

# MEMORIAL

DE

# INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~  
AÑO XLVII.—CUARTA ÉPOCA.—TOMO IX.  
~~~~~

NÚM. XI.

NOVIEMBRE DE 1892.



MADRID

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

—  
1892.

## SUMARIO.

---

*Algunos detalles sobre organización, pruebas y ejercicios de tiro en una de nuestras baterías de costa*, por el coronel D. Francisco Ramos. Con dos láminas. (Conclusión.)

*Los Ingenieros militares en las maniobras de otoño de 1892.* (Se concluirá.)

*Las discusiones del Congreso Pedagógico Hispano-portugués-americano en relación con la enseñanza militar*, por el comandante D. Manuel de Luxán y García.

*Saneamiento de Madrid*, por el teniente D. Cirilo Aleixandre.

*Revista militar.*

*Crónica científica.*

*Sumarios.*

*Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo*, durante la segunda quincena de octubre y primera de noviembre de 1892.

Pliegos 10 y 11 de *Estudio sobre nuestra artillería de plaza*, por el coronel graduado, comandante de Ingenieros, D. Joaquín de la Llave y García. (Conclusión.)

Pliego 5 de *Los materiales hidráulicos*, por el teniente coronel, comandante de Ingenieros, D. Manuel Cano y de León. (Se continuará.)

---



# MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJERCITO

AÑO XLVII.

MADRID.—NOVIEMBRE DE 1892.

NUM. XI.

**Sumario.**—*Algunos detalles sobre organización, pruebas y ejercicios de tiro en una de nuestras baterías de costa, por el coronel D. Francisco Ramos. Con dos láminas. (Conclusión.)— Los Ingenieros militares en las maniobras de otoño de 1892. (Se concluirá.)— Las discusiones del Congreso Pedagógico Hispano-Portugués-Americano en relación con la enseñanza militar, por el comandante D. Manuel de Luxán y García. — Sancionamiento de Madrid, por el capitán D. Cirilo Aleixandre. — Revista militar. — Crónica científica. — Sumarios.*

## ALGUNOS DETALLES SOBRE ORGANIZACIÓN, PRUEBAS Y EJERCICIOS DE TIRO EN UNA DE NUESTRAS BATERÍAS DE COSTA.

(Conclusión.)

### Pruebas y ejercicios de tiro.

Se hicieron lugar en dos días consecutivos. Todas las puertas, ventanas y hojas de cristales se dejaron alternadamente abiertas y cerradas; en las de chapa de hierro se cerró la parte alta quedando abierta la baja, como deben estar durante el fuego.

Las explanadas estaban terminadas cuarenta meses antes de estas experiencias; treinta y seis los muros de parapeto y los circulares; y veinticuatro los terraplenes y planos de fuego.

Se empleó en todos los disparos la

misma carga, 87 kilogramos de pólvora prismática parda, y la granada ordinaria.

PRIMER DÍA. (Figs. 32 á 35.)

	Ángulos de proyección.	Direcciones con respecto al eje de la explanada.
Pieza núm. 1.	1.º disparo . . . 21° elevación.	50° 45'
	2.º idem . . . Horizontal.	
Pieza núm. 2.	1.º disparo . . . 21° elevación.	39° 30'
	2.º idem . . . Horizontal.	

**EFFECTOS. Explanadas.**—Sin alteración ni desperfecto, formando basas, carriles y fábricas una masa monolita tan perfectamente unida que difícilmente podrá desagregarse ni experimentar alteración de ningún género.

**Muros y coronaciones.**—Id. id.

**Planos de fuego.**—Solo resultó muy ligeramente removida la superficie en la extensión y forma que indican las figuras.

**Puertas, ventanas y accesorios.**—No hubo ningún cristal roto; las puertas (de chapa de hierro) de la galería para el servicio de municiones que comunican con las explanadas, permanecieron como se habían dispuesto; las demás tampoco sufrieron alteración.

SEGUNDO DÍA. (Figs. 36 á 39.)

	Ángulos de proyección.	Direcciones con respecto al eje de la explanada.
<i>Pieza núm. 1.</i>	1.º disparo.	50° 45'
	2.º idem..	
	3.º idem..	
<i>Pieza núm. 2.</i>	1.º disparo.	39° 30'
	2.º idem..	
	3.º idem..	

**EFFECTOS. Explanadas.**—Sin alteración.

**Muros y coronaciones.**—Id. id.

**Planos de fuego.**—Se formaron las de-

presiones que indican las figuras, siendo de observar que estos efectos se produjeron después del último disparo, y que el tiro con tal ángulo de depresión es muy poco probable, como indicaremos después.

**Puertas, ventanas y accesorios.**—Todo continuó lo mismo, exceptuando lo siguiente.

En el alojamiento para señores oficiales y en el parque de batería se grietó ligeramente el tablero de una de las hojas de cada puerta.

Los dos cristales de las lumbreras, que estaban resentidos, acabaron de romperse: es de advertir que estos cristales deben desaparecer al hacer fuego la batería, para blindar los pozos de luz y que por sus dimensiones y disposición en que están es casi imposible que resistan el efecto de tan fuertes trepidaciones.

**Mecanismos para el servicio de municiones.**—Permanecieron sin alteración.

**PRESIÓN APROXIMADA DEL MARCO SOBRE LA EXPLANADA.** Ofrece interés el conocimiento de la presión que soportan estas explanadas por efecto del disparo. No conocemos mas que unas fórmulas que sólo con cierta aproximación dan idea de la importancia de aquellas presiones: son las siguientes, de Piobert, insertas en el *Prontuario de Artillería* de Guiv y Martí, 2.ª parte, página 17.

Cantidad de movimiento del cañón

$$= M v = m V \frac{C^2}{c^2} + \frac{m' V}{2} + m' K.$$

Para el cañón de 26 cm., Krupp Lr./35, estas cantidades están representadas por las siguientes cifras:

$M$ , masa del cañón en kilogramos = 27.000;

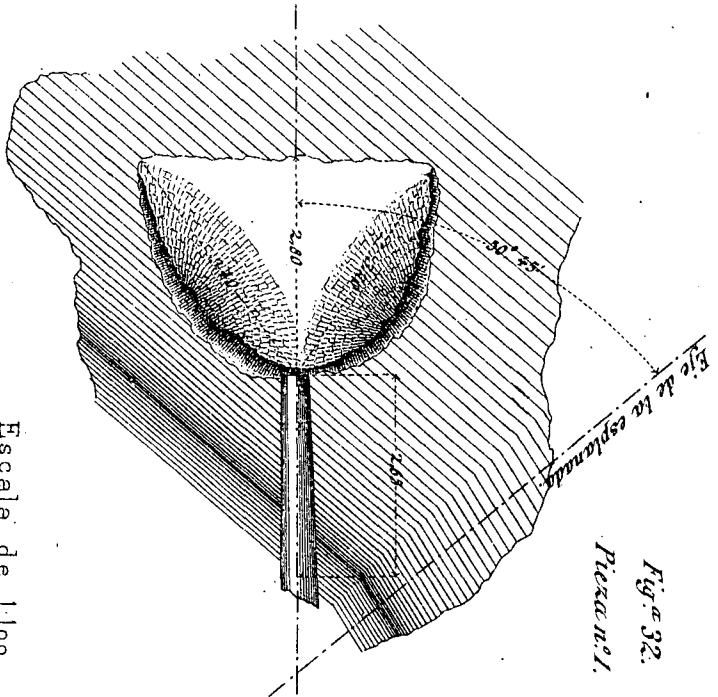


Fig. 32.  
Pieza n.º 1.

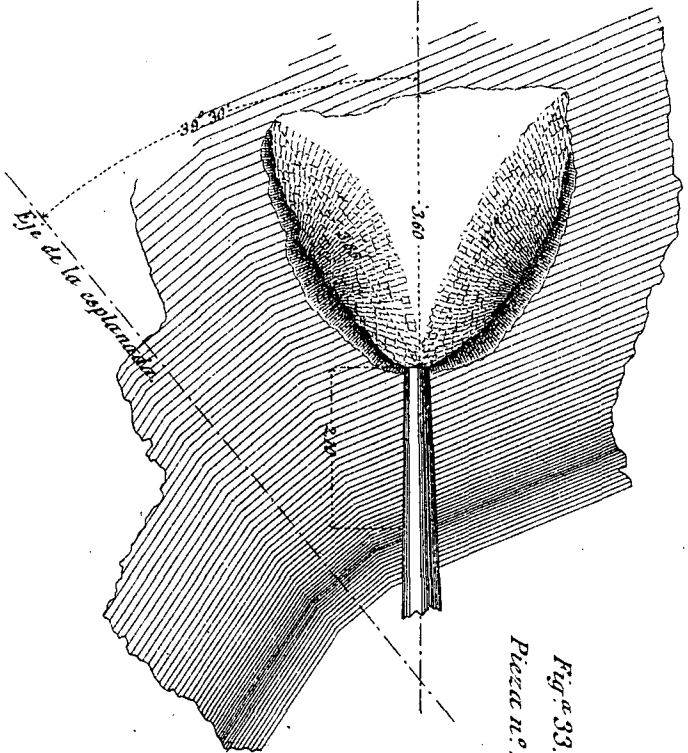


Fig. 33.  
