A , ó lo que es lo mismo, la división N que se verifica, debe ser igual á la lectura de B , más el valor que la fórmula [4] dá para el voltámetro.

IV.

PROBLEMAS RELATIVOS Á LOS VOLTÁMETROS DE PESO.

Para seguir estos cálculos véanse las fórmulas y tablas de los números de mayo á julio del MEMORIAL DE INGENIEROS de 1902.

I.—Calcular la f. e. m. necesaria para descomponer el nitrato de plata.

Buscando en la Tabla III (columnas 4 y 6) el calor de combinación del nitrato de plata, se tiene:

$$C = 3,5 + 5,2 = 8,7 \quad \text{»} \quad e = 0,0436 \times 8,7 = 0,38.$$

II.—Calcular la f. e. m. necesaria para descomponer el sulfato de cobre.

Como en el ejemplo anterior, se encuentra

$$C = 28,7 \quad \text{»} \quad e = 0,0436 \times 28,7 = 1,25.$$

o III.—Un voltámetro de plata, puesto en circuito de intensidad constante durante 1 hora 30', ha depositado en el catodo 2,56 gramos. ¿Qué intensidad ha circulado?

La fórmula [2] dá

$$I = 0,902 \frac{2560}{5400} = 0,427 \text{ amperios.}$$

IV.—Un voltámetro de cobre, puesto en circuito de intensidad constante por espacio de 60', ha depositado 1,19 gramos. ¿Qué intensidad ha pasado durante dicho tiempo?

La fórmula [3] dá

$$I = 3,045 \frac{1190}{3600} = 1,005 \text{ amperios.}$$

V.—En un circuito de 10 acumuladores en serie se ha intercalado un reostato de 12 ohmios y un voltámetro de cobre por el cual ha pasado la corriente durante 30'. Las circunstancias del circuito son: f. e. m. = 20 voltios; superficie activa de cada electrodo = 100 centímetros cuadrados; separación de los electrodos = 2 centímetros; resistencia específica del electrolito = 21 ohmios; resistencia interior de cada elemento = 0,05 ohmios. Se desea saber el peso del metal depositado.

Para resolver este problema basta determinar la intensidad, y para ello es preciso conocer la resistencia total del circuito. La del voltámetro es:

$$\rho = \frac{21 \times 2}{100} = 0,42,$$

por consiguiente

$$I = \frac{20}{12 + 0,42 + 0,05 \times 10} = \frac{20}{12,92} = 1,548 \text{ amperios.}$$

Luego en 30' = 1800" pasará $1,548 \times 1800 = 2986,4$ culombios, que habrán depositado $0,3283 \times 2986,4 = 980,44$ miligramos de cobre.

Adviértase que este valor es el que arroja el cálculo. Si se realizara el ensayo electrolítico en las condiciones del enunciado, hallaríase un valor algo distinto del teórico, debido á las inevitables variaciones de f. e. m. y de las resistencias, así como á la influencia de otros factores difíciles de precisar.

VI.—En el circuito de un voltámetro de plata se ha intercalado durante 30' un amperímetro, en el cual se han hecho las siguientes lecturas:

A los	0'	.....	2,50	amperios.
"	5'	.....	2,55	id.
"	10'	.....	2,52	id.
"	15'	.....	2,51	id.
"	20'	.....	2,49	id.
"	25'	.....	2,49	id.
"	30'	.....	2,50	id.

En dicho tiempo ha ganado el catodo 4,8996 gramos. Se quiere verificar el amperímetro, es decir, saber si su indicación N (media de las lecturas) es exacta, ó cuál es el error del aparato.

La media de las lecturas es $N = 2,508$. La fórmula [2] dá

$$I = 0,902 \frac{4899,6}{1800} = 2,454.$$

La diferencia $N - I = 0,054$ es positiva, é indica que el amperímetro adelanta en 0,054, lo cual corresponde á un 2,20 por 100 de error absoluto.

VII.—Un voltámetro de cobre puesto en DERIVACIÓN ha dado en 45' 12" un depósito

de 1,2365 gramos. La resistencia del baño es 0,6 ohmios y la del shunt 0,1. ¿Cuál es la intensidad que ha pasado por el amperímetro colocado en el circuito principal?

La intensidad en el voltámetro ha sido

$$I_v = 3,045 \times \frac{1236,5}{2712} = 1,385 \text{ amperios;}$$

y la fórmula [5] dá para el amperímetro

$$N = 1,385 \times \frac{0,1 + 0,6}{0,1} = 9,695 \text{ amperios.}$$

VIII.—Un galvanómetro de espejo, tipo Deprez y D'Arsonval, cuyas indicaciones son proporcionales á las intensidades, ha sido shuntado y puesto en circuito con un voltámetro de cobre, que ha producido en 60' un depósito de 14,18 miligramos. Durante ese tiempo el spot (reflexión luminosa del espejo) ha marcado $n = 8$ divisiones de la escala. Las resistencias del galvanómetro y del shunt, son respectivamente 2140 y 21,61 ohmios. Se quiere determinar la constante galvanométrica.

La intensidad en el circuito principal ha sido

$$I = 3,045 \frac{14,18}{3600} = 0,0119,$$

la cual se ha distribuido entre el galvanómetro y el shunt en razón inversa de las resistencias, luego por aquél habrá pasado una intensidad $i = 0,000119$ amperios. Como la constante viene dada por la ecuación $i = k n$, tendremos

$$k = \frac{i}{n} = \frac{0,000119}{8} = 0,0000149.$$

FRANCISCO DEL RÍO JOAN.

LOS PONTONEROS

EN LAS

ULTIMAS MANIOBRAS DE LA 5.^a REGIÓN.

El anhelo con que nuestros gobiernos persiguen el levantamiento del crédito nacional y la impaciencia por rehacerse, en lo económico, de recientes quebrantos, ha sido indudablemente causa de que las maniobras de otoño de 1902 se hayan encerrado en modesta esfera, limitándose á un corto número de regiones militares y reduciéndose más bien á un ensayo de movilización, que ha resultado, en verdad, con éxito muy lisonjero y consolador.

Por la escasa importancia de las operaciones pudiera parecer ocioso y aun poco oportuno ocuparse de ellas. No lo entendemos así, por lo que al servicio de pontoneros se refiere.

El material reglamentario que hoy posee nuestro ejército, data solamente del año 1893 y aunque sea conocido de todos nuestros compañeros, no son muchos los que hasta la fecha han tenido ocasión de manejarlo. De aquí que alguno que estaba en este caso haya buscado, con el mejor deseo, defectos que en la práctica no existen, y les haya aplicado remedios ya por otros presentados con anterioridad y caídos en des- crédito al ser ensayados.

No existiendo más que un regimiento de Pontoneros, y éste con la dotación de ganado de una sola unidad ó compañía, únicamente las tropas de la 5.^a Región, á la que dicho cuerpo está afecto, conocen y utilizan el material en las épocas de maniobras.

Además, no respondiendo el material Birago, que con tal rapidez se propagó en los años del 44 al 50 de la última centuria, á la actual movilidad de los ejércitos, todas las naciones han ido modificando ó cambiando radicalmente el suyo; apresurándose á obtener el más perfecto las que no poseían ninguno, por ser pueblos nuevos que ven en la más completa y atinada organización de sus ejércitos estribar su propia existencia y futuro engrandecimiento.

España, en esta evolución, ha tomado parte muy principal y activa, que hoy parece se va relegando al olvido.

Todo esto nos mueve y obliga á verter algunas consideraciones sobre el servicio de puentes con el material reglamentario en nuestro país, tomando por punto de partida el último paso de río efectuado por tropas de diferentes armas.

Si bien las maniobras de que ligeramente hemos de ocuparnos, por no ser acreedoras á mayor atención, dieron comienzo el día 2 de octubre, únicamente hablaremos de los días 23, 24 y 25 del mismo mes, porque sólo en ellos operaron todas las armas reunidas en simulacro final.

Día 23.—Organizadas dos compañías con el personal del regimiento y una unidad de material salieron del cuartel á las 11 horas 45 minutos, á las órdenes del coronel Sr. D. Ramón Martí, y con asistencia de todos los jefes y oficiales.

