

Rotura de puentes de hierro.

Trozo de la viga principal del 1º puente, con su carga. Vista de frente.

Fig. 1.

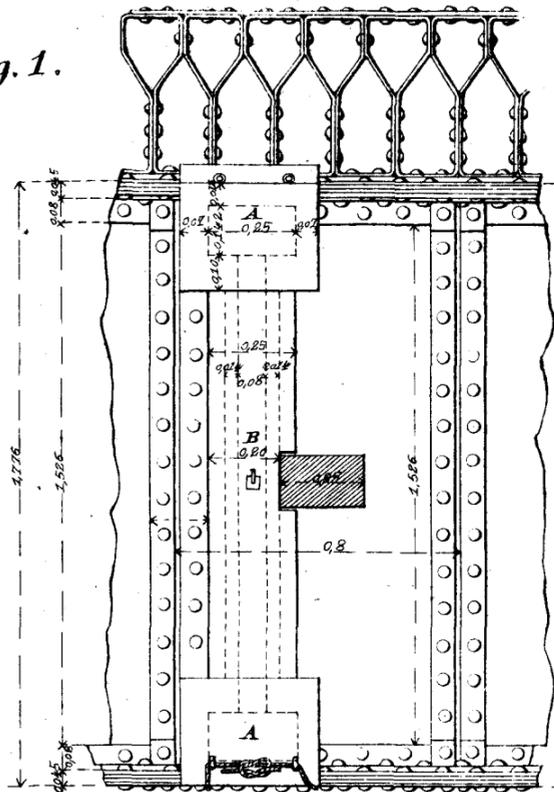


Fig. 2.

Corte de la mitad del 1º puente y disposición de todas las cargas.

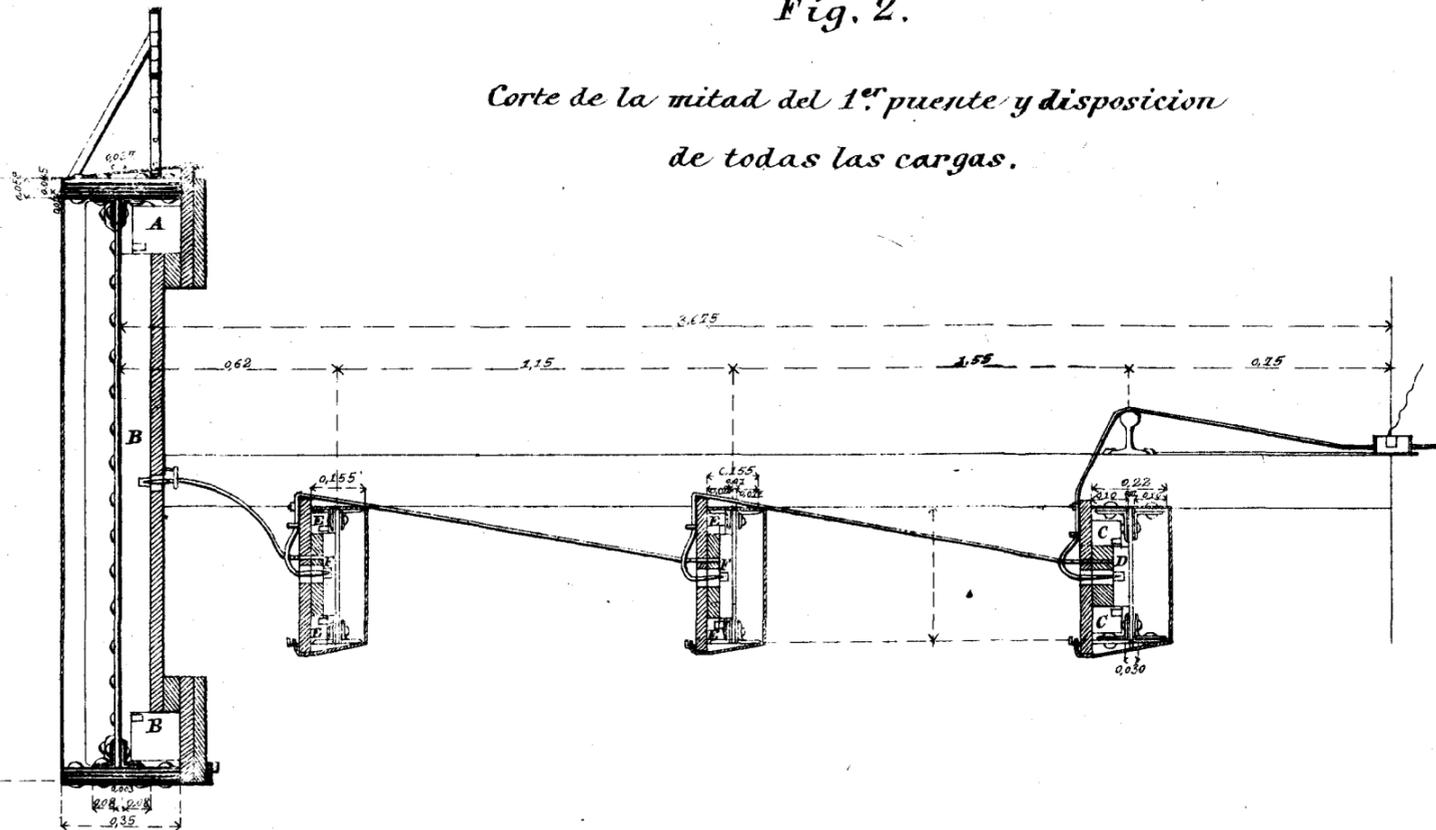


Fig. 2. bis

Vista de frente de la carga para una vigueta.

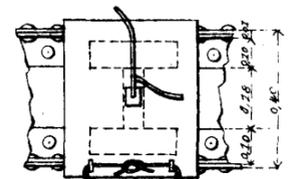


Fig. 3.

Corte de la mitad del segundo puente.
Disposición de todas las cargas.

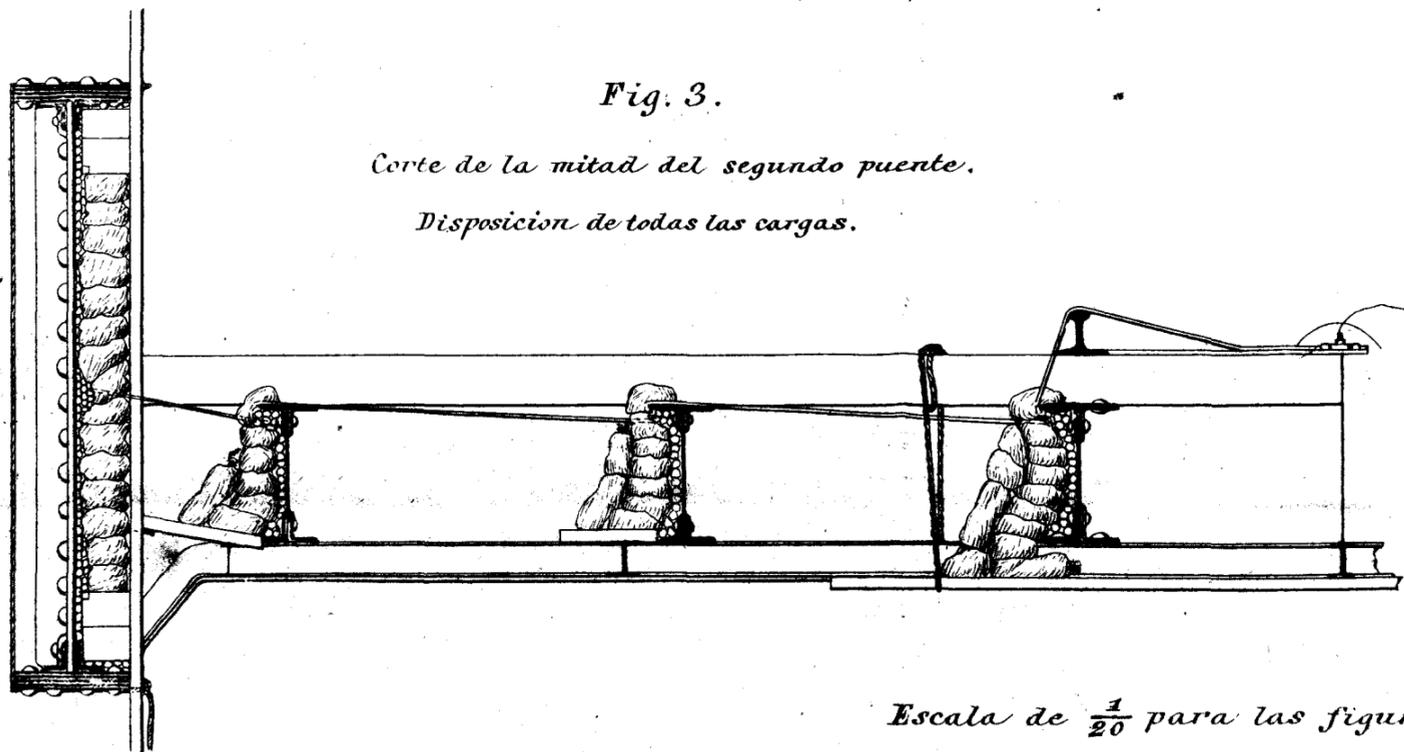


Fig. 4.