Pieza n.º 2.

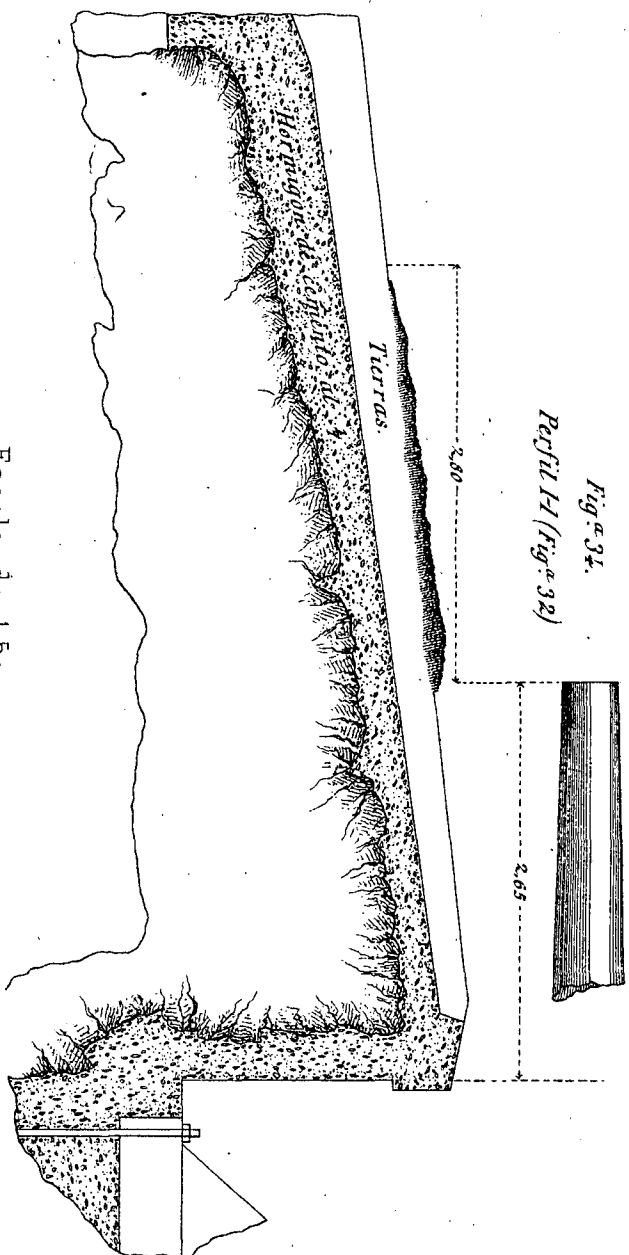


Fig. 34.  
Perfil 1-1 (Fig. 32)

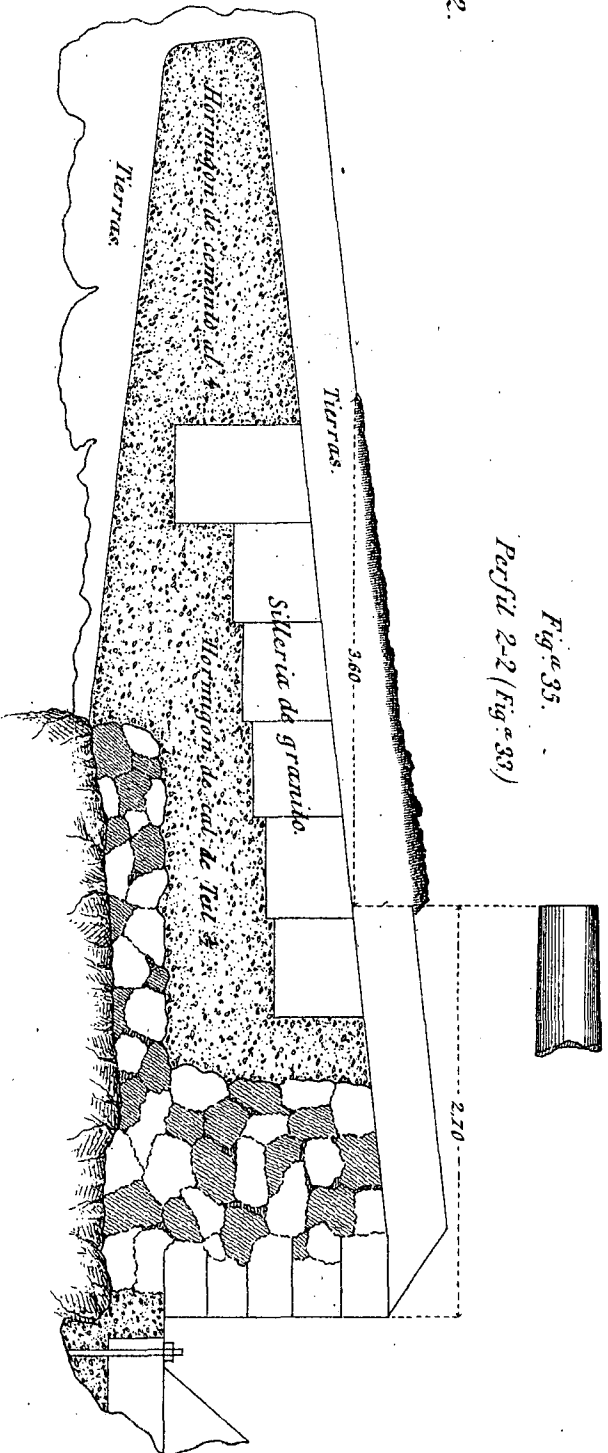
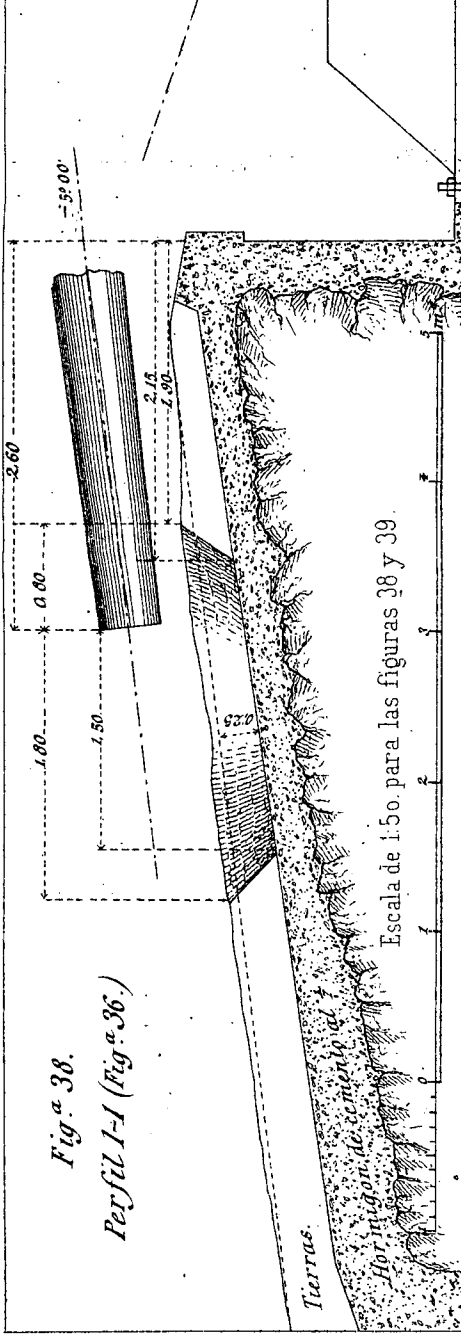


Fig. 35.  
Perfil 2-2 (Fig. 33)



Fig.ª 38.

Perfil I-I (Fig.ª 36.)



Escala de 1:50 para las figuras 38 y 39.