En el monte de San Gregorio se incorporó la fuerza del regimiento á la división formada por los cuerpos que guarnecen en la actualidad la plaza de Zaragoza.

Marchó una parte al pueblo de Villanueva de Gállego y otra al de San Juan de Monzarrafar, situados ambos en la ribera derecha del río Gállego. En dichos puntos se pernoctó, habiendo entrado los pontoneros en Villanueva á las 16.

Día 24.—Se simuló un ataque á viva fuerza al pueblo de Peñafior situado en la orilla izquierda del citado río.

Prévio reconocimiento se eligió el punto de paso, frente á la torre de Guallart. Preparada la operación por la artillería, empezó la construcción del puente á las 8. Los pontoneros habían salido de Villanueva á las 7 y esperaban no lejos de aquel paraje el momento de entrar en función, á una señal convenida.

Hora y media se invirtió en la operación, quedando organizado el puente en la forma siguiente:

- 1 tramo de entrada sobre pontón.
- 1 tramo de pontón, normal reforzado.
- 4 tramos de caballete.
- 2 tramos de pontón, normal reforzado.
- 2 tramos de caballete.
- 1 tramo de salida.

Total, 11 tramos y 57,62 metros de longitud de puente.

Remitimos al lector á la lámina que debemos al probado celo del capitán de Pontoneros D. Eustaquio de Abaitúa.

En el conveniente orden de ataque, para asegurar la posesión de la orilla izquierda, desfilaron por el puente las fuerzas de los regimientos de infantería de Galicia, Aragón y Gerona, la del batallón del 3.º de infantería de Montaña, las de los regimientos de caballería de los Castillejos y lanceros del Rey y tres baterías de tiro rápido del 7.º regimiento de campaña.

Terminó el paso á las 11 horas 35 minutos.

La división, después de ocupar á viva fuerza el pueblo de Peñafior, se supuso rechazada y repasó el puente en retirada, empezando la circulación á las 13 horas 30 minutos y terminando á las 14 horas 20 minutos.

Para el repliegue, que debió haber sido inmediato y protegido, se aguardó la orden del capitán general de la Región. No se hizo esperar. A las 14 horas 40 minutos empezó el repliegue, que terminó, quedando todo el material cargado en los carros, á las 15 horas 15 minutos, y regresando el regimiento á Villanueva, en cuyo pueblo entró para acantonarse á las 16 horas 10 minutos.

Día 25.—Salida de Villanueva, en unión de las demás fuerzas y de las que pernoctaron en San Juan, á las 7 horas.

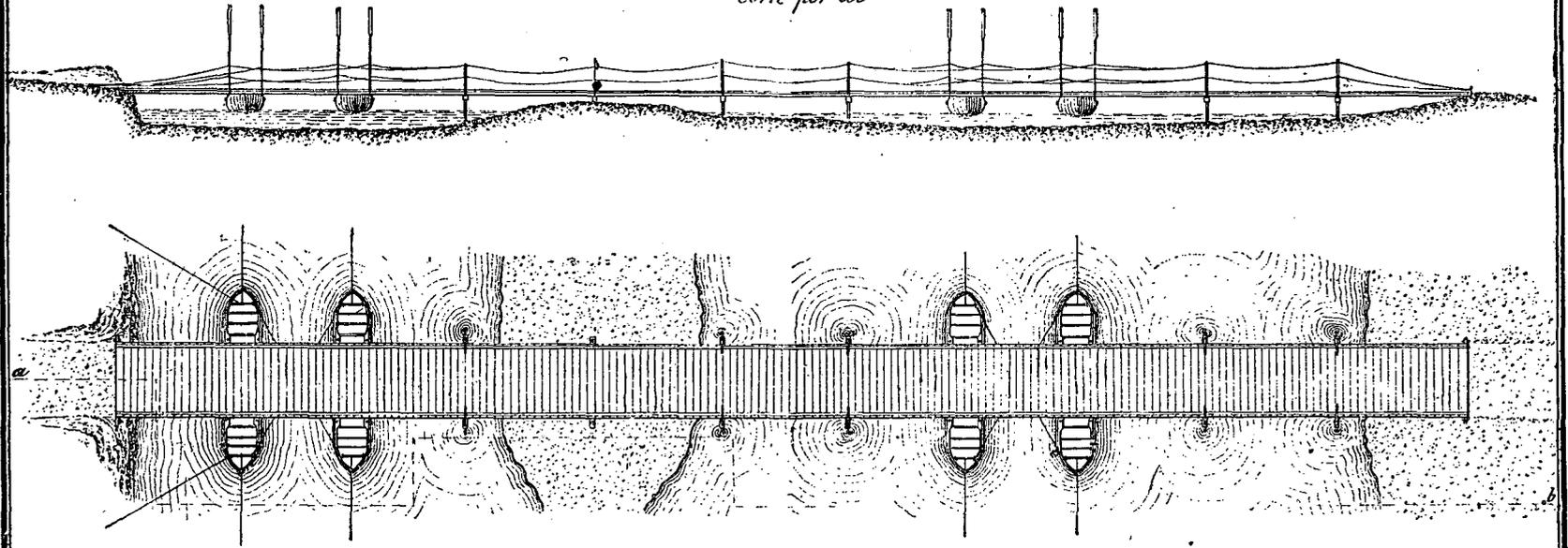
Se desfiló ante el capitán general en la plaza de la Constitución, de Zaragoza, entrando en el cuartel á las 11 horas, sin la menor avería, ni novedad en el personal y ganado.

A estas modestas proporciones quedaron limitadas las maniobras de la 5.ª Región, seguramente por las causas expuestas. Prescindiendo de

Maniobras de la 5ª Región en 1902

Suente construido sobre el río Gallego entre Villanueva y Señaflor

Corte por ab



Escala de 1 300

la sólida instrucción que todas las tropas demostraron, nos ceñiremos al exclusivo objeto de estas líneas.

En 240 días de instrucción, que por término medio tiene al año el regimiento de Pontoneros, en muchos de los cuales pasan por el Ebro y su afluente el Gállego, el personal, al paso ligero y acompasado, el ganado y el carruaje, claro es que han de presentarse todo género de incidencias, que vienen á completar y consolidar la instrucción de los oficiales; clases y soldados de Pontoneros, poniendo á ruda prueba un material reconocido como el más perfecto, no sólo por los que á diario lo manejamos sino también por Estados como Noruega, la Argentina y Chile, que lo han adoptado, y Méjico y otros que parecen inclinados á su adopción.

Como, por otra parte, en los dos períodos de instrucción en que ésta se desarrolla en el regimiento, uno de aprendizaje y otro de escuela práctica, se ejecutan las diversas operaciones en la forma más parecida á la de campaña, esto es, saliendo del cuartel con el material que en el día ha de emplearse y regresando con él en su carruaje, y á nadie se le ocultan los peligros que siempre lleva en sí un paso de río, lo que dá á los trabajos de los pontoneros, aunque sean de instrucción, un sello de importancia y responsabilidad, que en ocasiones supera á la de los ejecutados en campaña; pudiera inferirse que, de las maniobras que hemos descrito, no habían de deducirse provechosas enseñanzas, y más si se tiene en cuenta las numerosas veces que en estos últimos diez años han utilizado las tropas el material reglamentario. Siempre se aprende, sin embargo, y en este caso no deja de haber algo sobre que llamar la atención.

Atendido el objeto del material de puentes, puede parecer excesivo el tiempo de noventa minutos que se invirtió en el establecimiento de los 57,62 metros de puente.

Hemos de advertir que la situación que se dió al mismo vino impuesta por los caminos que afluyen al río y el respeto á la propiedad; lo que obligó á la construcción de una rampa de acceso, absorbiendo algun tiempo.

El material se tomaba de los carros, sin previo aparcamiento; método que también se siguió, en parte, durante el repliegue; y con todo, si se tiene en cuenta que la velocidad máxima, en condiciones ordinarias, comprendiendo la descarga y con el personal de plantilla, es la de cinco minutos por tramo de pontón y diez minutos por tramo de entrada, salida ó de caballete, resulta que la faena se practicó con precisión perfecta y la apetecida rapidez.