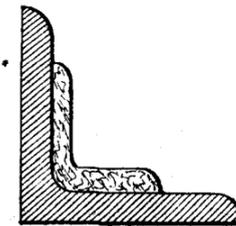
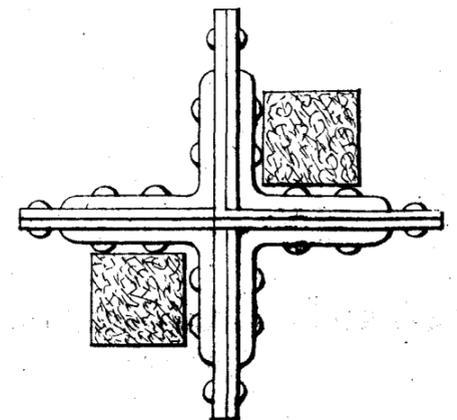


Fig. 5.



Escala de $\frac{1}{20}$ para las figuras 1, 2 y 3.

CONDICIONES DE LA PUBLICACION.

Se publica en Madrid los dias 1.º y 15 de cada mes, y dentro del año reparte veinticuatro ó más pliegos de 16 páginas, en que se insertan memorias facultativas ú otros escritos de utilidad, con sus correspondientes láminas.

Precio de suscripción **12 pesetas al año en España y Portugal, y 15 en las provincias de ultramar, y en otras naciones.**

Se suscribe en Madrid, en la administracion, calle de la Reina Mercedes, palacio de San Juan, y en provincias, en las comandancias de ingenieros.

ADVERTENCIAS.

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

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

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

SECCION DE ANUNCIOS.

OBRAS QUE SE VENDEN EN LA ADMINISTRACION DE ESTE PERIÓDICO
A LOS PRECIOS QUE SE EXPRESAN.

	Pesetas.		Pesetas.
ALMIRANTE: <i>Bibliografía militar de España.</i> —1 vol., 4.º mayor.	20	LUXÁN Y GARCÍA: <i>Higiene de la construcción.</i> —Condiciones que deben reunir las viviendas para que sean salubres.—1 vol., 8.º.	2
ALMIRANTE: <i>Diccionario militar.</i> —Id.	25	MARTÍN DEL YERRO: <i>Cartera de campaña del ingeniero militar de ferrocarriles.</i> —1 vol., 8.º, con láminas.—7 pesetas, y fuera de Madrid.	8
ALMIRANTE: <i>Guía del oficial en campaña.</i> —5.ª edición.—1 vol., 4.º.	10	MARVÁ: <i>Proyecto de puente metálico portátil para carreteras y vías férreas.</i> —1 vol.—4.º con 8 láminas.	5
APARICI: <i>Instrucción para la enseñanza de la gimnástica en los cuerpos de tropas y establecimientos militares.</i> —Obra declarada de texto para el ejército.—1 vol., 4.º y atlas fól.	12,50	MARVÁ: <i>Tracción en vías férreas.</i> —2 tomos 4.º y atlas fól.	30
APARICI: <i>Manual completo del zapador-bombero, ó lecciones teorico-prácticas para la extincion de los incendios.</i> —1 vol., 8.º.	5	MIER: <i>Teoría de las aproximaciones numéricas.</i> —2.ª edic.—1 vol., 4.º.	2
ARGÜELLES: <i>Guía del zapador en campaña.</i> —1 vol., 8.º, y atlas.	11	MORENO: <i>Pararayos.</i> —1 vol., 4.º, con láminas.	5
BRINGAS: <i>Tratado de telegrafía, con aplicacion á servicios militares.</i> —1 vol., 4.º, y atlas.	14	RODRIGUEZ DURÁN: <i>Las dinamitas y sus aplicaciones á la industria y á la guerra.</i> —1 vol., 4.º.	6
GALLEGO (D. LORENZO): <i>Curso de topografía.</i> —Obra premiada y declarada de texto en la academia general militar.—1 vol., 4.º, con lams..	12	SOROJA Y FERNANDEZ DE LA SOMERA: <i>Lecciones de fortificación.</i> —1 vol., 4.º, y atlas.	17
GARCÍA ROURE (D. JACOBO): <i>Telegrafía militar.</i> —Líneas de cable. Material de estaciones. Medios de transporte.—1 vol., 4.º, con laminas.	2	SUAREZ DE LA VEGA Y LAGARDÉ: <i>Puentes militares y pasos de ríos.</i> —1 volumen, 4.º y atlas.	30
HERBELLA: <i>Manual de construcciones y de fortificación de campaña en Filipinas.</i> —1 vol., 8.º, y atlas.	20	SUAREZ DE LA VEGA: <i>La aerostacion militar.</i> —1 vol., 4.º.	5
LA LLAVE Y GARCÍA: <i>Balística abreviada. Manual de procedimientos prácticos y expeditos para la resolución de los problemas de tiro.</i> —1 vol., 4.º, con lámina.	3	VIDAL Y RUA: <i>Aplicacion del cálculo diferencial á la teoría de líneas y superficies.</i> —1 vol.	6,60
		VIDAL Y RUA: <i>Aplicaciones geométricas del cálculo integral á la rectificación de líneas, cuadratura de superficies y cubatura de sólidos.</i> —1 vol.	3,25

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—15 DE OCTUBRE DE 1888.

SUMARIO. — *Experiencias de rotura de dos puentes de hierro de tramos rectilíneos, cerca de la estacion de Bilt (Utrecht); acompaña una lámina (conclusion).* — *Una excursion á París en el verano de 1887, por el general D. José María Aparici (continuacion).* — *Efectos del tiro sobre alambradas.* — *Microscopio improvisado, por el capitán D. Rafael Peralta.* — *Creacion de inspecciones de ingenieros en Italia.* — *Crónica.*

EXPERIENCIAS DE ROTURA DE DOS PUENTES DE HIERRO DE TRAMOS RECTILÍNEOS, CERCA DE LA ESTACION DE BILT (UTRECH).

(Conclusion.)

OBSERVACIONES.

DE las precedentes experiencias se deducen útiles indicaciones para la destruccion de los puentes metálicos, tanto respecto de la distribucion de las cargas, como de la manera de colocarlas. La extension, bastante grande, en que se llevaron á cabo y los satisfactorios resultados conseguidos, dan á tales indicaciones extraordinaria importancia, por la que merecen ser conocidas y meditadas por los oficiales de ingenieros.

En cuanto á la disposicion de las cargas, parece incontestable que la adoptada en las experiencias de Bilt es la más racional. Resulta igualmente óbvio, y conforme además con el principio sentado en la fórmula para el cálculo de la carga, que para obtener con una determinada el máximo efecto de rotura, debe concentrarse en los puntos en que hay mayor cantidad de materia que romper; esto es, que para una armazon metálica compuesta de piezas de distintos espesores, debe ser distribuida sobre las mismas, proporcionalmente á los cuadrados de estas dimensiones.

Este principio debe servir de norma rigurosa para repartir las cargas de rotura sobre una armazon metálica (1).

Limitándose á las empleadas más comunmente, es decir, á la rotura rectilínea de vigas sencillas ó carriles de hierro laminado, ó apoyos verticales compuestos con planchas, hierros de ángulo y roblones, las cargas para la rotura deberán disponerse en la forma indicada en las figuras 4 y 5.

Respecto del cálculo de las cargas, conviene hacer notar que la fórmula adoptada en las experiencias de Bilt determina su peso en proporcion al cuadrado del grueso de la pieza que se quiere romper en el sentido de la accion de dicha carga, y no difiere, por tanto, de la fórmula del capitán Lauer (2), sino por el coeficiente nu-

(1) La regla indicada es la que siguen los oficiales de ingenieros belgas. El *Manuel des troupes du génie en campagne*, vigente en 1883, en el vol. II, pág. 408 (*chapitre IV. Destruction des ouvrages en fer*, párrafo I. *Rupture des pièces de fer simples et tubulaires*), se expresa en los términos siguientes: *En pratique il conviendra donc de placer la plus grande partie de la charge totale aux points où il y a le plus de matière à dés-agréger.*

(2) La fórmula dada por el capitán Lauer, para la rotura de las placas metálicas es:

$$C = K \cdot M$$

en la cual K es un coeficiente numérico, y

$$M \text{ el momento de rotura} = \frac{RI}{V}.$$

(R , coeficiente de rotura; I , momento de

mérico que se ha aumentado en la razón de 3 : 2.