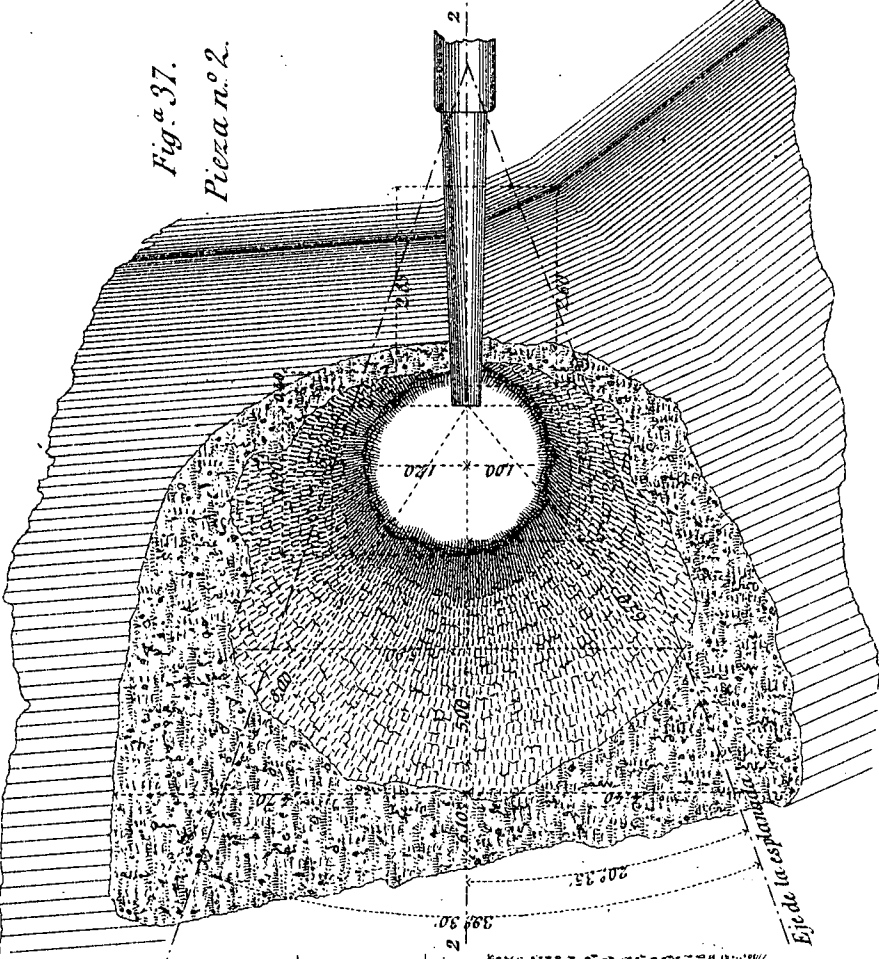


Fig.ª 37.  
Pieza n.º 2.

Eje de la explanada.

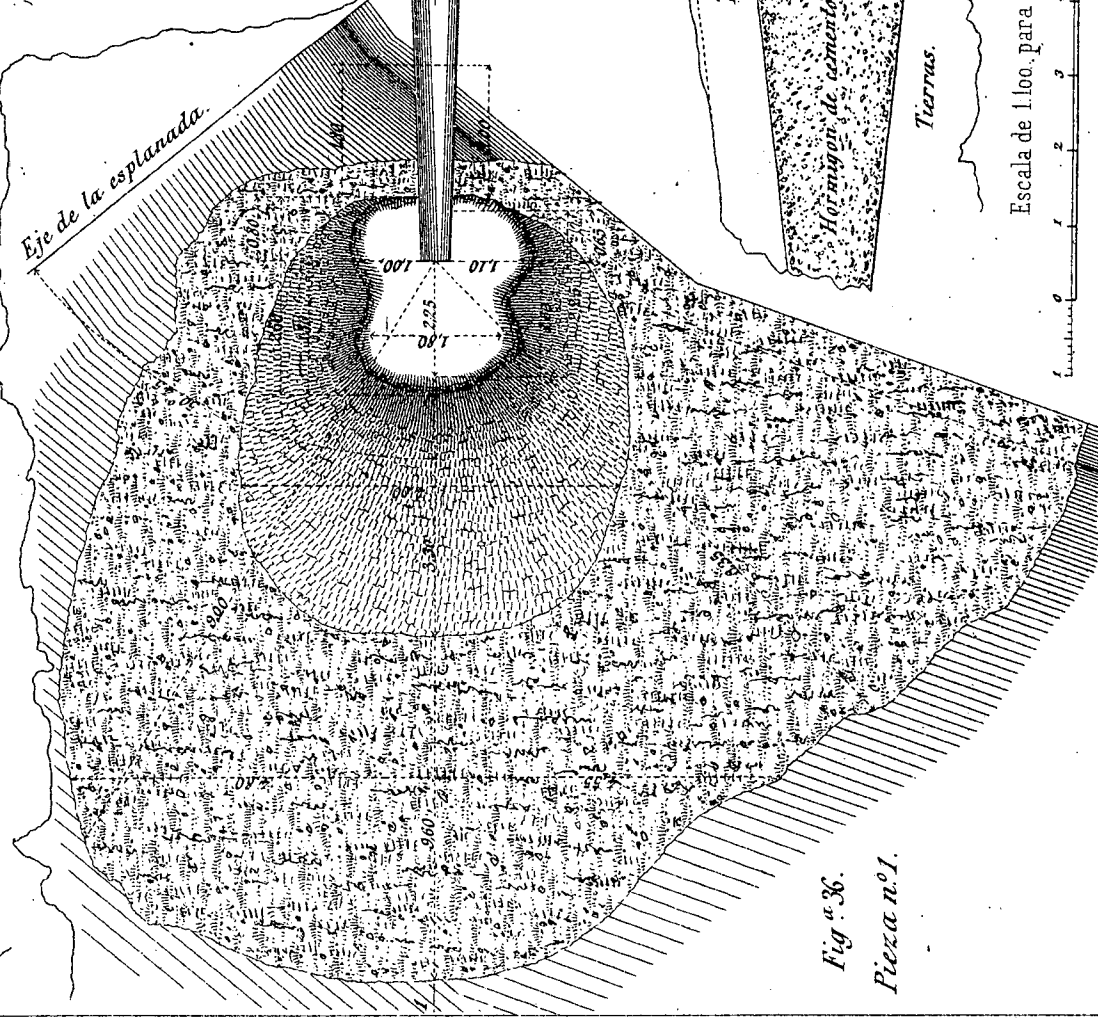


Fig.ª 36.  
Pieza n.º 1.