2 tramos de entrada y salida, á 10' . . .	20'
6 idem de caballete, á 10'	60'
3 idem de pontón, á 5'	15'

Tiempo que debió invertirse. 95'

Tiempo invertido. 90', de 8^h á 9^h 30'

La insignificante diferencia de tiempo que se aprecia no es para apuntada. Cualquier detalle, en trabajos de esta índole, puede retrasar la operación; rarísima vez adelantarla. La velocidad de construcción se deberá, aparte de varias circunstancias imprevistas, á la de la corriente, la del viento y su dirección, la naturaleza del lecho del río, á ser ó no hostilizados, á lo acertado de las cargas, á la ligereza de los elementos del puente, á la práctica de las tropas y á la pericia y temperamento de los oficiales.

En cuanto al repliegue, se obtuvo con sorprendente precisión el resultado deducido de las Escuelas prácticas.

Se computa la duración, para el repliegue, de dos minutos por tramo de apoyo fijo, flotante ó de transición (1). Hay que aumentar de quince minutos á sesenta minutos para terminar la carga, con su trincado y revista correspondiente; límites que parecerán extremados, pero que son rigurosamente ciertos por depender del personal disponible, su mayor ó menor fatiga, condiciones topográficas de la orilla, etc., etcétera.

11 tramos á 2'	22'
--------------------------	-----

Para terminar la carga.	15'
---------------------------------	-----

Tiempo que debió invertirse 35'

Tiempo invertido. 35' de 14^h 40' á 15^h 15'

Resultado verdaderamente casual, pero que demuestra lo aproximado de los datos expuestos y que son, dentro de límites prudenciales, los que ha de tenerse presentes en la práctica, con tropas instruidas en este especial servicio.

Pretender más grandes velocidades es forjarse ilusiones, que la práctica no ha de sancionar en la inmensa mayoría de los casos.

(Se continuará.)

(1) Recibe el nombre de tramo de *transición* el paso de uno de apoyo fijo á flotante y viceversa; y tramo *especial* de transición el que se organiza generalmente en los estribos para evitar movimientos de tierra ó en ríos sometidos á la acción de las mareas ó á la de crecidas periódicas, frecuentes y de escasa importancia.

ADHERENCIA DEL ALUMINIO AL VIDRIO

Y

Á OTROS MATERIALES SILÍCEOS.

L aluminio posee la especial propiedad de dejar sobre el vidrio, porcelana, esmalte, etc., etc., y en general sobre todas las substancias con base de sílice, una traza metálica cuando se emplea este metal en forma de lapiz: esta traza no desaparece aunque se lave ó limpie enérgicamente.

Esta propiedad se manifiesta de una manera sensible cuando la superficie del vidrio está humedecida ó solamente cubierta por el ligero vapor que despidе el aliento.

La humedad no es indispensable para producir la adherencia del metal al vidrio; pero lo facilita mucho, no siendo necesario recurrir á una presión demasiado fuerte del lapiz de aluminio.

La condición indispensable para obtener con éxito este género de dibujo, es que el vidrio esté completamente desprovisto de grasa, pues ésta impide la adherencia del metal. Con tal objeto conviene lavar y desengrasar perfectamente el vidrio antes de hacer trazo alguno. La punta del lapiz debe afinarse con papel de lija.

Sin estas precauciones es fácil obtener un resultado negativo.

Se reconoce desde luego con la práctica si el dibujo se efectúa en buenas condiciones, por la resistencia particular que encuentra la mano si el lapiz metálico se adhiere bien.

Mr. Margot ha ideado un pequeño torno montado en un pie análogo al de las máquinas de coser y en el cual, por medio de una transmisión flexible, se proporciona una gran velocidad de rotación á un pequeño disco de aluminio. Apoyando éste sobre la lámina de vidrio se obtiene con facilidad la adherencia y por consiguiente el dibujo que se desea. El uso de este aparato hace innecesario humedecer previamente la lámina de vidrio.

Los resultados obtenidos por este procedimiento son muy superiores á los del lapiz, pudiendo reproducirse dibujos variadísimos sin fatiga para la mano del operador. Por otra parte, con un pulimento conveniente se le puede dar la apariencia de una hermosa incrustación metálica.

Varios son los procedimientos para pulimentar estos dibujos, pero entre ellos el más sencillo es el siguiente: consiste en recubrir el vidrio de una ligera capa de aceite y pasar oblicuamente y haciendo fuerza un útil de acero bien cortante, el cual hace desaparecer las rugosidades del

metal, sin rayar al vidrio, dejando, sin embargo, un espesor conveniente del primero; el brillo y la opacidad del trazo visto por transparencia quedan subsistentes. Este pulimento da una idea de la tenacidad con la cual el metal se adhiere al vidrio, puesto que mecánicamente es imposible hacerle desaparecer sin desgastarlo en todo su espesor. Esta adherencia es solo comparable á una verdadera soldadura, tan resistente cual la que puede obtenerse en caliente entre dos metales por los procedimientos ordinarios de soldadura.

Tratando los vidrios ó porcelana decorados con aluminio por el ácido clorhídrico ó la potasa cáustica en solución, el metal desaparece rápidamente; pero el dibujo subsiste en trazos bien visibles, como si el vidrio hubiera sido corroido por el contacto íntimo del aluminio.

Este hecho no parece resultar de una acción puramente mecánica debida á la rapidez de rotación de la ruedecita de aluminio ó al calor desarrollado en el punto de contacto, porque se produce también de una manera muy marcada en los dibujos ejecutados á mano sobre una placa de vidrio sumergida en agua.

Se han hecho ensayos para averiguar si el fenómeno de adherencia era propio del aluminio; los resultados han sido negativos con la mayor parte de los metales. El oro, la plata, el platino, el cobre, el hierro, el níquel, etc., etc., no han mostrado la menor tendencia á dejar sobre el vidrio trazos metálicos apreciables, fuera cualquiera el procedimiento empleado. Tres metales, sin embargo, en iguales condiciones que el aluminio han demostrado la propiedad de soldarse al vidrio en grados diversos: estos son el magnesio, el cadmio y el zinc.

El magnesio, perteneciente á la familia de los metales terrosos, posee esta propiedad en alto grado, bastando una pequeña capa de humedad para que la adherencia sea superior á la del aluminio: es tan manifiesta la influencia de la humedad, que puede juzgarse del estado higrométrico, por la mayor ó menor facilidad de ejecutar los dibujos. A causa de lo fácilmente oxidable que es el magnesio, los trazos metálicos desaparecen rápidamente; esto no obstante puede aplicarse para el grabado sobre el vidrio ó la porcelana.

El cadmio posee, aunque en menos grado, la misma propiedad, si bien el dibujo se pone con el tiempo gris y de mal aspecto, debido á la oxidación del metal.

El zinc es el último metal que goza de la propiedad de adherirse á los materiales con base de sílice, si bien en mucho menor grado que los anteriores. Es preciso animar la ruedecita de zinc con una gran velocidad y ejercer una fuerte presión para que queden trazos visibles, que por otra parte no tienen ni el brillo ni la permanencia, ni el espesor

que los de aluminio. Se ha de hacer notar una circunstancia importante y es que mientras la humedad favorece la operación con el aluminio y el magnesio, es todo lo contrario con el cadmio y el zinc, lo que demuestra que la acción de estos dos últimos metales es de naturaleza diversa en presencia de la sílice.

Era también importante averiguar qué acción ejercían estos cuatro metales con materiales cuya base no fuese la sílice, y con este objeto se han hecho los ensayos siguientes: al cristal de corindón (alúmina cristalizada) se adhieren perfectamente los tres primeros y el zinc en menor grado; lo mismo sucede con el cuarzo. Por el contrario, haciendo la misma experiencia con el diamante no se obtiene la más mínima adherencia. Ningún metal ensayado ha dejado la menor traza sobre el diamante. Esta experiencia dá un medio fácil para descubrir los diamantes verdaderos de los falsos, pues estos últimos, constituídos generalmente con bases de sílice, alúmina ú otros óxidos de metales terrosos ó alcalino terrosos, se dejan marcar fácilmente por el aluminio ó el magnesio, mientras que el diamante permanece inalterable.