Debe también advertirse que en las experiencias de Bilt la fórmula

$$C = 9 l e^2$$

se aplicó de distinta manera á cómo ordinariamente se usa la fórmula de Lauer: puesto que el elemento l se estimó (en las cabezas de las vigas de **I**) según el eje de la pieza que se quería romper, ó sea en dirección normal á la sección de rotura, mientras que en la fórmula de Lauer la cantidad a (que es análoga) se estima siempre en el plano de la misma sección, y por tanto, en el caso de que nos ocupamos de una viga de **I**, representa la anchura de la cabeza.

Limitándonos al examen de las cargas de rotura de las dos vigas principales del

inercia del área de la sección que ha de romperse, con relación á la recta que pasa por su centro de gravedad; V , ordenada de la sección indicada, con relación á la recta.)

Tomando para el hierro

$$K = 0,009 R = 40,000.000$$

resulta:

$$C = 36000 \frac{I}{V}$$

Llamando b al grueso de la plancha, y a á la longitud de la rotura que se quiere obtener,

resulta $\frac{I}{V} = \frac{ab^2}{6}$ y por tanto,

$$C = 6000 ab^2 (*)$$

si a y b se expresan en metros, ó bien

$$C = 6 ab^2$$

si a y b representan decímetros.

La carga C siempre se obtendrá en kilogramos.

Los ingenieros belgas usan la fórmula de Lauer, y en la página 406 del citado manual, se lee: *Les charges relatives au piéces de fer simples sont déterminées par la formule* $Cg = 6000 a b^2$ *étant C la charge en kilogrammes appliquée uniformément sur la longueur de piéce d'épaisseur b.*

(*) En esta fórmula, a y b deben tomarse en metros; si se tomáran en decímetros, como en la $9 l e^2$, para que no resultara alteración habría que dividir por 1000 el coeficiente, y la fórmula de Lauer se transformaría en la

$$C = 6 ab^2$$

La relación entre los coeficientes de ambas fórmulas es,

$$\text{pues, } \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$

(N. del T.)

puente, hallamos que la porción de carga correspondiente á una cabeza, calculada por la fórmula de Lauer, de la manera indicada, es decir, haciendo $a = 0^m,35$ (figura 1) $b = 0^m,06$, dá $C^{kg} = 7^m,56$: en tanto que la fórmula $C = 9 l e^2$, haciendo $l = 1^m,00$, dá únicamente $C^{kg} = 3^m,24$ ó sea 43 por 100 de la precedente. Queda por otra parte al arbitrio del experimentador la determinación de la longitud del pedazo que quiera romper, puesto que la antedicha fórmula presenta en este punto la mayor latitud. En la primera experiencia de Bilt, se tomó $l = 2,5$ y resultó para la carga de cada una de las cabezas $C^{kg} = 3,24 \times 2,5$ ó aproximadamente 8,064 kilogramos, carga superior en 7 por 100 á la que hubiera dado la fórmula de Lauer.

El examen de los efectos de la explosión demuestra que, en el primer puente, las cabezas de las dos vigas principales quedaron destrozadas en una longitud correspondiente á cuatro compartimentos, cada uno de $0^m,80$, es decir, en $3^m,20$, y que los restos fueron lanzados á respetable distancia. En el segundo puente, en que se redujo la carga para cada cabeza á 5 kilogramos, la rotura alcanzó todavía á tres compartimentos, esto es, á $2^m,40$; la destrucción y proyección de los pedazos fué bastante menor. Si por otra parte se tiene en cuenta que el efecto que se perseguía, de dejar impracticable en absoluto el puente y hacer imposible la rehabilitación del paso con los medios de que se dispone en campaña, se consigue rompiendo únicamente los miembros principales, cuya destrucción en mucha longitud es de todo punto superflua; puede deducirse que el resultado de la segunda experiencia fué satisfactorio y que adoptando para las cabezas de las vigas principales de los puentes metálicos, de la misma estructura que los experimentados en Bilt, cargas inferiores á las que dá la fórmula de Lauer (68 por 100), se producirán efectos más que suficientes para la rotura.

La carga necesaria para romper las paredes verticales sería, según la fórmula de Lauer, haciendo $a = 16,56$ y $b = 0,1$ (figuras 1 y 2) $C^{kg} = 9,94$. En la primera experiencia de Bilt se calculó con la misma fórmula adoptada para las cargas de las cabezas ($C^{kg} = 9 l e^3$), computando, como en la de Lauer, los elementos l y e en el plano de la sección de rotura. Pero ante el temor de que la carga contra las paredes verticales produjera menos efecto que la colocada contra las cabezas, se aumentó el valor de e hasta $0^m,034$.

Para la otra dimensión, es decir, para la longitud del pedazo que se quería romper, se tomó $l = 13,40$ decímetros, y la carga resultó de 13,40 kilogramos, superior en 39 por 100 á la dada por la fórmula de Lauer, con relación al grueso de la pared vertical que se quería destruir.

La explosión produjo sobre dichas paredes los siguientes efectos. En el primer puente quedaron destruidas casi por completo en una longitud de cuatro compartimentos ó de $3^m,20$; mientras que en el segundo, en que la carga contra ellas se redujo á 7 kilogramos, la rotura se verificó, pero la desorganización de las partes fué menos completa y quedó limitada á tres compartimentos, ó $2^m,40$. Como el objeto de la explosión es romper y no destruir por completo, la carga adoptada en la segunda prueba, inferior próximamente en 30 por 100 á la que dá la fórmula de Lauer, basta para conseguir el efecto que se busca.

Resumiendo las precedentes consideraciones relativas á la rotura de las vigas principales de los dos puentes experimentados en Bilt, parece seguro:

a. Que las cargas adoptadas en la primera experiencia (calculadas por la fórmula $C^{kg} = 9 l e^3$ y en las condiciones antes expuestas) superiores á las que daría la fórmula de Lauer y fundadas en el grueso verdadero de las piezas que se quieren romper, resultan excesivas, puesto que han producido efectos extensísimos

de destrucción, supérfluos para la rotura del puente.

b. Que las cargas empleadas en la segunda experiencia, tanto contra las cabezas como contra las paredes verticales, inferiores próximamente en 30 por 100 á las que daría la fórmula de Lauer, bastan para producir la rotura que se busca.

c. Que puede emplearse la fórmula de Lauer para calcular las cargas de dinamita destinadas á romper entramados metálicos semejantes á los de Bilt, pero se obtendrán efectos suficientes para el objeto aunque se reduzcan las cargas así determinadas en 30 por 100.

La razón de que con estas cargas reducidas se obtengan los efectos de rotura deseados en las cabezas de las vigas, está en su estructura. Formaban las cabezas varias placas sobrepuestas, ligadas estrechamente con roblones, y es evidente que con cargas y espesores iguales, los efectos de la explosión deben ser mayores que si las placas fueran de una sola pieza (1).

Tales son las conclusiones que se deducen del análisis de los efectos producidos por las explosiones observadas en las interesantes experiencias de Bilt. Nos apresuramos, sin embargo, á advertir, que las deducciones precedentes, y principalmente las que se refieren á las cantidades de las cargas, no deben tomarse como infalibles; porque mientras no se practiquen numerosas pruebas en condiciones diversas y sobre entramados de formas variadas, no pueden establecerse reglas fijas é invariables. Sirve esta breve reseña para demostrar la necesidad de emprender en nuestros polígonos experimentos racionales

(1) El ya citado *Manuel des troupes du génie en campagne*, se explica en estos términos:

Dans le cas de plusieurs plaques superposées et rivées aux angles, on calcule la charge comme si l'on aurait à faire à une plaque d'une épaisseur égale à celle des diverses plaques réunies. Mais si les plaques sont rivées très intimement on peut diminuer de moitié la charge ainsi calculée.

es y sistemáticos, sobre las sustancias explosivas empleadas en la rotura de las estructuras metálicas; problema que, por haber reemplazado los metales á la madera y á la mampostería en esta clase de construcciones (puentes, viaductos, etc.), han de resolver con frecuencia, de aquí en adelante, en campaña, los oficiales de ingenieros (1).

Las cuestiones que deben resolverse en las experiencias propuestas, son las siguientes:

1.^a Manera más oportuna de disponer las cargas para conseguir con una cantidad dada de explosivo, el mayor efecto útil.

2.^a Método más racional de calcular la cantidad de materia explosiva indispensable para la rotura total ó para la destrucción de cada parte.

3.^a Reduccion que puede hacerse en las cargas calculadas, cuando las piezas que se han de romper están formadas con planchas sobrepuestas, reunidas por rollos.