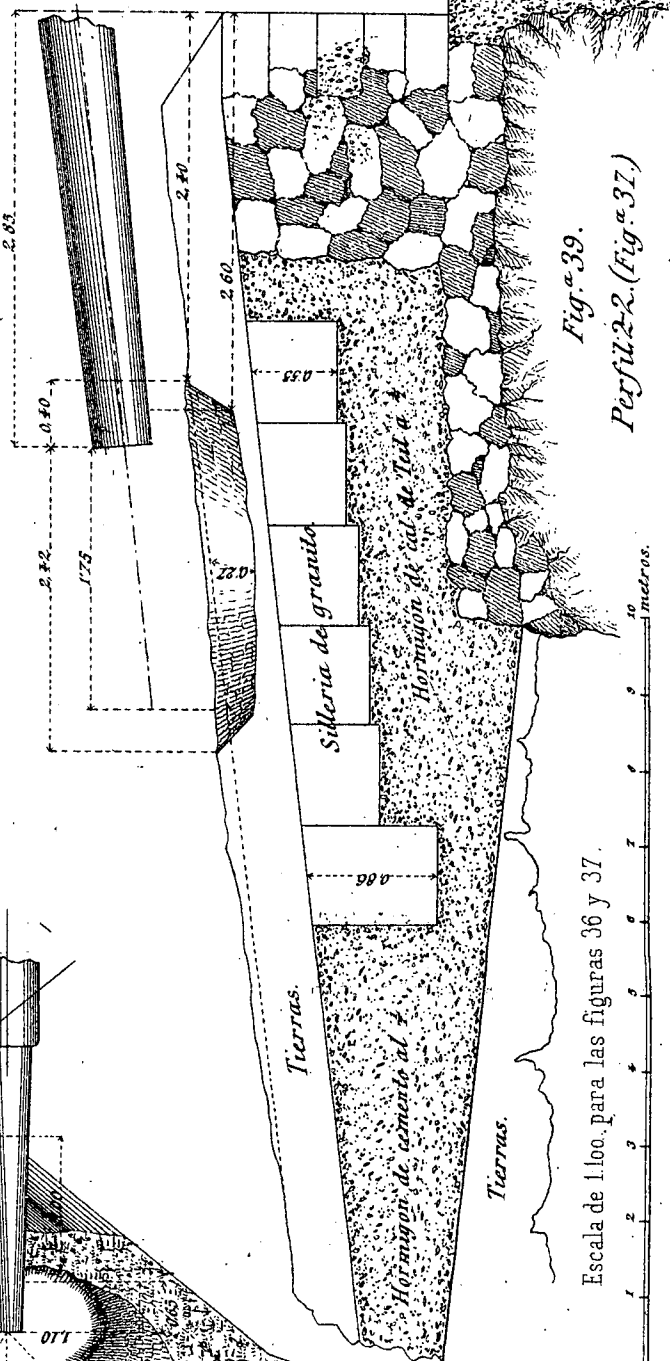
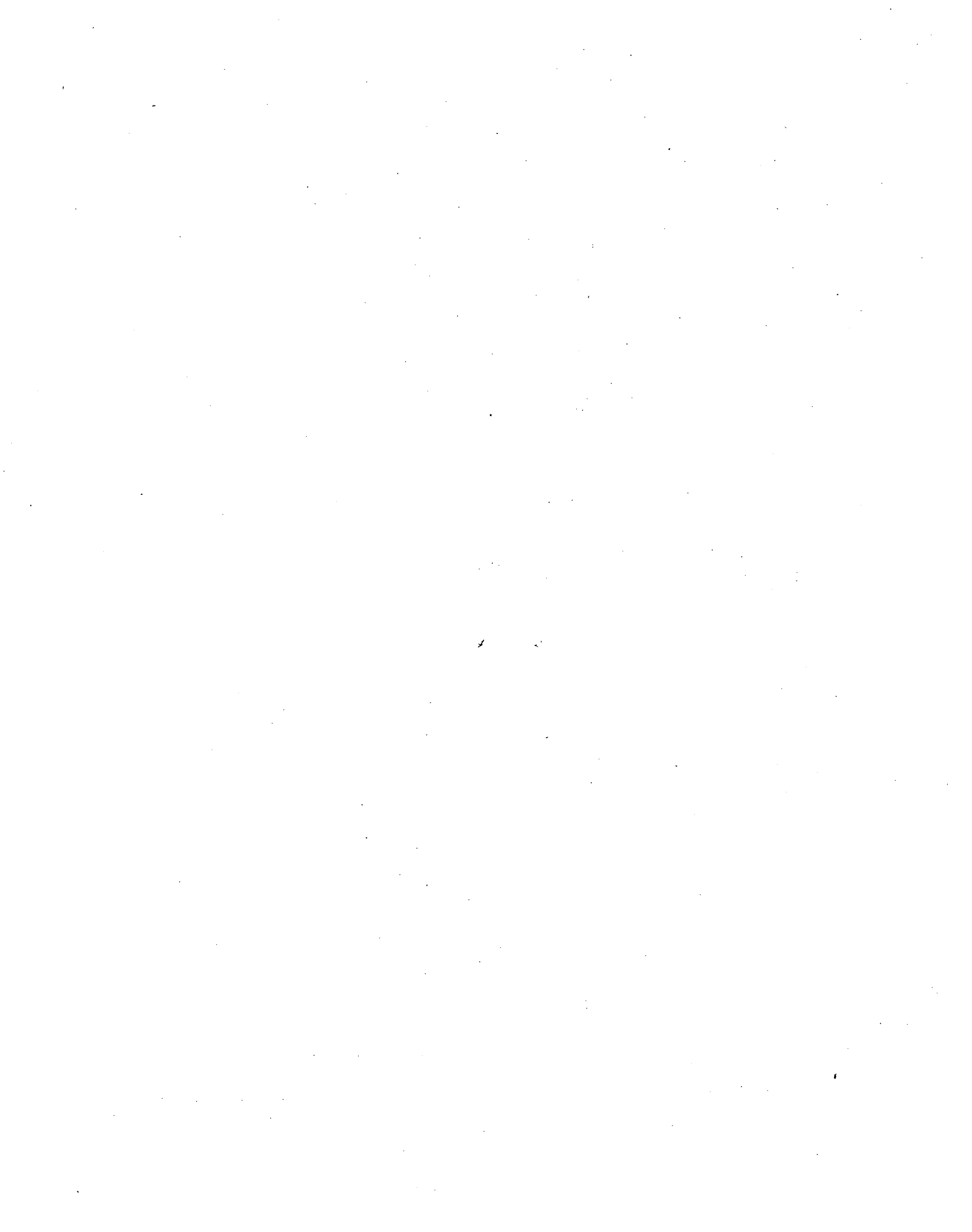


Fig.ª 39.  
Perfil 2-2 (Fig.ª 37.)

Escala de 1:100 para las figuras 36 y 37.







- $v$ , velocidad de retroceso;
- $m$ , masa del proyectil en kilogramos  
= 270,9;
- $V$ , velocidad inicial = 532 metros;
- $C$  | diámetros iguales del cañón y pro-  
 $c$  | yectil = 25,9 centímetros;
- $m'$ , masa de la carga en kilogramos  
= 87;
- $K$ , coeficiente = 420.

Substituyendo estos valores resulta:  
 $Mv = 203800,8$ .

- La presión del marco sobre la explanada es
- $P' = Mv(\cos. \delta - f \text{ sen. } \delta) \text{ sen. } (\theta + \varrho)$ .
- $\delta$ , ángulo de inclinación del marco =  
3° 26' 30".
- $\theta$ , ángulo de inclinación del cañón =  
22° (máximo).
- $f$ , coeficiente de rozamiento = 0,005.
- $P' = 87.430$  kilogramos.

A esta presión hay que agregar la resultante del peso de las basas, cañón y montaje, á saber:

Peso de la basa y basas-carriles	20.000
Id. montaje, cañón y marco..	16.000
Peso del cañón.. . . . .	27.700
	63.700

La presión total sobre la explanada podrá representarse por la suma de 87.430 + 63.700 = 151.130 kilogramos.

Contando con que esta presión se ejerza por el intermedio de la basa y basas-carriles hasta un metro de las ruedas del marco, por una parte, y hasta el pie del parapeto por la otra, se hallaría repartida sobre un rectángulo de  $9 \times 3 \frac{1}{2}$  metros, es decir, sobre  $31^m^2,50$ . Corresponden 4798 kilogramos (en números redondos) por metro cuadrado, ó 0,48 por centímetro cuadrado, presión muy inferior á la de 15 á 20 ki-

lógramos que se acepta tratándose de fábricas forjadas con cal de Teil.

**Consecuencias.**

Lo que antecede obliga á deducir algunas consecuencias que nos permitimos exponer.

1.<sup>a</sup> Aparece admisible, bajo el punto de vista de su resistencia, el empleo de la mezcla ó conglomerado del sistema Coignet, con que están construidos los muros circulares que limitan las explanadas. Sería conveniente conocer el efecto que en esta clase de fábrica produciría el choque de proyectiles para deducir si, con efecto, no se producen chispazos que causen daño á los sirvientes, en cuyo caso resultarían muy apropiadas para contener tierras donde sea preciso el empleo de muros por falta de espacio para que los taludes de los terraplenes terminen en las explanadas.

2.<sup>a</sup> Queda justificada la aplicación en los grandes macizos inferiores de las explanadas, de la mampostería, siempre que se emplee la cal de Teil, ú otra hidráulica de condiciones semejantes. Igualmente lo está la del hormigón confeccionado con la misma cal para establecer las grandes basas de estos montajes. Hay que fijar la atención en lo heterogéneo que resulta (con deliberado propósito) el macizo de la explanada núm. 2, y en que la dificultad de unir unas fábricas con otras se elevó hasta un extremo verdaderamente arriesgado, puesto que mientras duró la operación de montar las dos piezas, quedaron las fábricas hasta la altura, del asiento de las basas-carriles, recreciendo después y forjando al final con cemento la capa superior. De una á otra operación pasaron tres meses,

tiempo más que suficiente para que el hormigón de cal de Teil hubiera endurecido, aunque no adquirido una resistencia aproximada á la máxima, lo cual puede admitirse que tiene lugar al año.

Como es fácil de comprender, se adoptaron para que unieran estas fábricas todas las precauciones más usuales, á saber: formar asperezas, humedecer las superficies, mucho esmero en la mano de obra, y además; se fijaron pequeñas grapas de hierro que sirvieron para hacer tan íntimo el enlace como felizmente ha demostrado la experiencia en los cinco disparos que se acaban de mencionar, hechos todos, menos el último de la pieza núm. 2, en la misma dirección.

Es muy importante, bajo el punto de vista económico, esta latitud en el empleo de materiales mucho ménos costosos que el cemento y la sillería, y por tal modo se explica que nuestro buen deseo y la convicción, hija de algunas pruebas, nos impulsaran á aceptar los riesgos y la responsabilidad de una experiencia terminada por fortuna con el mejor éxito.