No existe aún interpretación satisfactoria de estos fenómenos: ¿es una acción química? ¿es una acción molecular? quizás sea esto último y presente analogía con los fenómenos capilares.

Existe un fenómeno que tiene cierta analogía con los precedentes y es este: si sobre una cartulina cubierta con sulfato de barita se pasa una punta metálica, ésta dejará un trazo ó nó, según la naturaleza del metal. Con el cobre, la plata, el aluminio, el plomo, el estaño, el cadmio y el oro, quedan trazos más ó menos marcados. En cambio con el platino, el hierro, el níquel, el cobalto, el manganeso y el cromo, no queda trazo alguno. Debe notarse que con elementos muy duros, como el arsénico, el bismuto y el antimonio, se consiguen trazos visibles. También debe notarse que entre los metales que no dejan trazo alguno figuran los del grupo del hierro, por lo que se saca algún partido de este hecho para el análisis cualitativo.

Las últimas investigaciones de Mr. Margot han demostrado que la adherencia de estos metales á los materiales silíceos se manifiesta también cuando están fundidos y si bien esto exige colocar el vidrio á la temperatura de fusión de los metales, proporciona el medio de recubrir las láminas de vidrio con una capa metálica. A causa de esta circunstancia no resulta práctico más que para el aluminio y el zinc, pues el primero funde al rojo sombrío. Esta propiedad se transmite á las aleaciones de aluminio y zinc con otros metales como el plomo y estaño, cuyos puntos de fusión son mucho menos elevados y exigen por consiguiente menos temperatura en el vidrio.

Consecuencia de estos hechos es la posibilidad de soldar el vidrio por medio de una aleación fácilmente fusible, tal como la de zinc y estaño, bastando limpiar previamente las superficies que se han de soldar, calentarlas hasta el punto conveniente y pasar una barra de la aleación fusible por ellas hasta que queden recubiertas, poniéndolas, finalmente, con alguna presión en contacto, quedará hecha la soldadura. Esto puede tener útil aplicación para soldar los tubos de vidrio y algunos útiles de laboratorio, que se rompen fácilmente.

Otra aplicación útil es la de cortar el vidrio con el aluminio, sirviéndose de él como si fuera un diamante ordinario de vidriero: basta cubrir ligeramente el vidrio que se ha de cortar con una capa de magnesio á alumina en polvo para que el lápiz de aluminio haga una incisión análoga á la del diamante. No precisa que la capa de polvo sea grande: basta frotar el vidrio con un trozo de tela impregnado en el polvo alcalino para que pueda efectuarse fácilmente la operación.

No sólo el polvo de magnesio y alumina tienen esta propiedad, sino también el talco, el amianto, el trípoli, el blanco de España y el rojo inglés, etc., etc.

Madrid, 9 de diciembre de 1902.

JOSÉ GONZALEZ.

LOS EJERCICIOS DE TIRO DE ARTILLERÍA EN CEUTA

Y LAS

ESCUELAS PRÁCTICAS MIXTAS DE ARTILLERÍA É INGENIEROS.

POR uno de nuestros compañeros, residente en Madrid, á quien agradecemos sinceramente la advertencia, ha sabido la Redacción del MEMORIAL DE INGENIEROS que el artículo titulado *Escuelas Prácticas de Artillería en la plaza de Ceuta* ha producido disgusto en aquella plaza á algunos dignos individuos de este último Cuerpo. Y como con sincera intención y firme propósito hemos proclamado no ha mucho en estas páginas la conveniencia mútua y deseo nuestro de que, para bien del servicio, exista cordial armonía entre ambos Cuerpos, creemos justo y nos es grato adelantarnos á hacer espontánea aclaración de lo que puede adolecer de falta de explicación suficiente en el artículo que motiva estas líneas.

El disgusto se funda, según se nos dice, en la crítica que el autor (el capitán de Ingenieros D. Emilio Luna) hace de los efectos del tiro

sobre dos baterías construídas, una en Jadú y otra en Ceuta la Vieja, con gran anterioridad á la Escuela Práctica, por el batallón de Artillería de aquella plaza. Esa grande anterioridad, explícitamente consignada por el autor, pareció suficiente á esta Redacción para que claramente se viera que las baterías no fueron construídas como tipos sobre los cuales habían de ensayarse los efectos del tiro, sino que, por estar ya construídas de antemano, se escogieron como blancos en ejercicios encaminados á practicar y á observar efectos sobre piezas y sirvientes. Sin duda alguna la advertencia no era bastante explícita; pero penetrados nosotros de que, en efecto, las baterías no fueron construídas para la Escuela Práctica sino aprovechadas por ella, dimos por supuesto que la circunstancia de la anterioridad remota de la construcción, explícitamente consignada, envolvía y daba á conocer claramente, aunque de modo implícito, la ausencia de toda relación entre esa misma construcción y la Escuela Práctica.

Y claro es que, supuesto así y siendo esto cierto, no hay censura alguna para los constructores de las baterías, por el hecho de que al señalar los efectos del tiro se haga notar tal cual observación, que encierra útil enseñanza práctica.

No hay, por ejemplo, censura al consignar que el pequeño espaldón que formaron las tierras en la batería de Jadú, recogió proyectiles que sin él hubieran pasado sin causar efectos, porque ese espaldón, que ya se dice que no tenía objeto alguno, no fué hecho de propósito, sino que resultó de arrojar las tierras sobrantes, cuando se hizo la batería sin mira alguna ulterior y sólo como medio de instrucción; no hay censura en hacer notar que la situación de la batería de Ceuta la Vieja permitía observar los disparos largos ni en que tuviera á ambos lados referencias visibles, porque la batería se tomó donde estaba y no se eligió su emplazamiento; no la hay tampoco en lo que se dice respecto del través ó paracascos central y el pequeño lateral de esta segunda batería, y, en general, no la hay para los constructores de las baterías en nada de cuanto se dice en el artículo, porque en éste se hace referencia á efectos y defectos notados en los ejercicios de tiro y que constituyen enseñanzas útiles; pero que no envuelven tales censuras al constructor desde el momento en que el objeto de la construcción no fué el probar las condiciones de las obras ante el fuego que después sufrieron. En tal sentido, al menos, las tomó esta Redacción al admitir y publicar el artículo, y no tiene motivo alguno para suponer que fuera otra la del autor, con quien fácilmente pueden comunicarse los disgustos, puesto que en Ceuta tiene su destino.

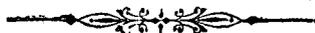
Y ya que nuestro deseo de demostrar el verdadero espíritu de con-

cordia y cordialidad en que nos inspiramos nos ha movido á aprovechar la noticia recibida para consignar estas explicaciones, que damos gustosos, aunque por nadie hasta ahora nos hayan sido pedidas, aprovechámosla también para ampliar otro concepto del artículo, que constituye el fin de ese trabajo y cuya importancia es transcendental para ambos Cuerpos.

Nos referimos á la necesidad de que tomen mayor parte las tropas de ingenieros en la preparación de obras que sirvan de blanco al tiro de artillería, y á la conveniencia de que ésta dispare con más frecuencia sus piezas sobre las obras construídas por aquellas tropas. En suma, nos referimos á la altísima conveniencia de que sean efectivas y extensas y constantemente repetidas, las tantas veces proyectadas y aun ordenadas, pero apenas iniciadas en su ejecución, Escuelas Prácticas mixtas de Artillería é Ingenieros. Su utilidad es incontestable y su coste no será mucho mayor que el que ahora suman las que separadamente ejecutan ambos Cuerpos. Con ellas el estímulo crecerá, las funestas razones de economía tendrán que ser contenidas en los límites que permite la verdadera instrucción y serio ensayo de obras y armas; las obras de instrucción se ejecutarán con la resistencia que deben tener para ser inmediatamente expuestas al fuego; éste se practicará sobre blancos iguales á los que han de ofrecérsele en la guerra, los efectos, el modo de causarlos y el de evitarlos se estudiarán experimentalmente; el estímulo de todos será mayor y la responsabilidad de cada uno será efectiva y, en suma, la instrucción práctica será, como debe, ensayo completo y modelo fiel de la realidad del servicio en campaña, única manera de que en éste no surjan desagradables sorpresas de funestas consecuencias, por no haber comprobado bien en la paz la potencia y resistencia de los medios de ataque y defensa propios y del contrario.