4.^a Variaciones que deben introducirse en las cargas, cuando los entramados se compongan de elementos de fundicion ó de acero en lugar de hierros laminados (2).

J. M. A.

(1) Recordaremos que en la brevísima campaña de 1886 se volaron por los austriacos hasta 72 puentes en los dos teatros de la guerra.

(2) En nuestro manual (vol. VII de la instruccion práctica de ingenieros, *Lavori di mina*, título II, *Impiego della dinamite su lle mine militari*, página 83), la carga para romper una placa de fundicion, de seccion rectangular, se calcula por la fórmula:

$$C = \frac{11700}{6} a b^2 = 1950 a b^2$$

Lo que equivale á tomar la tercera parte de la carga calculada para una pieza de hierro laminado, de igual forma y dimensiones.

En el ya citado *Manuel des troupes du génie en campagne*, se dice que para romper una pieza de fundicion, se ha de reducir á la mitad la carga calculada para el hierro laminado, y que se ha de duplicar ésta para el acero fundido ó laminado.

UNA EXCURSION A PARIS

EN EL VERANO DE 1887.

(Continuacion.)



Como ántes he dicho, la primera envuelta del globo está terminada; la segunda, la cosen mujeres en el mismo taller; tambien están ya corrientes todos los accesorios y concluyéndose la barquilla; falta, pues, la hélice y la máquina motora, cuyas piezas principales se forjan, funden ó tornean en un taller de maquinaria fronterero á la fábrica de Mr. Yon, para quien confecciona aquella todos los aparatos de importancia.

El servicio de este armatoste ha de ser el de los reconocimientos, hacer señales telegráficas, demoler edificios, ofender á las tropas, iluminar los campos, etc., aprovechando su velocidad de marcha á las alturas convenientes, y la seguridad en la direccion, á despecho de las perturbaciones atmosféricas: ¿será esto posible? otras cosas más difíciles se han conseguido en estos últimos años. El tiempo, maestro de todas las cosas, nos lo dirá, y entónces convendremos en que estas armas de guerra sólo podrán combatirse con los mismos medios: habrá hasta globos blindados para guerrear en la atmósfera, como hoy se hace sobre la superficie del mar, y con mayor coraje sin duda, pues en el mar, áun cuando una embarcacion sufra averías y hasta se sumerja, si esto no ocurre instantáneamente, tienen sus tripulantes medios más ó ménos prácticos de salvar la vida; pero si ocurre una avería en un globo, ¡y pueden ocurrir tantas y por tan diversas causas!, no hay otro remedio que estrellarse sobre la dura tierra que abandonamos lleno el corazon de arrojio y entusiasmo.

Tal es tambien la opinion de Godard, que no duda del porvenir de los aerostatos, lo cual no es extraño dada su profesion, y sin duda debe tambien participar

de ella el gobierno ruso que emplea bastantes rublos en el aparato.

El día 7 de julio al anochecer se recibió el permiso (pedido el 20 de junio), de resultas de mi visita al ministro el día 5, y como en él prevenía que tanto Albear como yo lo presentáramos al gobernador de Paris, para que nos facilitara los medios de realizar nuestra misión, cumplimos este deber el día 8 por la mañana. En Paris hay dos gobernadores, el general Poitevin, y el general Saussier; ambos tienen sus oficinas y pabellones en el ángulo S. O. de la plaza *Vendome*; las puertas, en cada una de las cuales hay un centinela, están separadas únicamente por una pilastra, y encima existe un letrero que dice *Gouvernement de Paris*. Segun supimos despues, Poitevin manda las tropas en la capital, y Saussier todas las fuerzas del territorio que comprende la circunscripción ó gobierno de Paris. Nosotros vimos al primero, quien no se permitió hacer observaciones, al saber pensábamos pasar á Versalles al siguiente día, y nos quedamos tan satisfechos; pero parece que debíamos haber visto á Saussier, así es que cuando llegamos á la citada ciudad, nadie nos esperaba y caimos allí como una bomba.

Es hoy día Versalles un canton de los principales, ó quizá el más principal, de los del gobierno de Paris, siendo la capital del departamento del *Seine et Oisse*. El mando militar del departamento está encomendado al general Raison, así como el mando local de las armas al general Ladvocat, jefe de la tercera brigada de artillería, de cuyo cuerpo procede.

Hay en Versalles, además de la escuela militar preparatoria de artillería é ingenieros, las tropas siguientes:

Artillería.—Regimientos núm. 11 y número 22, pertenecientes al tercer cuerpo de ejército; tercer regimiento territorial, y tercera compañía de artificieros.

Caballería.—Tercer regimiento de coraceros.

Infantería.—Un batallón de cazadores á pié.

Auxiliares.—20.º escuadrón del tren de equipajes; 24.ª sección de sanitarios, y 24.ª sección de factores y obreros de administración militar.

Ingenieros.—Primer regimiento, al mando del coronel *Lallemand*, formado por los batallones números 5, 9, 10, 11 y 20, que se hallan afectos á los cuerpos de ejército de igual denominación, caso de movilizarse. — Batallones territoriales, números 3, 5, 9, 10 y 11 y cuatro compañías de ferrocarriles. Existen otras cuatro prestando servicio é instruyéndose sobre las líneas generales del Estado ó compañías, alternando por años en este cometido práctico.

Como establecimientos militares existen: el polígono y campo de tiro para la artillería y el correspondiente á todos los servicios de ingenieros, con sus parques respectivos; un hospital; una factoría, y los cuarteles necesarios para el alojamiento de las tropas, para los que se han utilizado, además de los construidos con este objeto, todas las dependencias del palacio de Luis XIV separadas de la construcción principal, como caballerizas, cocheras y pabellones de servidumbre de todas clases.

El día 9 á las diez de la mañana y despues de un trayecto de una hora por el ferrocarril que parte de la estación de la calle de San Lázaro, y se llama de la orilla derecha, llegamos á Versalles, y nuestro primer cuidado fué presentarnos al general Raison quien, despues de ver la autorización que yo tenía firmada por el

ministro y conversar un rato, dispuso que su ayudante secretario nos acompañase á ver al general Ladvocat, ordenándole se nos diese todo género de facilidades para cumplir satisfactoriamente el objeto que llevábamos, dando cumplimiento así á las órdenes superiores. Ladvocat á su vez ordenó al capitán de artillería Michaud, su ayudante de campo, que nos condujera al domicilio del coronel Lallemand, á fin de que éste pusiera á nuestra disposición un jefe ú oficial que nos guiara y satisficiera todas nuestras preguntas. El simpático y entendido capitán Michaud, fué tan galante, que se encargó además de facilitar el nombramiento del oficial y nos vino á buscar, cuando terminábamos nuestro almuerzo, con el capitán de ferrocarriles Guillot y un *break* del regimiento, que nos condujo á todas partes y nos dejó en la estación para regresar á Paris á las seis de la tarde.

Cuando me anuncié al coronel Lallemand, éste, que estaba en su despacho, se fué á vestir el uniforme y me recibió con mucha finura; le exhibí el permiso y el capitán le dió el recado del general Ladvocat; quedóse parado y vaciló en lo que debería hacer, pues no había recibido órdenes desde Paris, que debían haberle sido comunicadas por Saussier ó por el jefe de ingenieros de la sección del ministerio; habló de pedir instrucciones por telégrafo; manifesté yo que se me irrogaba perjuicio en desaprovechar el tiempo; pidió parecer á Michaud y éste replicó que él sólo podía decirle que el general le había ordenado pusiera un oficial á mi disposición y puesto que tenía en la mano el permiso, firmado por el ministro, resolviese lo conveniente. En su consecuencia rogó al capitán se encargara de llevar la orden al jefe de ferrocarriles y se terminó satisfactoriamente la cuestión.

En una de las avenidas que conducen al palacio, está el cuartel ocupado por el batallón de ferrocarriles. Es del tipo ordinario. Tiene una cerca á la que están ado-

sadas las dependencias y accesorios, un buen pátio y en él colocado el edificio alojamiento de la tropa, con dos pisos. Nada ví allí de particular: dormitorios de 25 hombres; cuartos separados para sargentos; mesas en el dormitorio, para comer; armeros en que los fusiles están inclinados hácia la pared; excusado á la turca en pabellón aislado; en el piso bajo un gran urinario solado con cemento, porque se han abandonado los asfaltos; cocina económica fija para la preparación de ranchos; fregadero y fuente, y un gran armario con tablas donde están depositadas las fiambreras, que despues de llenas van á recoger los individuos á la hora convenida. Nada nuevo observé: únicamente me llamó la atención Guillot acerca de una piedra artificial ensayada en una escalera y en remiendos de zócalo, y que fabricada con arena fina, cemento y una sal de potasa (creo que es silicato), tiene la apariencia de las areniscas duras y está produciendo excelentes resultados, porque se suelda perfectamente con agua tibia con las piedras naturales similares puestas en obra.