3.<sup>a</sup> Los detalles de organización, puertas, ventanas, etc., y sobre todo, lo que se refiere á la manera de fijar los cristales, cuestión muy interesante para los repuestos y almacenes de pólvora, aparecen resueltos con el empleo de cristales gruesos (4 mm.), unidos á los marcos por el intermedio de una tira de goma, cautchou ó materia elástica. Cabe así la seguridad de que por la trepidación de los disparos no llegará á alterarse la incomunicación en que aquellos departamentos deben estar con respecto á los corredores ó galerías de servicio para evitar accidentes funestos.

4.<sup>a</sup> Bien pueden calificarse de in-

significantes los efectos del rebufo, puesto que á pesar de haberse hecho los cuatro primeros disparos en la misma dirección, el efecto sólo ha sido esponjar ligeramente la capa de tierra en un espesor insignificante, que no llega á los 30 y 40 centímetros que cubrían los revestimientos de sillería de granito y de hormigón de cemento, establecidos respectivamente en las explanadas números 1 y 2, siendo así que esperábamos, por lo que de aquellos teníamos leído, que seguramente quedarían dichos revestimientos al descubierto desde el primer disparo. Ha sido preciso, sin embargo, para que esto tenga lugar en el parapeto de la explanada núm. 1, que el último disparo se efectúe con 4° 30' de depresión, y en la misma dirección que los anteriores, y aun así las dimensiones del pequeño embudo determinado por el rebufo son muy reducidas, como lo es el espesor de tierras, que sólo alcanza 30 centímetros en esta parte del parapeto. Es además, de notar, que no existe en esta capa de tierra ni el menor vestigio de vegetación, cuyas raíces hubieran seguramente contribuido á limitar más los efectos de que tratamos.

En la pieza número 2 se varió ligeramente la dirección para el último disparo, en términos de que los efectos del rebufo hubieran de ejercerse sobre la tierra ya removida por los cuatro anteriores. El ángulo de depresión fué mayor, cinco grados, y sin embargo, no llegó á levantarse la capa de tierras, cuyo espesor en este parapeto es de 40 centímetros.

Ahora bien, para tirar á 500 metros, distancia mínima comprendida en las tablas de tiro, para esta pieza, dan aquéllas un ángulo de elevación de 29',

y si consideramos la línea de fuego á una altura media de 32 metros sobre el nivel del mar, hallándose el blanco á este mismo nivel, resultaría para el ángulo de proyección ( $3^{\circ} 40' =$  ángulo visual á 500 metros)  $- 29' = 3^{\circ} 11'$  (depresión). Si el punto á que se dirige el tiro estuviera á su vez á 8 metros sobre el repetido nivel del mar, siendo 24 metros la diferencia de altura entre aquél y la línea de fuego, la tangente estaría representada por  $\frac{24}{500} = 0^m,048$ , que corresponde á  $2^{\circ} 46'$ , y el ángulo de depresión correspondiente sería

$$(2^{\circ}46') - 29' = 2^{\circ} 17'.$$

De aquí resulta, que con los ángulos de  $4^{\circ} 30'$  y  $5^{\circ}$  (depresión) se habrá alcanzado el nivel del mar á 400 y 350 metros, próximamente, distancias de tiro éstas lo mismo que la de 500 metros, seguramente poco comunes en baterías á barbata, á no ser en circunstancias del todo excepcionales, dependientes de su situación especial.

La acción más probable se ejercerá á distancias de 1500 á 3000 metros, á que corresponden, respectivamente, ángulos visuales y de proyección representados, los primeros por

$$1^{\circ} 10' \text{ y } 40';$$

y los segundos por

$$(1^{\circ} 32') - (1^{\circ} 10') = 22',$$

y

$$(3^{\circ} 26') - 40' = 2^{\circ} 46'$$

elevación; y aunque en estas condiciones, generalizando los resultados de esta experiencia, puede sentarse que los efectos del rebufo no serían sensibles, surge, sin embargo, la duda de lo que llegaría á suceder continuando el fuego hasta 80 ó 100 disparos. En

este caso, se pudieran originar sérios desperfectos en la masa de tierras del parapeto, hasta el punto de reducir su eficacia defensiva, por más que aparezca admisible atenuarlos notablemente practicando las reparaciones necesarias, durante los períodos de suspensión del fuego y muy especialmente durante la noche, recogiendo la tierra diseminada y volviéndola á su lugar por medio de rastras de madera de mango largo, manejadas desde el talud interior del parapeto. Esto no aparece muy difícil, puesto que la mayor parte de la tierra levantada se proyecta á una distancia tal que, de contar con espesores de parapeto admisibles, toda quedará dentro de los planos de fuego formando la superficie exterior del embudo que origina el rebufo, siendo, por lo tanto, posible recogerla para rellenar dicho embudo.

Por otra parte, se vé que la capa de hormigón de cemento establecida en el parapeto de la pieza número 1 (y no hablamos de la de sillería, pieza número 2, porque siendo su coste ocho veces mayor debe proibirse), llena perfectamente el objeto de limitar los efectos del rebufo á la capa de tierras que se superponga, de manera, que al adoptar perfil semejante en que la capa de tierra fuera mayor para evitar los chispazos originados por el choque de proyectiles, se llenarán dos indicaciones: reforzar el parapeto haciéndolo más resistente y limitar el rebufo en términos de que fueran muy fáciles de remediar los efectos que cause, aun cuando por la elevación de la batería llegara á ser preciso el empleo frecuente de los mayores ángulos de depresión.

Sintetizando lo expuesto, podríamos sentar en conclusión:

A). Que resulta admisible el empleo de hormigón hecho con cal de Teil, lo mismo para los macizos de las explanadas que para fijar las grandes basas de las piezas de grueso calibre, sobre todo si no fuera preciso hacer fuego durante un año contado desde la época en que se hayan sentado las basas y basas-carriles, y si se cuenta para sustentación con un macizo natural ó artificial de bastante resistencia, como es la roca, ó la mampostería fabricada con mortero de la misma cal de Teil ú otra de propiedades semejantes.

La diferencia entre el precio del metro cúbico de hormigón de cal de Teil y el de cemento (francés de Ardeche) es de 7 á 8 pesetas; y si se trata de alemán ó inglés de 10 á 12.

B). Puede igualmente aceptarse el uso de muros de tapial formados con cinco partes de arena y una de cal de Teil para contener las tierras de los traveses ó para-cascos, donde no sea posible, por la falta de espacio, llegar con los taludes de aquellos terraplenes hasta el nivel de las explanadas. Podrán evitarse de este modo los chispazos que origine el choque de proyectiles.

Asimismo son perfectamente admisibles las coronaciones forjadas sobre los mismos muros con hormigón de cemento, sin riesgo de que las trepidaciones fuertes las grieteen ó deterioren. Se obtiene una economía de sesenta á setenta por ciento con respecto á la sillería.

C). Aparece justificado que se prescindiera de medios costosos (hierro y granito) para evitar las degradaciones que causa el rebufo, pero al propio tiempo debe considerarse insuficiente la tierra sola para prevenir estos efectos, por lo cual habrá de procurarse limitarlos á

una zona determinada con relación á la altura del parapeto, en términos de que éste no pierda su acción protectora por causa del tiro en la batería, cumpliéndose á la vez el objeto de ofrecer mayor resistencia á la penetración de proyectiles en los diez primeros metros de su espesor. Esto podría realizarse con economía mediante el empleo del hormigón de cemento en forma semejante á la del perfil (fig. 2) modificado según exijan las condiciones del terreno, procurando siempre que la capa superior de tierra alcance un espesor aproximado á un metro, con el fin de evitar los chispazos que produciría el choque directo de los proyectiles sobre este macizo de hormigón.

FRANCISCO RAMOS.

LOS INGENIEROS MILITARES  
EN LAS MANIOBRAS DE OTOÑO  
DE 1892.



EN las maniobras militares que han tenido lugar en octubre próximo pasado entre los rios Segre y Cinca, las tropas de Ingenieros han prestado interesantes servicios, demostrando una vez más que se hallan siempre en disposición de desempeñar cumplidamente su difícil cometido en campaña.

Como tropas afectas al cuartel general de la dirección, para el servicio de comunicaciones, fueron destinadas una compañía de Pontoneros, tres secciones del batallón de Telégrafos y una sección de Velocipedistas. A cada una de las divisiones, y dependiendo directamente de los cuarteles generales, se

destinó una compañía de Zapadores-minadores, perteneciente al primer regimiento la de la división del Oeste, ó de Aragón, y al cuarto regimiento la de la división del Este, ó de Cataluña.