Concluyamos, pues, haciendo votos por que las Escuelas Prácticas mixtas, que bajo tan felices auspicios se iniciaron en la pasada primavera en el campamento de Carabanchel y que hubiera convenido repetir aprovechando los ejercicios de tiro en Ceuta, tomen carta de naturaleza y se ejecuten periódicamente con constancia y con la mayor extensión posible de aquí en adelante.

Artilleros é ingenieros se felicitarán, sin duda alguna, de que se les provea de tan poderoso y eficaz medio de prepararse en el campo de Escuela Práctica para cumplir su deber y acrecentar su prestigio en el campo de batalla.



NECROLOGÍA.

Poco á poco, en realidad, pero siempre mucho más de prisa de lo que pensamos, la muerte va arrebatando de entre nosotros queridos amigos y ejemplares compañeros, cuya memoria, por deber cristiano, por afecto y hasta por honra propia hemos de venerar.

Toca esta vez el turno, en este fúnebre desfile, al teniente coronel D. Antonio de la Cuadra y Barberá, hombre bravo y pundonoroso, perfecto caballero é ilustrado ingeniero, cuyo amor al Cuerpo en que servimos, aparte de toda consideración de cariño personal, bien merece un sentido recuerdo por parte de todos cuantos nos hemos hecho un fervoroso culto de ese amor, que, bien sentido, conserva las tradiciones de los que vistieron el mismo uniforme y nos defiende victoriosamente contra ataques y malquerencias, que no es oportuno recordar aquí.

Pertenece el teniente coronel D. Antonio de la Cuadra á esa raza de hombres, más escasa cada día, que tienen exacto concepto de sus deberes y en cumplirlos religiosamente, sin alardes ni vanagloria, con severidad y con absoluto desprecio de sus propios intereses, emplean por completo su vida, ajustándose siempre á los dictados de una estrecha y recta conciencia.

Esas envidiables dotes las evidenció el teniente coronel D. Antonio de la Cuadra en los diversos servicios por él realizados, tanto en tiempo de paz como en guerra: lo mismo en los regimientos y Comandancias del Cuerpo en que sirvió, que en las dos campañas de Cuba y en la de Melilla, en las cuales demostró tal serenidad en los combates, que como acabado modelo de hombres dueños de sí mismos en esos cruentos trances solía citarse por propios y extraños.

No tenemos á la vista la relación de todos los servicios que el finado realizó y de los méritos que contrajo, ni en verdad hace falta, porque sobra para justificar los conceptos antes expuestos con algunos de los datos que recordamos.

A solicitud propia fué destinado en 1876 nuestro compañero al ejército expedicionario de la isla de Cuba, mandando la compañía de Telégrafos, que tan útiles resultados dió en aquella campaña, y al frente de una de sus secciones estableció, durante el año de 1877, diversas líneas, algunas de ellas repetidamente, por haberlas cortado el enemigo, entre las que citaremos la de Paredes á Boamino, que prolongó después hasta Jíbaro y Chorera Brava, y tres más que irradiaron desde Puerto Príncipe á diversos puntos de la isla de Cuba. Como premio por todos estos trabajos, en los que perdió la salud el entonces capitán de la Cuadra, se le concedió el grado de comandante de ejército.

En la isla de Cuba desempeñó el finado muy importantes y variados servicios hasta el año 1885, en que regresó á la Península, en donde halló nueva ocasión de distinguirse en varios trabajos, tales como los de las inundaciones de Sevilla, por los que el Estado le otorgó la encomienda ordinaria de Isabel la Católica, y diversos proyectos, entre los que citaremos el de la batería acorazada del campo de la Bota, de Barcelona, que mereció elogios oficiales consignados en su hoja de servicios.

En 1898 fué nombrado el Sr. de la Cuadra comandante de ingenieros de la segunda división del tercer cuerpo de ejército de Africa y pasó á Melilla, en donde estuvo encargado de dirigir é inspeccionar varias obras. Entre los trabajos que en

esta ocasión realizó nuestro compañero, citaremos los que llevó á cabo bajo el fuego enemigo en los cerros de Santiago y de Camellos, en el último de los cuales hubo de interrumpir los trabajos para rechazar valerosamente los ataques de los moros de la parte de Mazuza, que colocaban entre dos fuegos á la fuerza que á sus órdenes tenía. Estos servicios fueron premiados con la concesión de la cruz roja de segunda clase del Mérito Militar.

Por no alargar más este trabajo, hemos de omitir la relación de algunos de los servicios prestados á nuestra patria por el teniente coronel D. Antonio de la Cudra, durante la última campaña de la isla de Cuba, á donde fué destinado en 1896 servicios, todos ellos, en los que aquel ingeniero demostró, una vez más, sus excelentes condiciones, ya de sobra acreditadas.

En las amarguras de esta pobre vida, tan efímera y tan falta de alegrías, debe ser un lenitivo el estar seguros de que en nuestras penas tomen otros muchos verdadera parte, y también ha de servir de consuelo ver que á la hora de la muerte se hace cumplida justicia á las personas que amamos; este consuelo y aquel lenitivo de sus pesares debe tenerlos la afligida familia de nuestro malogrado compañero, por todos nosotros llorado y á cuya memoria nos complacemos tristemente en rendirle hoy público testimonio de cariño, respeto y consideración.



Otra sensible pérdida ha tenido el Cuerpo de Ingenieros: el día 9 de enero falleció en Madrid el comandante D. José Giménez y Bernouilli, que por sus especiales dotes de carácter era muy querido de todos.

Nació el comandante Giménez en esta corte en el año 1858; ingresó en la Academia en 1877 y por su aplicación constante, y por ocupar uno de los primeros puestos en la clase, obtuvo, con motivo del regio enlace, la cruz del Mérito Militar. Terminados con aprovechamiento sus estudios sirvió sucesivamente en el 2.º regimiento y regimiento Montado, hasta el año 1883, en que fué destinado á la Academia, de ayudante de profesor, cargo que desempeñó, como todos, con gran celo por el servicio, hasta que ascendido á capitán pasó á la Dirección de comunicaciones y después al 2.º regimiento, Inspección general del Cuerpo, Inspección de Artillería é Ingenieros y Ministerio de la Guerra.

Distintas comisiones encomendadas en este tiempo al capitán Gimenez confirmaron sus dotes de laboriosidad é inteligencia, debiendo citarse su comportamiento durante la inundación que arruinó al pueblo de Consuegra, conducta que mereció unánimes elogios de las autoridades y que se le otorgara en premio la cruz del Mérito Militar.

Ascendido á comandante en 1896 fué destinado á Santoña, y su tacto é inteligencia en cuestiones difíciles fueron muy recomendados á la superioridad por el comandante general del 6.º cuerpo de ejército y consignados en su hoja de hechos.

De Santoña volvió á Madrid al batallón de Telégrafos, como comandante de instrucción, hasta que en 1899 quedó de reemplazo á petición propia, para dedicarse á trabajos particulares al servicio de una de las principales fábricas de electricidad de esta corte.

Vuelto al servicio en septiembre del año pasado estuvo tres meses de ayudante de campo del general Hernández de Velasco, y en noviembre quedó de excedente, en cuya situación estaba al ocurrir su fallecimiento.

Las condiciones de inteligencia y caballerosidad de nuestro querido amigo, que si en el trato oficial fácilmente se notaban, eran aún más patentes en su vida par-

ticular: su afable caracter y su perfectísima educación, le valieron siempre el cariño de sus compañeros, el aprecio de sus jefes y el respeto de cuantos le conocieron.

Reciba su triste esposa y distinguida familia el testimonio del hondo pesar que su prematura muerte ha producido en el Cuerpo, y sea permitido al que estas líneas escribe que consigne en especial la pena que su desgracia le produjo, ya que juntos compartieron las alegrías y los pesares de la vida de alumno en la Academia de Guadalajara y siempre estuvieron unidos por estrecho vínculo de sincera amistad. Dios, que es el supremo bien, habrá recompensado á nuestro buen compañero, por cuya alma elevamos al cielo fervorosas oraciones.