Los zapadores-minadores ocupan el cuartel denominado *des grandes écuries*, antiguas caballerizas y cocheras del palacio construido por Luis XIV; edificio monumental con un picadero inmenso y unas cuadras grandiosas que ocupa el ganado de los batallones y el de el escuadrón del tren, y que constituye, por decirlo así, el centro facultativo del primer regimiento de ingenieros, que tenía su residencia en Metz ántes de la guerra franco-prusiana.

En un ala del edificio que rodea el pátio de honor está aparcado el material de los batallones, y situadas todas las clases y salas de conferencias de oficiales y tropa de la escuela regimental y la sala de reunión de oficiales y actos públicos, como consejos de guerra, etc. Poco tengo que decir de ello: las clases de primeras letras, de matemáticas, de ordenanza y táctica,

de manuales de fortificación, de telegrafía, técnica de ferrocarriles y de dibujo, están amuebladas con sencillez y comodidad; los cursos, que son los que prescribe el reglamento que en 15 de febrero remití á V. E., se dan separadamente á los sargentos y á los cabos y soldados; los profesores son oficiales del regimiento, y las conferencias para los oficiales las dan los jefes, vigilándolo todo el coronel, quien diariamente da las órdenes oportunas y necesarias para indicar la marcha de los trabajos, segun las estaciones y el estado atmosférico, pero limitándose por lo general á decir si el tiempo se ha de emplear en servicio económico, instrucción militar ó facultativa, bien teórica, bien práctica: porque siendo los jefes de batallón y particularmente los capitanes de compañía los responsables de la instrucción de las unidades orgánicas que respectivamente mandan, unos y otros arreglan los detalles prácticos, sujetándose estrictamente á los manuales; buena costumbre que existe en Francia y los ingenieros siguen con escrupulosidad.

Anualmente hay una revista de inspección, y entónces por generales extraños al cuerpo, se verifican prácticas de emulación y trabajos de todas clases para obtener premios individuales ó colectivos, siendo tambien en aquella época cuando se verifican los exámenes para ascensos de clases y clasificación de los jefes y oficiales que han de figurar en los cuadros de ascensos por eleccion.

En la sala de reunion de los profesores y de conferencias para oficiales están los retratos de los ingenieros franceses célebres, desde Vauban hasta nuestros días; y en el salon de actas del primer regimiento, además de la efigie del presidente de la república, los retratos de todos los coroneles del mismo que han obtenido el empleo de general, entre los cuales figurará ya el de Lallemand, que lo mandaba aquel día, pues me avisó su ascenso á general de brigada, en principios de agosto, al acusar-

me recibo de la obra de puentes de Suarez de la Vega y Lagarde, y del folleto de Marvá, referente al puente portátil, que le envié como recuerdo de mi visita á Versailles. Tambien remití otro ejemplar al capitán Guillot, tanto para que vean allí lo que aquí se hace, como por agradecimiento á sus bondades y deferencias.

JOSÉ MARÍA APARICI.

(Se continuará).

EFFECTOS

DEL

TIRO SOBRE ALAMBRADAS. (1)



RECONOCIENDO el comité de artillería la necesidad de ejecutar experiencias especiales para atestiguar la eficacia de la artillería de campaña para la destrucción de las defensas accesorias, dispuso en el núm. 278 de su periódico, del 3 de julio de 1886, su ejecución en los polígonos de San Petersburgo, Moscú, del Cáucaso, Vilna, Kiev y Odesa, designando á cada uno la ejecución de experiencias sobre las siguientes defensas accesorias.

Al de *San Petersburgo*: sobre alambradas sencillas y dobles en un foso de 0^m,46 de profundidad.

Al de *Moscú*: sobre piquetes al tresbolillo, situados en un foso de 0^m,46 de profundidad, y sobre talas artificiales colocadas de frente á la dirección de los disparos.

Al del *Cáucaso*: sobre piquetes al tresbolillo, situados en un foso de 1^m,22 de profundidad y sobre grandes pozos de lobo.

Al de *Vilna*: sobre pequeños pozos de lobo, y sobre talas artificiales colocadas de frente á la dirección de los disparos.

(1) Experiencias de tiro con piezas de campaña sobre alambradas sencillas y dobles, verificadas durante el verano de 1887 en el campamento de zapadores de Ust-Ijora. —(Del número 5.º del ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛЬ, año 1888).—Véanse los números XIII y XIV.

Al de *Kiev*: sobre alambradas dobles en un foso de $0^m,46$ de profundidad.

Al de *Odessa*: sobre alambradas sencillas en un foso de $0^m,46$ de profundidad.

Las mismas disposiciones del comité de artillería recomendaban operar con arreglo á las siguientes prescripciones:

a. Se disparará directamente con piezas de campaña y de posicion, y por elevacion con estas últimas, y en ambas experiencias debe determinarse cuántos proyectiles necesitan caer para producir una destruccion suficiente del obstáculo, si esta cuestion no parece completamente resuelta. Teniendo este dato, puede determinarse por un sencillo cálculo aritmético el número de granadas que es necesario disparar para la destruccion del obstáculo en determinadas circunstancias.

b. Puede disminuirse el consumo de proyectiles: en las experiencias de tiro directo, disparando á cortas distancias (426 metros) con cargas reducidas (820 gramos en las piezas de campaña y 1230 en las de posicion), y en las de tiro por elevacion, disparando con piezas de posicion desde 1704 metros con carga de 546 gramos, con ayuda de aparatos de determinacion de la distancia entre el punto de caida del proyectil y el blanco.

c. El número máximo de disparos que se dirigirán sobre cada tipo de defensas accesorias será: con el tiro directo 100, y con el tiro por elevacion el necesario para que den en el blanco 80, pero con la condicion de que, si con un número menor de disparos quedase el obstáculo transitable con facilidad, se suspenderá el tiro.

d. Despues de cada 20 disparos se inspeccionará el obstáculo, y si parte de él en extension de algunos metros pareciese suficientemente destruido para poder darlo por transitable fácilmente, se suspenderá el tiro; pero en el caso contrario se continuará hasta 100 disparos si es contra una sola defensa accesorias, ó hasta 200 si es contra dos.

e. Las defensas accesorias sometidas

al tiro, deben cubrir una superficie de $10^m,65$ de frente por $42^m,60$ de fondo.

f. Cuando se dispare sobre dos defensas accesorias simultáneamente, deberán colocarse una tras otra, sin intervalo, de manera que cada una de ellas cubra una superficie de $10^m,65$ de frente por $42^m,60$ de fondo, sin perjuicio de que siempre que sea posible podrá aumentarse el fondo de dichas defensas accesorias, pero sin aumentar, sin embargo, su anchura, porque esto no reportaría ninguna ventaja para la precision de las experiencias.

g. Teniendo presente que en la ejecucion de estas se trata de obtener con el menor consumo posible de proyectiles, resultados suficientemente demostrativos de su accion destructora sobre las defensas accesorias, no se cubrirán éstas con glásis, puesto que la influencia de éstos para dificultar la destruccion de aquéllas puede ser deducida aritméticamente.

Con arreglo á todo lo que precede, el 12 y 24 de agosto de 1887, en el campamento de zapadores de Ust-Ijora se efectuó el tiro de dos cañones de posicion sobre alambradas sencillas y dobles, bajo las siguientes condiciones:

Los emplazamientos de ambas alambradas no estaban cubiertos por glásis; ocupaban cada uno una superficie de $10^m,65$ de frente por $42^m,60$ de fondo, y estaban colocados inmediatamente uno detrás del otro sin dejar intervalo. La alambrada ordinaria fué construida y entretejida con arreglo al sistema propuesto en el manual del ingeniero del coronel Pliutsinsk, de manera que en todo el trozo de alambrada mencionado fueron empleados 61 piquetes de $1^m,52$ de largo por 7 á 10 centímetros de grueso, y 55 kilogramos de alambre del número 12 (0,204 kilogramos por metro cuadrado). La alambrada doble se componía de piquetes de $0^m,91$ á $1^m,06$ de longitud, por $0^m,063$ á $0^m,089$ de grueso, enterrados $0^m,46$ en el suelo, al tresbolillo, á distancia de $0^m,30$ á $0^m,61$ unos de otros y entrelazados con alambre tam-

bien por el sistema propuesto en el manual del ingeniero del coronel Pliutinsk. En todo este trozo de alambrada se emplearon 1152 piquetes y 416 kilogramos de alambre del número 12 (1,828 kilogramos por metro cuadrado).