Damos á continuación cuenta, siquiera sea sucinta, de los trabajos ejecutados por éstas fuerzas durante el curso de las operaciones.

#### Telegrafía.

Los servicios prestados por las secciones del batallón de Telégrafos han sido por todo extremo interesantes. Mediante ellas, el general director de las maniobras ha estado en constante comunicación telegráfica con Madrid, con los puntos de concentración de las divisiones del Oeste y del Este, con todos los puntos de acantonamiento de las tropas durante el curso de las operaciones y con los cuarteles generales divisionarios. Éstos á su vez, principalmente el de la división Oeste, utilizaron el telégrafo durante los combates para comunicar órdenes á los diversos puntos de la línea de batalla.

Al mando del capitán Tafur, y estando á sus órdenes los tenientes Anca, del Rio y Blanco (D. Luis), salieron de Madrid dos secciones de telegrafía eléctrica de montaña, y una de telegrafía óptica. Al señor capitán Tafur fueron encomendados los servicios telegráficos, postal y colombófilo.

Los puntos de concentración para las divisiones Oeste y Este eran, respectivamente, Monzón y Lérida; y el teatro de operaciones el terreno comprendido por el Cinca y Segre, desde su confluencia hasta las ciudades antes mencionadas. Estaba, pues, indicado el empleo de una línea Monzón-Lérida, conectada con las que se estimara oportuno establecer dentro del sector formado por los rios Segre y Cinca.

La dirección de las maniobras había recabado de la de Correos y Telégrafos la cesión temporal de un hilo del Estado de la línea Monzón-Binefar-Almacellas-Lérida. La conveniencia de esta cesión se inspiraba en la idea de reservar la mayor longitud posible de cable militar de las secciones de montaña para las operaciones subsiguientes, á la vez que ofrecer casos variados de combinación entre líneas permanentes y de campaña, permitiendo al propio tiempo comunicación directa entre el cuartel general del director y Madrid. El ramal Binefar-Esplús, era también de toda necesidad, por ser el primer pueblo punto de acantonamiento de las tropas de infantería de la división Oeste, y el segundo residencia de la unidad de puentes.

En consecuencia de las órdenes recibidas, y de acuerdo con el personal civil de telégrafos que puso á disposición del capitán Tafur el hilo 224, se estableció la estación central militar el día 17 de octubre, no lejos de la civil de Monzón, montándose un aparato que comunicaba con ésta por una banda y por la otra con Lérida, quedando por consiguiente dicha central en correspondencia con la general del Estado, por Lérida y Zaragoza.

El mismo día 17, la primera sección de telegrafía eléctrica, al mando del teniente del Rio, montó en Binefar una estación con un aparato, en comunicación por una y otra banda con Monzón y Lérida, sirviéndose del hilo civil, que en este punto fué cortado á este efecto. En tres horas quedó tendida la línea Binefar-Esplús, instalándose en este último pueblo otra estación en corres-

pondencia con la del primero, haciéndose el tendido del cable, combinadamente, á brazo y por carretilla, según lo permitían las condiciones locales. Empleáronse 7 kilómetros de cable, seis cajas de pilas y dos planchas de hierro.

Elegido por la dirección de las maniobras el pueblo de Almacellas como punto central que, en las eventualidades ulteriores, había de permitir la relación telegráfica entre el cuartel general de la dirección y los divisionarios, el teniente Blanco, con la segunda sección de telegrafía eléctrica, montó en la mañana del día 19, sobre el hilo civil, una estación que podía servir de partida para el caso en que las operaciones se condujesen sobre el Segre.

Merced á estos trabajos preliminares quedó servida militarmente la línea Monzón-Lérida, en comunicación directa con Zaragoza-Madrid, y unida dicha línea por medio del ramal Binefar-Esplús, y la estación de Almacellas, con puntos centrales que permitían llevar la comunicación telegráfica á los sitios probables de encuentro de las divisiones combatientes.

Las estaciones de telegrafía óptica fueron distribuidas entre los cuarteles generales, asignándose dos al de la dirección de las maniobras, y cuatro á cada uno de los de las dos divisiones. El teniente Anca, encargado de esta distribución, la realizó el 19 en la división Este, en Lérida, y el 20 en la Oeste, en Binefar, y en el cuartel general de la dirección.

Sabido es que el primer encuentro de las dos divisiones tuvo lugar en Almacellas el día 21, retirándose hácia Monzón la del Oeste, efectuando la del Este el paso del Cinca por Albalate, y teniendo lugar un nuevo encuentro en

Pomar. En estas operaciones, las tropas de telégrafos prestaron los servicios que á continuación someramente indicamos. La estación telegráfica montada en Almacellas, fué utilizada por la dirección de las maniobras el día 21, recibiendo y transmitiendo á Binefar, Esplús, Monzón y Madrid.

Durante el combate, la división Oeste montó dos estaciones heliográficas en los flancos de la línea de batalla, las cuales mantuvieron en constante relación las dos brigadas con el cuartel general. La división Este no empleó sus estaciones ópticas. Terminado el combate al anoche, la división Este acampó junto al cuartel general de la dirección, y la Oeste á 5 kilómetros de Almacellas. La dirección estuvo en comunicación con ésta durante la noche, por medio de dos estaciones ópticas provistas de aparatos Mangin.

En la mañana del día 22 se comunicó á Esplús la orden para que la primera sección hiciera el tendido de la línea telegráfica desde dicho pueblo á Alcolea, punto en que la división Este había de practicar el paso del Cinca. El tendido quedó verificado, desde Esplús á Albalate, y establecida en este último pueblo una estación, á las tres de la tarde. Grandes dificultades se presentaron para continuar la línea hasta Alcolea, á través del Cinca, pues no disponiéndose de ningun punto de apoyo intermedio en el ancho cauce del rio, el cable no ofrecía suficiente resistencia á la tracción para soportar la tensión correspondiente á la gran luz que había que salvar en línea aérea; y por otra parte, el estado de dicho cable no garantizaba su absoluta impermeabilidad bajo el agua. Por estas razones se estableció definitivamente la esta-

ción telegráfica en una de las casas de Albalate, uniéndola con Alcolea mediante dos estaciones, con aparatos Mangin, que estuvieron funcionando toda la noche y tuvieron al cuartel general de la dirección en constante relación con toda la red telegráfica.

En previsión del combate que más tarde tuvo lugar en Pomar, la segunda sección telegráfica que había establecido la estación de Almacellas, la levantó el día 22, y se retiró á Monzón, recibiendo allí en la mañana del 23 la orden de tender línea por la estación de Selgua y camino de Alcolea hasta el punto en que se verificara el encuentro de las dos divisiones. Tuvo lugar el encuentro en los alrededores de Pomar y allí se montó la estación telegráfica, si bien por pocas horas, retrocediendo luego hasta la estación ferroviaria de Selgua para el servicio de la dirección de las maniobras, la cual debía acampar en este punto aquella noche juntamente con las dos divisiones.

Las estaciones ópticas, aunque dispuestas para cualquier servicio, no llegaron á funcionar en este día.

Las ligeras averías que, por las inevitables cortaduras de cable, ocurrieron durante todas las maniobras fueron reparadas inmediatamente, de modo que el servicio no se interrumpió ni un instante.

#### Velocipedistas.

La sección de velocipedistas del batallón de Ferrocarriles, compuesta del sargento Julián Nieto, cabo Alejo Ezpeleta y soldados José Escribá, Francisco Ubanell, Pablo Bau, Joaquín Blanch, Francisco Camero y Miguel Farrús, trabajó activamente, dedicándose en los días 17 y 18 al reconocimiento de las

carreteras, caminos y pueblos del terreno en que habían de desarrollarse las operaciones, y haciendo el servicio postal en los días 18 á 24.

Como es la primera vez que en España se hace aplicación de este servicio, es interesante dar á conocer, con algunos detalles, de qué modo lo ha realizado el personal á quien estaba encomendado; y á este efecto describiremos, siquiera sea á la ligera, el estado de los caminos recorridos por los soldados ciclistas.

Las únicas carreteras, con firme en bueno ó mediano estado, que existen en la zona de terreno en que las maniobras se han desarrollado, son las de Monzón á Alcolea, Albalate á Binefar por Esplús, y Almacellas á Lérida.

El trozo de Monzón á la estación de Selgua (3,5 kilómetros), en la carretera de Monzón á Alcolea, estaba sin afirmar, pues si bien la piedra machacada llenaba la caja de la explanación, ni se había recebado ni hecho el cilindrado, de modo que en todo este trozo era completamente imposible hacer uso de las bicicletas. De Selgua (estación) á Pomar, las rasantes son poco inclinadas y casi de nivel desde Conchel á este último pueblo; y desde Pomar á Albalate el perfil longitudinal es ligeramentemente ondulado, á excepción de una fuerte pendiente, de 1 kilómetro de longitud, á la salida de Pomar.