—†—

No son las anteriores bajas las únicas que por desgracia hay que consignar en estas columnas. Recientemente han fallecido también los capitanes D. Antonio Monfort y D. Luis Martínez y Romero.

Contaba el primero, fallecido en Burriana el día 10 de febrero, cuarenta y cuatro años de edad: ingresó en la Academia el año 1877 y terminó sus estudios en 1884. Tanto en los regimientos 2.º y 3.º de Zapadores como en el batallón de Telégrafos, donde sirvió en la Península, como en Cuba, adonde pasó en 1888, siendo destinado al batallón Mixto, probó sus excelentes cualidades de exactitud é inteligencia, y por sus dotes mereció que se le confiaran multitud de comisiones y que se le nombrara profesor de la Academia preparatoria militar de la Isla.

Al regresar á España en 1895 y tras breve permanencia en el batallón de Telégrafos, fué destinado al ministerio de la Guerra, donde se hallaba al ocurrir su fallecimiento.

El capitán Martínez, hijo del antiguo coronel que fué del Cuevo, D. Pedro, que tan gratos recuerdos dejó, había nacido en 1868: en 1884 ingresó en Guadalajara y en 1889 ascendió á teniente.

En el 3.º de Zapadores se hallaba al ocurrir la inundación de Sevilla de 1892 y por su comportamiento obtuvo la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar blanca. Al año siguiente, y con motivo de los sucesos de Melilla, pasó á África, alcanzando la cruz de María Cristina, en premio al mérito contraído en distintos encuentros habidos con las kábilas rebeldes. Si como militar demostró su valor, como ingeniero probó en varias comisiones que se le confiaron su buen talento y laboriosidad. En 1896 ascendió á capitán y después de servir en el mismo 3.º regimiento, fué nombrado profesor de la Academia: de aquí pasó á ser ayudante del general Urquiza, y por fin, hallándose enfermo, quedó de reemplazo.

Reciban las familias de los finados la expresión del dolor que ha producido en el Cuerpo la pérdida de tan queridos compañeros.

REVISTA MILITAR.

Experiencias con planchas de blindaje en los Estados Unidos.—Asistentes y ordenanzas.—Donativo á la biblioteca del primer regimiento de Zapadores-Minadores.

A PROPÓSITO de las últimas experiencias que se han hecho en planchas de blindaje, en Sandy-Hook, dice la *Revue Maritime* lo que sigue, extractado á su vez de la *Marine-Review*.

La lucha secular entre la coraza y el cañón toca á su fin y el triunfo es por completo del cañón.

El grueso máximo de la coraza que puede llevar un buque está limitado por la flotabilidad, y llegado á él, hubo necesidad de buscar el progreso en los medios de fabricación de las planchas. Estos procedimientos fueron coronados por un feliz éxito, pero desgraciadamente el cañón seguía el mismo paso en el camino del progreso y además vinieron en su ayuda los proyectiles cargados con fuertes explosivos.

Desde hace tiempo los artilleros buscaban un explosivo que diera gran velocidad inicial, que fuese bastante estable para que no ofreciera peligro y que explotase, no en el momento del choque, sino después de la perforación, modo de obtener un efecto mucho más destructor y considerable.

Durante los años 1883, 84 y 85 nada positivo se logró: reorganizadas las direcciones de artillería y fortificación, se reanudaron las pruebas en gran escala para obtener, primero, el explosivo que se pretendía, y luego, la espoleta deseada.

En 1891 se ensayaron la gelatina explosiva, el algodón pólvora, la emmensita, la schwalina y la americanita, y todos, á excepción del segundo, fueron desechados. Al año siguiente, y hasta 1896, se probaron la terrorita (N G, nitro-ethilo y nitro-methilo), el rackorock, la ammonita (90 por 100 nitrato de amoniacó y 10 por 100 de mononitronaftalina), la jovita ($87 \text{ N H}_4 \text{ N O}_3$, nitrofenol y nitronaftalina), y de igual modo se rechazaron. Se vuelve á experimentar, de 1896 á 1898, el algodón pólvora en unión de una espoleta inventada por el capitán Pierce. Sigue á esto la brillante, aunque corta, carrera de la torita. Nace luego el cañón neumático de dinamita, debido á la falta de seguridad de los explosivos empleados extremadamente sensibles: su consiguiente descrédito en el *Vesuvius* y, por fin, la gelatina explosiva con su fracaso correspondiente.

Modificanse los métodos de experiencia, debido á la reorganización que sufrió en 1899 la dirección de artillería, y se fijan para el explosivo *ideal*, tantas veces buscado, las condiciones siguientes:

- 1.º, fabricación exenta de peligros; 2.º, insensibilidad para poder llevar á cabo las experiencias en los aparatos empleados en tales casos; 3.º, poder soportar, en las granadas á que están destinados, los choques de máxima intensidad, á su partida; 4.º, empleado en granadas no provistas de espoleta, no deben detonar al chocar contra los obstáculos siguientes: en la granada de campaña, contra 3 pulgadas de encina adosadas á la arena; en la de sitio, contra un espesor de hormigón superior al límite de penetración en el mismo y á la velocidad remanente que corresponde á la carga de combate á 500 yardas; en una granada de ruptura, de 12 pulgadas, contra una plancha de acero templado de 7 pulgadas, á la velocidad precisa para la perforación; 5.º, debe detonar por completo, y en las mismas condiciones, bajo la acción de la espoleta reglamentaria; 6.º, debe estar dotado de la máxima potencia compatible con las condiciones anteriormente impuestas; 7.º, no debe descomponerse, quedando en un espacio cerrado y sometido durante una semana á la temperatura de 120° F; 8.º, no será higrométrico y á lo sumo la humedad que adquiriera por las manipulaciones usuales del servicio, no disminuirá su aptitud para la detonación; 9.º, no atacará á los metales corrientes, ó por lo menos su acción podrá remediarse por procedimientos sencillos y prácticos; 10.º, no se deteriorará, ni sufrirá la menor descomposición química por almacenaje prolongado; 11.º, se cargará sin peligro, sencilla y rápidamente, y serán preferibles los que puedan lograrse en bloks sólidos y compactos; 12.º, será de fabricación rápida y no demasiado caro.

Para estudiar todas estas cuestiones era preciso adoptar un plan bien meditado á fin de no malgastar el dinero, y para ello se convino en determinar previamente la potencia relativa de los explosivos, dada la densidad de carga de las granadas, su densidad específica y la de carga; la carga contenida en 100 pulgadas cúbicas; precio de la carga; facilidad de obtener el explosivo; método de carga, seguridad de fabricación, estabilidad al calor, aptitud higrométrica y acción sobre los metales.

Si el explosivo satisfacía á las condiciones anteriormente enumeradas, se le experimentarfa en el aparato de ensayo al choque inventado por el capitán Dum, determinando su insensibilidad relativa.

De estas experiencias preliminares resultó que sólo la maximita y el explosivo D, eran dignos de sufrir las pruebas finales, hechas en las condiciones de tiro ordinario, precedidas de la correspondiente á determinar la fragmentación, para lo cual se enterraron á una profundidad de 10 pulgadas dos proyectiles cargados y provistos de espoleta, á los que se dió fuego eléctricamente. Desenterrados los pedazos, contados y pesados, se vió que la granada de 12 pulgadas, cargada con 50 libras y 12 onzas de maximita, dió 3696 fragmentos, y la de igual calibre, con carga de 57 libras 12 onzas de dinamita, produjo 850 cascos.

Conviene observar que la fragmentación verdaderamente útil tiene su límite y que es preferible en general un número menor de cascos de mediano tamaño á uno mayor de cascos mínimos, y decimos en general, porque sucede lo contrario (como ocurrió en el combate del Yalú) cuando la explosión ocurre en paraje donde haya mucho personal reunido.

La prueba final consistió en disparar una granada de 5 pulgadas contra una plancha de acero templado de 3 pulgadas: después, una de 12 contra una de 7, y por fin, una de 12, con cofia, contra una plancha Harvey, también de 12 pulgadas.