El tiro se verificó á la distancia de 426 metros, con cargas de 0,820 kilogramos y altura de alza de 37 milímetros. Para comodidad en la puntería de las piezas en el centro de toda la superficie de la alambrada se colocó una bandera roja. El tiro se corregía por medio de señales con banderas. En el observatorio se hallaban oficiales de artillería y zapadores.

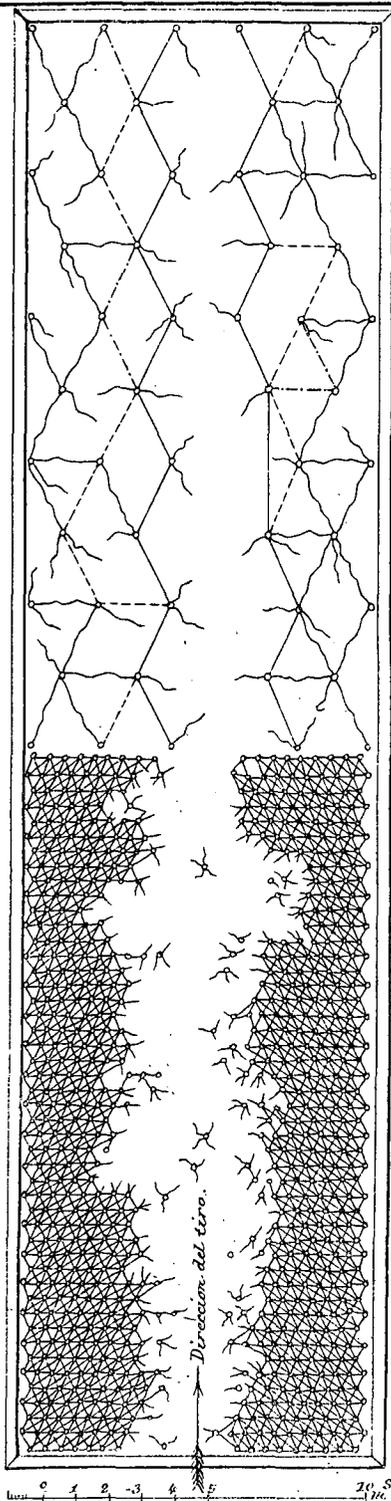
De los 99 proyectiles disparados resultaron: 19 largos, 16 cortos, no estalló uno y cayeron dentro de la alambrada 64, de los que 40 en la doble y 24 en la ordinaria.

DESTROZOS PRODUCIDOS POR LOS DISPAROS. Los 20 primeros disparos, aunque deterioraron algun tanto las alambradas, dejaron, sin embargo, ambas tan intransitables como ántes de empezar el tiro.

La siguiente série de 20 disparos, añadiéndose á los destrozos causados por la anterior, practicó en toda la longitud de la parte ocupada por la alambrada doble hácia su línea media, un claro muy estrecho, difícil de practicar aún para un solo hombre, por lo cual se consideró la alambrada como intransitable. Aunque en la alambrada ordinaria el número de deterioros aumentó, pudo también considerársela como impracticable.

La tercera série, de 20 disparos, ensanchó el claro en la parte ocupada por la alambrada doble hasta 2^m,13, pero en toda esa anchura sobresalían del suelo los pedazos de los piquetes rotos; también en la alambrada ordinaria quedó practicada una cómoda senda de 2^m,43 á 4^m,56, designada en el dibujo por las líneas borradas. Ambas partes de la defensa accesoria se consideraron practicables, pero para tropa con frente muy estrecho.

La cuarta série, de 20 disparos, ensan-



chó también la senda en la alambrada doble, sin limpiarla, sin embargo, de los trozos de piquetes rotos que sobresalían del suelo. En la alambrada ordinaria la senda fué también ensanchada hasta los límites señalados en el dibujo por las líneas de trazos.

La última serie, de 19 disparos, ensanchó la senda en la alambrada doble hasta los límites designados en el adjunto dibujo, pero aún quedaron sobresaliendo del suelo en gran número, los pedazos de piquetes rotos, y arrollados á éstos, trozos retorcidos de alambre, además de algunos piquetes designados en el dibujo por O, que quedaron completamente intactos.

En la alambrada ordinaria la senda se ensanchó hasta los límites señalados en el dibujo por las líneas de trazo y punto — . . . — . . . — , por lo que se consideró completamente transitable.

De la consideración de todos los resultados obtenidos, puede concluirse que, en tiempo de guerra, estando cubiertas con glásis las alambradas y pudiendo ser completamente casual la precisión del tiro y por consiguiente sus resultados, éstos serán incomparablemente menores que los obtenidos en las experiencias que preceden: probablemente todo se reducirá á algunos deterioros insignificantes, que en nada disminuirán el obstáculo formado por esta defensa accesoria.

En vista de lo que precede, parece que la opinión expresada en la reseña de las experiencias del año 1885, *que la destrucción de defensas accesorias con piezas, disparando sobre ellas desde una altura próxima á su emplazamiento, es trabajo para el que es ineficaz la artillería de campaña*, es completamente exacta en el caso dado, respecto de las alambradas, por lo cual los cañones de las baterías de campaña deben considerarse ineficaces para la destrucción de éstas.

N. ИВКОФ. (Н. ИВКОВЪ)

MICROSCOPIO IMPROVISADO.

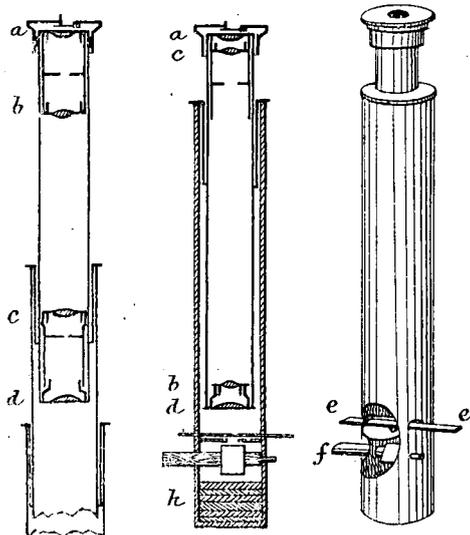


La utilidad tan grande que reporta el uso de un microscopio de alguna potencia para el reconocimiento de un mineral, de una sustancia alimenticia ó de un líquido cualquiera, hace muchas veces desear y echar de ménos el auxilio de este instrumento. Pero un microscopio regular es un aparato algo costoso, y lo limitado de sus aplicaciones, juntamente con la circunstancia de no ser éstas muy frecuentes, fuera del ejercicio de ciertas profesiones, son causa de que no todos tengamos medios ni ocasión de adquirirlo.

El antejo terrestre ó de larga vista, es un instrumento mucho más económico y de uso más general, y como en resúmen no se compone mas que de una cámara oscura y un microscopio para amplificar la imágen, se comprende fácilmente que puede utilizarse como microscopio, aprovechando parte de sus piezas. La necesidad nos obligó hace tiempo á intentar, con buen éxito, esta aplicación, y como quiera que no la hayamos visto descrita en ningun libro, no creemos inútil darla á conocer á nuestros lectores, que alguna vez podrán tener que utilizarla; por mas que no dudamos que á poco que discurrese sobre el asunto cualquiera de ellos, idearía la misma ó acaso más ventajosa disposición.

La figura 1 representa los primeros tubos de un antejo terrestre: las 2 y 3 el corte y vista del microscopio improvisado desatornillando su primer tubo é introduciéndolo en un canuto de carton. Como se vé en la figura 2, se quita uno de los tubitos en que están montadas las lentes y se agrupan las cuatro formando dos dobletes, uno ocular y otro objetivo: la forma en que mejor encajan unas dentro de otras es formando el ocular con las *a* y *c* y el objetivo con las *b* y *d*, que se sujetan entre sí con un poco de cera ó con unas tiritas de papel arrolladas al

Fig.1. Fig.2. Fig.3.



borde de la de menor diámetro. Al tubo de carton se le recorta una ventana elíptica, y frente á ella, en el interior, se coloca un carton en forma de disco, pintado de negro, que servirá de mesilla, con un taladro central de dos milímetros de diámetro. A los lados del tubo se perforan otros dos pequeños taladros opuestos rectangulares para dejar paso al cristal e que sirve de porta objeto. La iluminacion se verifica por medio de un espejito de un centímetro cuadrado, que se pega sobre un trozo de lápiz *f* en que se ha hecho una entalladura para que aquél descansa en plano, y que gira sobre dos taladros hechos en el tubo de carton. Por último, para dar estabilidad al conjunto se colocan en el fondo del tubo 6 ú 8 monedas de bronce de 5 ó 10 céntimos, segun su diámetro. Todo esto es sencillo, práctico y sobre todo *casero*.

Se obtiene así un microscopio que aumenta de 60 á 80 diámetros, muy suficiente para la mayor parte de las aplicaciones al principio indicadas.