Más ondulaciones presenta la carretera de Albalate á Esplús, aunque no muy pronunciadas, y el firme se encontraba en buen estado, así como el de la parte Esplús-Binefar.

De Monzón á Albalate, por la orilla izquierda del Cinca, hay un camino de carros que está en buen estado hasta 2 kilómetros más allá de Pueyo; pero

de allí en adelante, hasta Alfantega, no es posible emplear las bicicletas por las muchas piedras sueltas que hay en el camino. En el trayecto de Alfantega á Albalate se encuentra un arroyo, sin tajea ni obra de fábrica que permita el paso, y unos olivares cuyas tierras, encharcadas por los riegos, ocupan una extensión de más de 2 kilómetros de longitud, estando, en el resto del trazado, el firme en muy mediano estado.

El camino de carros que conduce de Albalate á Monzón, por Binaced, tiene 2 kilómetros muy malos entre estos dos pueblos, y otros dos entre Binaced y Albalate.

De Binefar á Monzón hay otro camino de carros, bastante accidentado, especialmente cerca de Binefar, en donde hay una rampa muy fuerte de 2 kilómetros próximamente de longitud.

Almacellas y Albalate están también unidos por un camino de carros, siendo poco accidentado el perfil longitudinal, y encontrándose el firme en regular estado.

Todos estos caminos y carreteras, y algún otro, fueron recorridos por los velocipedistas al prestar los servicios que les encomendaron.

En el reconocimiento practicado por el sargento y cuatro soldados velocipedistas el día 17, recorrieron en cinco horas y diez minutos el trayecto Monzón, Pomar, Alcolea, Esplús, Binefar, Monzón, esto es, 59 kilómetros. En el verificado el día 18 por el citado sargento y otros cuatro ciclistas, dos de los cuales habían formado parte de la expedición del día anterior, el itinerario Monzón, Alfantega, Albalate, Binaced, Monzón, de 45 kilómetros de desarrollo, por medianos caminos de ca-

rrros, fué recorrido en cinco horas y veinticinco minutos.

En los días 18 á 24 los ciclistas fueron constantemente ocupados en conducir pliegos para Jefes de cuerpo y del Estado mayor, y la correspondencia privada, transportando los paquetes postales á Binefar, Pomar, Albalate, Esplús, Binaced, Almacellas y Lérida, desde la central, establecida en Monzón á cargo del teniente Anca. Este servicio se sometió á las siguientes prescripciones, dictadas por el Estado mayor:

1.<sup>a</sup> Recepción de la correspondencia diaria en la administración de correos de Monzón.

2.<sup>a</sup> Formación de paquetes por cuarteles generales.

3.<sup>a</sup> Distribución de éstos por medio de los velocipedistas.

4.<sup>a</sup> Recepción, por estos velocipedistas, de la correspondencia procedente de los cuerpos para ser dirigida á los puntos de destino.

Todos estos servicios fueron perfectamente desempeñados, á pesar de la falta de datos que contenían los sobres de las cartas que habían de distribuirse, y de las dificultades con que se hacía el reparto y recepción en los cuarteles generales, por deficiencias del personal, ageno al cuerpo de Ingenieros, que en las divisiones debió haberse nombrado para entenderse con los velocipedistas portadores de los paquetes.

Se hicieron muchas marchas de noche; entre otras, de Almacellas á Lérida (soldado Escribá) para el transporte de paquetes postales; de Albalate á Pueyo (16 kilómetros) y de Monzón á Alcolea (26 kilómetros, soldados Escribá y Blanch), con pliegos del general director de las maniobras.



Se han obtenido en las marchas velocidades bastante grandes, dado el estado de los caminos, como lo prueba la ida de Esplús á Binefar y el regreso (12 kilómetros) hecho por el soldado Blanch en treinta minutos, y el trayecto de Monzón á Santa Lecina, y regreso (44 kilómetros), realizado en dos horas por el soldado Ubanell, que conducía un pliego para el coronel del 7.º de artillería.

Como muestra de la cantidad de trabajo desarrollado, citaremos al soldado Escribá, que del día 18 al 22 recorrió 140 kilómetros, de los cuales 36 de noche; y poco ménos los restantes velocipedistas.

Conviene observar que las bicicletas empleadas se encontraban en mediano

estado por el constante servicio que durante mucho tiempo han estado prestando en Madrid para la instrucción de la tropa.

**Palomas mensajeras.**

Este servicio estaba á cargo de un oficial celador de segunda clase y dos palomeros, con una expedición de 26 palomas procedentes de los palomares militares de Zaragoza, Guadalajara y Pamplona. Se expidieron despachos á los gobernadores militares de estas provincias los días 22 y 24.

**Estadística de los servicios telegráfico y postal.**

Hé aquí el cuadro que resume los servicios postal y telegráfico:

CUADRO estadístico del servicio de comunicaciones en las maniobras de 1892.

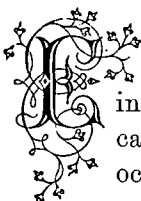
TELEGRAFÍA.											SERVICIO POSTAL.																
ELÉCTRICA.						ÓPTICA.					RECIBIDO Y CURSADO.			RECOGIDO Y EXPEDIDO.			DEVUELTO.										
ESTACIONES.	Aparatos Morse.	Hilo del Estado.	Cable militar.	Pilas.	Planchas de tierra.	Despachos.			ESTACIONES.	Aparatos.	Despachos.		Días.	Cartas.	Pliegos oficiales.	Paquetes de impresos.	Cartillados.	Cartas.	Pliegos oficiales.	Impresos.	Certificados.	Cartas.	Pliegos oficiales.	Impresos.	Certificados.		
						Transmitidos.	Recibidos.	Escalonados.			Transmitidos.	Recibidos.														Cartas.	Pliegos oficiales.
Monzón....	1	12	1	2	1	120	114	12	Almacellas	2	7	7	19	60	2	1	»	24	»	»	»	»	»	»	»	»	
Binefar....	2	18	1	4	1	35	60	20	Albalate...	1	19	29	20	116	3	2	»	30	1	»	»	»	»	»	»	»	
Almacellas	1			2	1	16	9	»	Alcolea....	1	29	19	21	180	8	2	1	16	»	»	»	»	»	5	»	3	
Esplús.....	1		7	2	1	30	33	2					22	267	9	3	1	7	»	»	»	»	»	»	»	»	
Albalate...	1		16	2	1	36	23	»					23	232	14	8	»	9	»	»	»	»	»	»	»	»	
Selgua.....	1		5	2	1	10	8	»					24	189	10	3	»	6	»	»	»	»	»	»	»	»	
Pomar.....	1		7	2	1	1	1	»																			
TOTALES. . .	8	30	37	16	7	248	248	34		4	55	55	»	1044	46	10	2	92	1	»	»	»	»	5	»	3	

(Se continuará.)

LAS DISCUSIONES  
DEL CONGRESO PEDAGÓGICO  
HISPANO-PORTUGUÉS-AMERICANO  
EN RELACIÓN  
CON LA ENSEÑANZA MILITAR.

CONSIDERACIONES GENERALES.

LOS CONGRESOS CIENTÍFICOS.



EN el moderno movimiento incesante de las ideas científicas se aprovechan todas las ocasiones, todos los motivos para celebrar esas grandes asambleas tan beneficiosas para la difusión de los principios de la ciencia, y para que sus teorías, sometidas al crisol de la discusión y de la crítica, se depuren de rancias preocupaciones y exageradas novedades, poniendo de relieve lo verdaderamente útil, lo práctico, lo realizable. Tienen los congresos científicos un doble objeto: presentar á la opinión pública las ideas dominantes sobre la materia, influyendo poco á poco en esa lenta labor de la evolución de los principios, y además sirven para que los hombres dedicados al ejercicio de tareas iguales ó análogas, nacionales y extranjeros, cuando el congreso es internacional, se conozcan, cambien impresiones y noticias y se pongan en relación particular para suministrarse datos, estudios, y antecedentes emanados de la práctica, pudiéndose asegurar que en la tarea de dichos congresos es tan productivo el trabajo que bajo forma pública llega á extenderse, como el particular que se elabora con carácter privado mientras duran sus sesiones.