En las primeras experiencias, los proyectiles se dispararon sin espoleta, y siempre se encontraron intactos. Luego de provistos de ella, la fragmentación fué la que se deseaba.

En vista de los buenos resultados obtenidos se realizó la última experiencia, disparando una granada de 12 libras, cargada de 58 libras 6 onzas de dinamita, y de un peso total de 1010 libras, contra una plancha Harvey de 12 pulgadas. El proyectil estalló y destruyó la plancha, proyectándola á distancia.

No hemos hablado á todo esto de la espoleta, porque es quizá el principal factor del triunfo alcanzado, y el secreto que constituye la fuerza de nuestro triunfo es cuidadosamente guardado.

Los resultados obtenidos son superiores á cuantos se han alcanzado hasta el día

*
* *

La *Revue du Cercle Militaire* se ha ocupado no hace mucho de la cuestión de los ordenanzas ó asistentes de jefes y oficiales del ejército francés, haciendo notar que el número de aquellos, excluyendo los de las colonias, llega á la respetable cifra de 25.000, y de ellos 3500 pertenecen á oficiales de servicios no combatientes y desprovistos de caballos, por cuya razón se propuso hace algún tiempo suprimir los ordenanzas á los oficiales no montados, dándoles en cambio cierta gratificación mensual, con lo cual se aumentaría el efectivo de la fuerza armada en una brigada en pie de paz.

En Rusia también se han ocupado de este mismo asunto y está la opinión unánime en reconocer que esa enorme masa de ordenanzas perjudica á la buena organización del ejército. Además, el capitán de una compañía que tiene que dar un or-

denanza, como sabe que pierde un soldado, elige al peor tirador, al que más trabajo cuesta instruir, para quitarse esa carga, con lo cual no solamente se ve premiada la desaplicación é ineptitud, sino que pasan á la reserva millares de hombres insuficientemente instruídos.

En Austria, todos los oficiales y jefes, hasta coronel inclusive, los médicos, auditores y curas castrenses, tienen derecho á un ordenanza, y en cambio los generales no lo tienen. Si renuncian al asistente, reciben en cambio 16 coronas como indemnización. Los subalternos suelen aprovecharse de esto y sólo tienen un asistente para cada dos, repartiéndose las 16 coronas del otro. Para cuidar los caballos hay una clase especial de palafreneros, que pagan los oficiales montados. Los asistentes no van á las revistas ni al ejercicio, llevan el uniforme de sus respectivos cuerpos y un galón rojo en el brazo derecho. Comen el rancho de la compañía y reciben del oficial á quien sirven una gratificación mensual que no debe bajar de 3 florines.

En Alemania tienen derecho al asistente ó al *bursche* los oficiales, los médicos y algunos funcionarios militares. Los soldados designados para dicho servicio deben llevar un año en filas y haber estado en las grandes maniobras de otoño, con lo cual resulta que los oficiales de infantería cambian de asistente todos los años y los de caballería cada dos años. Por el contrario de lo que ocurre en Rusia, sólo son elegidos los soldados perfectamente instruídos y buenos tiradores: tienen que asistir á las revistas, á los principales ejercicios y á los de tiro. Pueden reengancharse, comen el rancho de sus respectivas unidades, perciben 3 marcos, lo menos, de sus amos, pueden vestir de paisano y están al servicio personal del jefe ú oficial.

En Italia se eligen los asistentes al terminarse la instrucción de los reclutas.

En España sabido es que no todos los oficiales tienen asistente y que carecen de él los que no están en cuerpo armado, con notorio perjuicio para ellos, y aun nos atrevemos á decir, con poca equidad, porque, ésta y otras diferencias, parece que tienden á dividir al ejército activo en castas ó razas distintas, hecho muy contrario al tantas veces repetido espíritu de nuestras sabias Ordenanzas.

* * *

La biblioteca del 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores ha recibido el donativo de una obra curiosa.

En su portada se lee: *Tratado de la Defensa de las plazas que escribió Mr. de Vauban, Mariscal de Francia, y Director General de las fortificaciones de aquel Reyno, para la instrucción del Serenísimo Señor Duque de Borgoña: Traducido de Francés en Español, por Don Ignacio Sala, Mariscal de Campo é Ingeniero Director de los Ejércitos de S. M. y de las fortificaciones de Andalucía.*

Comprende la traducción 42 páginas, en las cuales están consignados los preceptos del famoso ingeniero francés, sobre la defensa sucesiva de las diversas partes de la fortificación abaluartada; y su traductor, é ilustrado comentarista, emplea 46 páginas y 6 láminas en analizar y ampliar, con mucho tino, aquel trabajo, dando á conocer su dominio en la materia.

Debe el 1.^{er} regimiento este apreciable obsequio, de que está muy agradecido, al Excmo. Sr. General de brigada D. José Domingo Osma, conde de Vistaflores, que profesa singular afecto al Cuerpo á que perteneció su tío, el coronel D. Francisco Osma, fundador del premio que lleva su nombre, constituido en el regimiento de Pontoneros.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Velocidad de la luz.—Purificación de las aguas, en campaña.—Estudio sobre la construcción de vías férreas.—Estudio sobre el acero níqueloso.

El observatorio de Niza ha realizado una larga serie de experimentos con objeto de determinar nuevamente, y con más precisión que hasta ahora, cuál es la velocidad de la luz. Se efectuaron esos estudios, que han durado próximamente un año, por el método de la rueda dentada de Fizeau y se eligieron para realizarlos dos estaciones alejadas entre sí 46 kilómetros.

De las 1109 observaciones llevadas á cabo, se ha deducido, para el valor de la velocidad de la luz en el vacío, la cifra de 299.880 kilómetros, con una incertidumbre que no excede de 50 kilómetros.

* * *

Los *Archives de médecine et de pharmacie militaires* de julio de 1902, publican un extenso estudio del profesor Vaillard, acerca de la importante cuestión de purificar en campaña las aguas destinadas á ser bebidas.

El autor pasa una revista á los procedimientos seguidos en los distintos ejércitos para obtener agua potable en campaña y desde luego señala como más radical el que se funda en la esterilización por medio del calor.

Cree Mr. Vaillard que ese sistema es casi impracticable en campaña y aunque reconoce, como más práctico, el uso de filtros, hace resaltar algunos inconvenientes de éstos, tales como su fragilidad, la necesidad de filtrar á presión y de tener gran permeabilidad.

La purificación por medio de agentes químicos, que no exige embarazosos aparatos y puede proporcionar grandes cantidades de agua, le parece muy preferible al autor; pero no sin elegir cuidadosamente entre los diversos procedimientos químicos propuestos y ensayados cuál debe ser preferible.

Con tal objeto, sucesivamente examina la purificación del agua potable por medio del permanganato de potasa, del polvo calcáreo-alumínico de Lapeyrère, del cloruro de calcio, del bromo á la dosis de 60 miligramos por litro y del yodo á la de 70 á 75 miligramos por la misma cantidad de agua.

Concede el autor que en todos esos procedimientos químicos se usan agentes desinfectantes de primer orden; pero estima que su empleo en campaña no deja de ofrecer dificultades.

Cree el Sr. Vaillard, sin embargo, que la purificación por medio del yodo puede dar buenos resultados, siguiendo el procedimiento indicado por Mr. Georges, en el que se usan comprimidos de yoduro de potasio, de yodato de sosa, de ácido tártrico y de hiposulfito de sosa, que permiten transportar sin grandes cuidados lo necesario para obtener la disolución purificadora y para eliminar el yodo en exceso.

Aunque, por más de un motivo, no participemos de las opiniones del Sr. Vaillard, hemos juzgado que no está de más darlas á conocer, por referirse á una cuestión de tan vital interés para los ejércitos.

* * *

En el Congreso de los caminos de hierro alemanes, celebrado el 14 de octubre último en Berlin, dió cuenta el Sr. Goering de un estudio hecho por él acerca de la construcción de las vías férreas, cuyo resumen inserta el *Centralblatt der Bauverwaltung* del 26 de noviembre.