Fácilmente se obtendrían ampliaciones mayores de 100 diámetros intercalando entre las lentes que forman los dobles otras sueltas que se tuviesen preparadas, pero esto ya no sería transformar sencillamente un antejo en microscopio.

Una vez construido el tubo y sus accesorios, operacion que requiere bien poco tiempo y trabajo, las de convertir el antejo en microscopio ó volver á reconstituir aquél no exigen cada una más de un par de minutos.

RAFAEL PERALTA.

CREACION DE INSPECCIONES DE INGENIEROS EN ITALIA.



OR real decreto de 7 de junio último, quedó suprimido en el ejército italiano el comité de artillería é ingenieros y se crearon en su lugar dos inspecciones generales, una para cada cuerpo, y otras varias, en parte dependientes de las primeras, para la vigilancia inmediata de las distintas ramas del servicio en cada uno de ellos.

Los inspectores generales tienen la categoría de tenientes generales, y los simples inspectores pueden serlo tambien ó tener sólo la de mayores generales.

El inspector general de ingenieros depende directa é inmediatamente del ministro de la Guerra. Le está encomendada la direccion suprema de los servicios técnicos, estudios, experiencias y construcciones que llevan á cabo los ingenieros militares, y como consecuencia puede proponer al ministro las medidas de carácter general que mas convengan.

Para ejercer esta direccion superior revista todos los ramos del servicio, ya por encargo del ministro, ya por su propia iniciativa, aunque pidiendo previamente autorizacion, acompañado ó no por los inspectores particulares; y está facultado para disponer que éstos revisten tambien los que á cada uno corresponden. Del resultado de sus revistas da cuenta al ministro, proponiéndole cuanto cree oportuno, y éste participa á los comandantes de los cuerpos de ejército la parte que de ello puede interesarles.

Es tambien de la competencia del inspec-

tor general informar, en vista de las calificaciones que oportunamente se le remiten y consultando á los inspectores particulares, comandantes ó directores territoriales y jefes de cuerpo, acerca de la idoneidad de los oficiales para el ascenso y de la aptitud de los jefes para los diferentes servicios.

Por lo que se ve, sus atribuciones son parecidas á las del director general de ingenieros en nuestro ejército, aunque por la organizacion del italiano en cuerpos, no alcanzan aquellas á la administracion ni á la instruccion militar.

Los inspectores de los servicios son, cinco para artillería y dos para ingenieros. Los de artillería están encargados: uno, del armamento y de las fábricas de armas; otro, de las comisiones de experiencias y de la escuela central de tiro; dos, de las tropas de artillería de campaña, de montaña y á caballo; y el último, de las de plazas y de las direcciones y establecimientos del arma.

De los dos inspectores de ingenieros, uno está encargado de las tropas, y el otro de las direcciones territoriales, de las fortificaciones y de las obras. Uno y otro han de ejercer su accion directiva y de vigilancia encaminándola á regularizar la marcha de los servicios y promover su progreso, para lo cual pasan revistas generales y hacen visitas especiales, mediante autorizacion del ministro ó por su encargo. Antes de efectuarlas han de presentarse al inspector general para recibir las instrucciones que juzgue oportunas y despues han de redactar memorias dirigidas al ministro, pero que entregan al inspector general para que éste haga sobre ellas las observaciones á que haya lugar. Están facultados para pedir á los cuerpos y dependencias puestos bajo su vigilancia, cuantos datos é informes de carácter técnico necesiten.

El inspector de las tropas ha de mantenerse en contacto con ellas, vigilarlas, estudiar sus condiciones y necesidades; asegurar la conservacion del material, mantener la unidad de su espíritu, examinar los reglamentos para su servicio é instruccion técnica é inspeccionar sus talleres.

El de fortificaciones, ha de vigilar las direcciones territoriales, asegurar el buen estado de las fortificaciones, edificios y parques, y dirigir las experiencias relativas á construcciones militares.

Depende además del ministro de Marina para ejercer igual accion respecto de los trabajos de ésta, que allí tiene á su cargo el cuerpo de ingenieros militares.

El ministro puede convocar, para las cuestiones que lo requieran, comisiones consultativas, presididas, segun su índole, por el inspector general, por alguno de los particulares ó por otro oficial general y á las que concurran unos ú otros de éstos, los comandantes territoriales del arma ú otros oficiales de competencia en el asunto puesto á discusion. Si éste se refiere á la vez á los servicios de artillería é ingenieros, la comision es mixta y se forma con todos ó algunos de los inspectores de ambos cuerpos, presidiéndola el inspector general mas antiguo.

Cada inspector tiene su oficina separada, de manera que aunque el inspector general ejerce una alta accion directiva, los de cada servicio obran con grande independenciam, favoreciendo así su iniciativa individual.

El cargo de inspector general de ingenieros se ha confiado al teniente general Garneri, y los de inspectores de las tropas y de las fortificaciones, respectivamente á los tenientes generales Garavaglia y Malvani.

Si es efectiva en la práctica la mision de los inspectores de artillería é ingenieros por medio de frecuentes revistas y continuas visitas, no podrá ménos de favorecer el progreso y buena marcha de todos los servicios de ambos cuerpos, dando á cada uno de ellos la unidad que dificilmente conservarían sin este lazo de union.

CRÓNICA.

Estado de los fondos de la *Sociedad benéfica de empleados de ingenieros*, en fin de junio de 1888.

	Peetas.
Existencia del trimestre anterior.	D
Recaudado en el cuarto trimestre de 1887-88.	1595'25
Suma.	1595'25
DÉBITOS.	
Débito del trimestre anterior.	3072'88
Por la cuota funeraria de D. Rafael Jimenez. 1000'00	4072'88
Débito en 30 de junio de 1888.	2477'63

MADRID:

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*
M DCCC LXXX VIII

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del cuerpo, notificadas durante la primera quincena de octubre de 1888.

Empleos en el cuerpo.	NOMBRES Y FECHAS.	Empleos en el cuerpo.	NOMBRES Y FECHAS.
	<i>Ascenso.</i>		
	A teniente coronel.		
C. ^e	Sr. D. Pedro Pedraza y Cabrera, por ascenso á coronel de D. Hipólito Rojí.—R. O. 27 setiembre.	T. ^e	D. Joaquin de Pascual y Vinent, al 2. ^o batallon del 4. ^o regimiento.—O. del D. G. 3 octubre.
	A comandante.		
C. ⁿ	D. Juan Roca y Estades, por ascenso á teniente coronel de D. Salvador Clavijo.—R. O. 27 setiembre.	T. ^e	D. Alejandro Louzao y Lopez, á la comandancia de San Sebastian.—Id. id., 10 id.
	A capitán.		
T. ^e	D. Vicente Viñarta y Cervera, por pase al ejército de Cuba de D. Antonio Rius.—R. O. 27 setiembre.	T. ^e	D. Juan Galvez y Delgado, á la brigada topográfica.—Id. id.
	<i>Condecoracion.</i>		
B. ^r	Sr. D. Manuel Cano y de Ugarte, la gran cruz de San Hermenegildo, con la antigüedad de 5 de junio de 1888.—R. D. 27 setiembre.	T. ^e	D. Miguel Sala y Boñan, al 2. ^o batallon del 3. ^{er} regimiento, como efectivo.—Id. id.
	<i>Excedente que entra en número.</i>		
C. ^e	Sr. D. José Marvá y Mayer, por ascenso á teniente coronel de D. Ramiro de Bruna.—R. O. 27 set.	T. ^e	D. Benito Benito y Ortega, al 2. ^o batallon del 4. ^o regimiento.—Id. 3id.
	<i>Cambios de situacion.</i>		<i>Licencias.</i>
C. ⁿ	D. Juan Topete y Arrieta, á ayudante del 2. ^o batallon del 2. ^o regimiento, por permuta con D. José Medina.—R. O. 27 setiembre.	C. ^e	D. Cipriano Diez y Reliegos, un mes por enfermo, para Loeches y Pinto.—R. O. 28 setiembre.
C. ⁿ	D. José Medina y Brusa, pasa á la situacion de excedente, con residencia en Madrid, por permuta con el anterior.—Id. id.	C. ⁿ	D. José Barraca y Bueno, un mes por asuntos propios, para esta córte.—O. del C. G. Andalucía, 24 id.
	<i>Supernumerario.</i>		
C. ⁿ	D. Venancio Fuster y Recio, á petición propia, con residencia en Palma de Mallorca.—R. O. 27 set.	T. ^e	D. Manuel Lopez de Roda y Sanchez, un mes de próroga á la que disfruta, por asuntos propios.—Id. del C. G. Cataluña, 29 id.
	<i>Destinos.</i>		
T. C.	Sr. D. Pedro Pedraza y Cabrera, á 1. ^{er} jefe del 3. ^{er} regimiento de reserva.—R. O. 27 setiembre.	T. ^e	D. Antonio Catalá y Abad, dos meses por asuntos propios, para Alicante y Castellon.—Id. id., 9 oct.
C. ^e	D. Juan Roca y Estades, á jefe del detall de la brigada topográfica.—Id. id.		<i>Comisiones.</i>
C. ^e	Sr. D. José Marvá y Mayer, á ayudante secretario de la subinspeccion de Extremadura.—Id. id.	B. ^r	Sr. D. José Diaz de Arcaya y de la Torre, una de un mes para esta córte.—O. del D. G., 1. ^o octubre.
C. ⁿ	D. Octávio Alvarez y Gonzalez, al 2. ^o batallon del 1. ^{er} regimiento.—O. del D. G. 26 id.	C. ⁿ	D. Luis Elío y Magallón, una de 15 dias para Pamplona.—Id. id., 3 id.
C. ⁿ	D. Vicente Viñarta y Cervera, al 1. ^{er} batallon del 1. ^{er} regimiento.—Id. id.	C. ^e	D. Juan Roca y Estades, una de un mes para continuar al frente de de las obras que tiene á su cargo en la comandancia de San Sebastian.—Id. id., 6 id.
C. ⁿ	D. José Casasayas y Feijó, al 1. ^{er} batallon del 4. ^o regimiento.—Id. id., 10 octubre.		<i>Casamiento.</i>
C. ⁿ	D. José Viciñana y García Roda, al 2. ^o batallon del 4. ^o regimiento.—Id. id.	C. ⁿ	D. Miguel de Bago y Rubio, con doña María del Carmen Quintanilla y Abaurrea, el 16 setiembre.
		C. ^e	D. Mariano Sancho y Cañellas, con doña María del Pilar Brondo y Campaner, el 11 octubre.
		T. ^e	D. Florencio de la Fuente y Zalba, con doña Elvira Ortíz y Collado, el 12 octubre de 1887.
			EMPLÉADOS.
			<i>Alta.</i>
		Aparej. ^o	D. Agustin de Castro Muñoz, nombrado aparejador de herrería de Cádiz.—O. del D. G., 8 octubre.
			<i>Destino.</i>
		OIC ^r 3. ^a	D. Angel Castañeda y García, á la comandancia de ingenieros de Cádiz.—O. del D. G., 13 octubre.

OBRAS QUE SE VENDEN EN LA ADMINISTRACION DE ESTE PERIÓDICO

y que pueden adquirir los suscritores al mismo, con las rebajas de 40 por 100 un ejemplar y 25 por 100 los demás que pidan, y los libreros con las de 25 por 100 más de un ejemplar y 30 por 100 más de 10. — Los portes de cuenta del comprador.

	Pesetas.		Pesetas.
ALBARRÁN (D. José): <i>Bóvedas de ladrillo sin cimbras.</i> —1 vol. y láms.	1	LUNA (D. José): <i>Noticia sobre una máquina trituradora.</i> —1 vol. y lám.	1
ARALDI (general italiano Antonio): <i>El problema de las letrinas.</i> —1 vol.	1	LUXÁN (D. Manuel de): <i>Hospitales militares.</i> —1 vol. y láms.	2'50
ARROQUIA (D. Angel Rodriguez): <i>Estudios topográficos.</i> —1 vol.	2'50	LLAVE (D. Joaquin de la): <i>Apuntes sobre la última guerra en Cataluña (1872-1875).</i> —1 vol. y mapas.	4
Id.: <i>Informe sobre la enseñanza del dibujo.</i> —1 vol.	40	Id.: D. Sebastian Fernandez de Medrano, como escritor de fortificación.—1 vol.	0'60
Id.: <i>Apuntes sobre la guerra civil (primer cuerpo del ejército del Norte).</i> —1 vol. y láms.	3	MARIÁTEGUI (D. Eduardo de): <i>El capitán Cristóbal de Rojas ingeniero militar del siglo XVI.</i> —1 vol., con retrato.	5
BERNALDEZ (D. Emilio): <i>Reseña histórica de la guerra al Sur de Filipinas.</i> —1 vol., y láms.	4	MARIN (D. Juan): <i>Acuartelamiento higiénico sistema Tollet.</i> —1 vol. y láms.	1
BRUNA (D. Ramiro de): <i>Equilibrio de los sistemas de enlaces.</i> —1 vol. y lám.	1	MARVÁ (D. José): <i>La nitroglicerina y la dinamita.</i> —1 vol. y lám.	1
CASTRO (D. Pedro L. de): <i>Rompeolas y muelles de hierro,</i> traducción del inglés.—1 vol. y lám.	0'50	O'RYAN (D. Tomás): <i>Tratado de arquitectura militar,</i> traducción del alemán (autor el coronel J. de Wurmb).—1 vol. y atlas.	10
CAYUELA (D. Andrés): <i>Tablas para el uso del anteojo-telémetro.</i> —1 vol.	0'30	Id.: <i>Biografía del Sr. D. Antonio Rodríguez y Martínez,</i> general en el ejército francés.—1 vol.	0'50
CERERO (D. Rafael): <i>Noticia sobre el cemento de Vascongadas.</i> —1 vol.	0'50	Id.: <i>Apuntes y consideraciones sobre la guerra franco-alemana,</i> traducción del alemán (autor el general ruso Annenkoff).—1 vol.	1'50
Id.: <i>Memoria sobre la construcción de azoteas.</i> —2. ^a edición.—1 vol. y lám.	0'60	Id.: <i>Guerra de Italia en 1859,</i> traducción del alemán (autor W. Rüstow).—1 vol. y mapas.	4
CONCAS (teniente de navío D. Víctor María): <i>Desarrollo de los blindajes mixtos y de acero.</i> —1 vol. y láms.	1	PLÁ (D. Eugenio), ingeniero de montes: <i>Márcos de madera para la construcción civil y naval.</i> —1 vol.	1'50
DURAN (D. Joaquin Rodriguez): <i>Minas proyectantes ligeras.</i> —1 vol.	0'50	PORTUONDO: <i>Proyecto de conducción de aguas á Santiago de Cuba.</i> —1 vol. y láms.	2'50
ESCARO Y MOLINA (D. Arturo): <i>Puentes provisionales con flejes de hierro,</i> traducción del inglés.—1 vol.	0'50	QUIROGA (D. Juan de): <i>Datos sobre la existencia y carácter del Cid.</i> —1 vol.	0'75
GARCÉS DE MARCILLA (D. Ambrosio): <i>Defensa activa de las plazas,</i> traducción (autor, general Picot).—1 vol.	0'50	Id.: <i>Ojeada española sobre la cuestión de Oriente (1856).</i> —1 vol.	1
GARCÍA (D. Mariano): <i>Trabajos hechos en la campaña de Africa por las compañías de pontoneros.</i> —1 vol. y láms.	1'50	SCRIBÁ (el comendador): <i>Apología en excusacion y favor de las fabricas del reino Nápoles.</i> Primera obra sobre fortificación escrita en castellano (1538), publicada por D. Eduardo de Mariátegui.—1 vol. y láms.	5
Id.: <i>Memoria sobre los telégrafos del ejército prusiano.</i> —1 vol. y láms.	1	SHEIDNAGEL (D. Leopoldo): <i>Noticia sobre cales, morteros, estucos, pinturas, etc.</i> —1 vol.	0'50
Id. Y BARRANCO (D. Juan): <i>Organización de los pontoneros en varios ejércitos de Europa.</i> —1 vol. y láms.	2	Id.: <i>Preparacion y conservacion de maderas para vías férreas.</i> —1 vol.	0'25
GARCÍA ROURE (D. Jacobo): <i>Instrucción sobre heliógrafos.</i> —1 vol. y láms.	1'25	Id.: <i>Empleo de la electricidad en las minas.</i> —1 vol. y láms.	2
HERRERA GARCÍA (D. José): <i>Exámen de las críticas hechas á sus sistemas de fortificación.</i> —1 vol.	50	TORNER (D. Eusebio): <i>Una aplicación de la teoría de números figurados.</i> —1 vol.	0'60
IBAÑEZ (D. Carlos): <i>El arte de la guerra y las ciencias fisico-matemáticas.</i> —1 vol.	0'50	VANRELL (D. José): <i>Memoria sobre la defensa de la villa de Portugalete, en 1874.</i> —1 vol. y láms.	1
<i>Informe sobre las obras del canal de Vento (Isabel II) en la Habana.</i> —1 vol. y lám.	0'80		
Id. <i>sobre el naufragio de un puente militar en Logrono (1.º setiembre 1880).</i> —1 vol. y lám.	0'75		
LOPEZ GARBAYO (D. Francisco): <i>Ametralladoras,</i> descripción y uso.—1 vol. con grabados.	2		