Indica el autor las formas dadas á las diversas piezas que componen la superestructura de una vía férrea y estudia los progresos que se han realizado durante los últimos diez años, fijándose muy especialmente en los tipos de aquellas, usados en Alemania.

Se insertan en ese trabajo fotografías de varios carriles y traviesas metálicas de diversos perfiles, en las que puede apreciarse el desgaste que han experimentado con el uso durante el tiempo que se indica, y el autor analiza esos resultados para llegar á proponer varias modificaciones, principalmente en el modo de sujetar los carriles unos con otros y de asegurarlos á las traviesas, que, según él, deben aumentar de apreciable modo la duración de ese material.

*
* *

El *Cassier's Magazine* del último agosto, publica un largo estudio acerca de los aceros que contienen níquel en pequeñas proporciones, á los que creemos deber distinguir con el adjetivo de níquelosos, con igual razón que se habla de bronce fosforosos y con más propiedad, para nuestro idioma, que la locución de aceros al níquel, comunmente usada.

Los ensayos comparativos realizados en 1890 con placas de blindaje de aceros níquelosos del Creuzot, de hierro y acero de Sheffield y de acero Vickers, determinaron al gobierno de los Estados Unidos á comprar las patentes Schneider, que, aplicadas en aquel país, produjeron la fabricación de cañones de acero níqueloso, en los talleres de Bethlehem, de placas de blindaje y de muchas piezas forjadas, especialmente de las que han de sufrir repetidos choques ó esfuerzos cuyo sentido alternativo varía rápidamente.

El estudio de Mr. Porter, en que nos ocupamos, analiza las causas de las modificaciones que en los aceros produce el níquel, según la proporción en que ambos metales se hallen, é inserta un cuadro comparativo en el que aparecen el número de veces que cambia de sentido un esfuerzo dado hasta producir la ruptura del hierro y de diversos aceros, entre éstos algunos níquelosos, cuadro del que resulta la gran superioridad de los últimos.

Señala el autor las propiedades físicas de los aceros en que entra el níquel en proporciones del 3 al 6 por 100, y deduce que con la mayor de éstas se obtienen las más considerables resistencias.

Aparte de las conocidas aplicaciones de ciertas aleaciones de acero y níquel por sus propiedades magnéticas y eléctricas y por las notables particularidades de sus coeficientes de dilatación, enumera el autor los ensayos, con buen éxito efectuados, de carriles en T y en Z y chapas y roblones de acero níqueloso.

Especialmente estudia el autor el empleo del acero níqueloso en bicicletas ligeras, en los ejes de ruedas de paletas de varios buques, en los anillos de las dinamos de las cataratas del Niágara, de 3,50 metros de diámetro y enorme velocidad periférica y en los árboles de propulsión de buques de guerra. Afirma el autor, apoyándose en cuadros comparativos, que el peso de estos últimos árboles, para igual esfuerzo de torsión transmitido, es la mitad cuando se trata de aceros níquelosos que cuando se utiliza el acero ordinario.

Dice Mr. Porter que el metal por él estudiado debe tratarse en la industria fabril con grandes precauciones y con herramientas adecuadas y atribuye el mal éxito que se ha obtenido con algunas piezas de locomotoras, de acero níqueloso, á la inexperiencia de los obreros que las labraron.

*
* *

ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DE INGENIEROS.

Cuenta que rinde el Tesorero de la misma en el 4.º trimestre de 1902.

	Pesetas.
CARGO.	
Existencia en fin de septiembre último.	12.844,90
Recaudado en el trimestre. . .	5.828,00
<i>Total cargo.</i>	<u>18.672,90</u>
DATA.	
Por recibos devueltos por el 1.º regimiento, del primer teniente D. César Saenz. . .	3,50
Por un recibo devuelto por la Academia, del primer teniente D. Emilio Civeira. . .	1,75
Por un recibo devuelto por el 1.º regimiento del primer teniente D. Agustín Loscertales.	1,75
Por 700 relaciones de socios. .	12,25
Por un recibo devuelto por la Academia, del comandante D. Julio Lita.	3,75
Por un libro de señores socios.	3,00
Por sellos franqueo y móviles	1,05
Por la gratificación del escribiente de los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre.	180,00
<i>Total data.</i>	<u>207,05</u>

RESUMEN. (Suma el cargo. . . 18.672,90
(Suma la data. 207,05
Existencia en el día de la fecha. 18.465,85

Madrid, 31 de diciembre de 1902.—El teniente coronel-tesorero, JOSÉ SAAVEDRA.—V.º B.º—El general presidente, BENITO DE URQUIZA.

BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS

ESTADO de fondos del Sorteo de Libros é Instrumentos, correspondiente al 2.º semestre de 1902.

	Pesetas.
Disponible en 26 de julio de 1902.	21,23
Importe de las 151 acciones del 3.º trimestre de 1902, á 3 pesetas una.	453,00
Idem de las 151 del 4.º id., á id.	453,00
<i>Suma.</i>	<u>927,23</u>
Importe de los lotes sorteados en el 2.º semestre de 1902. . .	867,40
<i>Diferencia.</i>	59,83
Gastos ocurridos en el semestre. . .	84
<i>Queda disponible para el semestre siguiente.</i>	<u>58,99</u>

Madrid, 1.º de enero de 1903.—El capitán encargado, FRANCISCO DE LARA.—V.º B.º—El coronel director, CÁSTRO.

MUSEO Y BIBLIOTECA DE INGENIEROS.

RESULTADO del Sorteo de Instrumentos, correspondiente al 2.º semestre de 1902, verificado en el día de la fecha.

LÓTES SORTEADOS Y NOMBRES DE LOS AGRACIADOS.

N.º	NOMBRE DEL LOTE.	Valor.	Acción agraciada.	DEPENDENCIA ó NOMBRE DEL SOCIO.
1.º	Reloj, barómetro, higrómetro y termómetro.	190,00	174	D. Lorenzo de la Tejera.
2.º	Reloj barómetro.	104,50	163	D. Miguel López.
3.º	Gemelos.	76,00	176	D. Joaquín de la Llave y Sierra.
4.º	Estuche de matemáticas. . .	97,50	84	D. Juan Cologan y Cologan.
5.º	Barómetro aneróide.	142,50	68	Comandancia del Campo de Gibraltar.
6.º	Estuche de matemáticas. . .	84,00	167	D. Ruperto Ibáñez y Alarcón
7.º	Anteojo micrométrico.	123,50	105	D. Francisco Bellosillo y Pérez.
8.º	Clinómetro.	49,40	2	Biblioteca de Ingenieros.
	<i>Total.</i>	<u>867,40</u>		

Madrid, 24 de enero de 1903.—El capitán encargado, FRANCISCO DE LARA.—V.º B.º—El coronel director, CÁSTRO.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 31 de diciembre de 1902 al 28 de febrero de 1903.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	<i>Fallecidos en febrero.</i>		
C. ^o	D. Antonio Monfort.		en la comisión que desempeña en el Laboratorio del Material.—R. O. 25 febrero.
C. ^o	D. Tomás Morales y Villarejo.	1. ^{er} T. ^o	D. José Castilla, id. id. al 4. ^o regimiento, id. id.—Id.
C. ^o	D. Luis Martínez y Romero.	1. ^{er} T. ^o	D. Emilio Goñi y Urquiza, id. id. al 2. ^o regimiento, id. id.—Id.
	<i>Comisiones.</i>		
T. C.	D. Luis Sánchez de la Campa, se dispone represente al Ministerio de la Guerra en las comisiones que han de entender en los estudios de las carreteras de San Gregorio á San Miguel y en la de Manresa á Gerona.—R. O. 21 febrero.		<i>Licencias.</i>
	<i>Destinos.</i>	C. ^o	D. José Aguilera y Merlo, dos meses, por asuntos propios, para Valdepeñas (Ciudad-Real).—Orden del capitán general de Cataluña.
1. ^{er} T. ^o	D. Ramón Valcárcel y López Espila, se dispone se incorpore al 3. ^{er} regimiento, cesando	1. ^{er} T. ^o	D. Estéban Collantes y de la Riva, dos meses, por enfermo, para Belchite (Zaragoza).—Orden del capitán general de Aragón.