Suelen estos congresos dar forma á

los resultados de su trabajo presentándolos redactados en conclusiones que se someten á votación, punto muy controvertido, pues mientras los unos estiman que en tales asambleas basta exponer y razonar las opiniones, dejando al público y al tiempo el juicio de lo que es realmente aceptable, otros creen que el trabajo no es completo si no se consigna qué conceptos son admitidos por los hombres de ciencia, haciendo lo que pudiéramos llamar una ponderación de fuerzas, en que conste la cantidad, y digámoslo así, la calidad ó importancia de las personas que profesan cada opinión. De todos modos, las votaciones de los congresos científicos debe considerarse siempre que no tienen ni pueden tener más importancia que la que acabamos de indicar, de suyo bien secundaria, siendo en ellos verdaderamente lo accesorio al lado de lo principal, que es la exposición razonada de las ideas.

ORGANIZACIÓN DEL CONGRESO PEDAGÓGICO  
HISPANO-PORTUGUÉS-AMERICANO.

Es innegable la importancia de la pedagogía, ciencia y arte de enseñar, pues formándose los hombres bajo sus principios, puede asegurarse que tiene una decisiva influencia en el porvenir de los pueblos, y que ningún progreso moral ni material puede establecerse ni hacerse duradero, si el elemento hombre no está preparado para comprenderle, buscarle, alcanzarle y conservarle. También es indudable que los principios pedagógicos son indispensables en todos los grados de la educación, desde la enseñanza primaria hasta la superior profesional en todas sus formas y variedades, y de esta verdad nació el pensamiento de celebrar un con-

greso pedagógico, que en vez de reducirse, como otros anteriores, á los límites estrechos de la primera enseñanza, la abarcase, como hemos indicado, en todas sus variedades, buscando de este modo que, reuniéndose en él hombres dedicados á la educación desde tan diferentes puntos de vista, pudieran fundirse sus ideas y sacar de ellas los principios fijos más universalmente admitidos en tan difícil asunto.

A fin de que todas las ideas pudieran exponerse, no se exigió para la inscripción título profesional, ni carácter que oficialmente atestiguase la competencia, lo que á pesar del inconveniente de dar cabida á ideas quizá exageradas y á veces defendidas con excesiva vehemencia, tenía la ventaja de que habían de conocerse todas las opiniones, hasta las más extremas.

La única limitación establecida, y escrupulosamente cumplida en todas las sesiones, fué la de no tratar asuntos relacionados con la religión y con la política, y no necesitamos extremar las razones que hacían dicha prescripción enteramente indispensable.

El congreso se dividió en secciones especiales, para en ellas hacer la primera discusión de los temas desde un punto de vista particular, y después llevar á la asamblea general los asuntos con la opinión que en cada uno de ellos hubiese sido aceptada, sometándose entonces á la discusión de conjunto.

Las secciones eran cinco: primera, enseñanza primaria; segunda, enseñanza secundaria; tercera, enseñanza técnica; cuarta, enseñanza superior; quinta, enseñanza de la mujer.

Como desde luego se comprende, en la sección tercera habían de estudiarse los asuntos que más directamente inte-

resan á los ingenieros de todas clases y á los militares de todas armas y cuerpos.

Hemos creído indispensable dar una idea de la organización del congreso y de la forma en que ha estado constituido, para que las personas que no hayan tenido ocasión de leer las bases sobre que asentaba su organismo, puedan apreciar la mayor ó menor importancia de sus discusiones y de los principios que se han expuesto, principios que en su mayor parte han dado lugar á vehementes controversias por su trascendencia capital y por la constitución del congreso en que tenían asiento todas las tendencias pedagógicas, desde la más exageradamente conservadora del modo de ser actual, hasta la más determinadamente reformista.

#### CARÁCTER EDUCATIVO DE LA ENSEÑANZA.

Se ha dibujado, como aspiración unánime de todos los congresistas, que la instrucción en todos sus grados debe ser esencialmente educadora. Este principio, admitido hasta la fecha en la instrucción primaria, y aún en la secundaria ó segunda enseñanza, se ha hecho constar que es preciso llegue á la superior de todas clases. Eminentes profesores han defendido la opinión de que la enseñanza escueta, representada por lecciones orales en que el catedrático, enteramente separado del alumno, expone los principios científicos con toda la aridez de la ciencia pura y sin preocuparse de que el alumno se los asimile ó no, es hoy de todo punto inaceptable; que es necesario que el profesor y el alumno se acerquen más para que el primero eduque é instruya á la par, dando á la enseñanza el carácter intuitivo y teórico-práctico compatible con el modo de ser de las asignatu-

ras que se expliquen, y con este fin se ha dicho que es de todo punto preciso se limite el número de alumnos que concurren á cada clase, pues la reforma es imposible mientras asistan á la vez á un aula 400 ó 500 alumnos. De gran importancia el principio sentado, podría perfeccionarse más pronto dentro de la enseñanza militar, porque aquí no representaría una modificación radical en el modo sér de la enseñanza, que ya tiene el carácter educativo y tendencia muy marcada á ser intuitiva y teórico-práctica; bastaría sólo desenvolver su esencia dentro del referido pensamiento. Es de tal interés el punto, que creemos indispensable explanarle un tanto.

Las academias y colegios militares antiguos, lo mismo que hoy la General militar y las de Aplicación, nunca han podido considerarse como centros de instrucción exclusivamente, sino que al contrario, siempre han dado la importancia vital que merece al problema de la educación. En ellas el alumno ha estado unido al profesor por los vínculos del organismo militar y su vida se ha modelado en los principios, base orgánica del ejército. Las clases no han pasado nunca de un número moderado de alumnos que permitiera dedicar á ellos la atención necesaria, conocer sus adelantos y resolver las dudas que se les presentasen en las diferentes lecciones. La enseñanza, sobre todo en algunas asignaturas, ha tenido marcada tendencia á enlazar, en la medida de lo posible, la teoría con la práctica, y á la mente de todos acuden nombres de distinguidos compañeros, ya de la Academia de aplicación del Cuerpo, ya de la General, que han impreso á sus clases rumbo muy conveniente, alcanzando resultados brillantes en sus alumnos,

fin conseguido también por el mismo camino por distinguidos profesores de otros cuerpos en la Academia general y en todas las de Aplicación.

Este derrotero, por donde se desea encauzar la enseñanza, es fácil para las Academias militares, pues todas cuentan con gabinetes muy completos de instrumentos y colecciones suficientes para presentar al alumno la lección teórico-práctica; bien entendido, que la lección práctica que el alumno reciba ha de ser esencialmente distinta del ejercicio práctico de la profesión y debe ir siempre aunada con el conocimiento fundamental y teórico del asunto, pues de lo contrario nos arrojaríamos en brazos del empirismo, tan perjudicial, por lo ménos, como el estudio escueto de la teoría. El acertado enlace de ambos elementos, el teórico y el práctico, para que sin dar predominio al uno sobre el otro, se completen, es el más árduo problema de la organización de la enseñanza por lo que se refiere á los programas y planes de estudios, y de la ejecución de esta misma enseñanza, por lo que se refiere á la manera de presentar las lecciones y de hacer trabajar al alumno con fruto y sin esa fatiga excesiva que abruma el cerebro hasta esterilizarle, y es generalmente conocida por un nombre francés, el *surmenage* intelectual. El gran problema de la enseñanza, sobre el que tanto se llama la atención en este congreso, es que el alumno no aprenda lo que está escrito en un libro ó lo que ha dicho un profesor, por excelente que sea aquél ó sabio éste, sino que se asimile los principios fundamentales de la profesión hasta adquirir el criterio propio que le permita resolver por sí en el ejercicio de la misma.

## LA EDUCACIÓN FÍSICA.

El tan conocido principio *mens sana in corpore sano* ha sido proclamado también con acuerdo unánime, y se ha consignado que la educación física es necesaria para ambos sexos y en todos los grados de la enseñanza, debiendo darle una actividad mayor, compensadora, en aquellos grados de la enseñanza que exigen un trabajo cerebral más acentuado, y en cambio darle ménos importancia en los grados en que, como en las escuelas de obreros, el alumno ejerce un oficio que le obliga á una actividad corporal más ó ménos grande, expresándose en este caso que la educación física inteligentemente dirigida debe establecer compensación de trabajo y desarrollo entre los órganos que se ejerciten en el oficio del alumno y los que no.

Como medios de educación física se han aconsejado, para la primera enseñanza, los juegos higiénicos al aire libre y la gimnasia sin aparatos; en la segunda, los mismos, pudiendo llegar á la gimnasia con aparatos convenientemente graduada, empleando en la superior los medios más enérgicos por la compensación necesaria del trabajo intelectual y aconsejándose también para los estudios especiales de la ingeniería, arquitectura y análogos, el establecimiento de talleres anexos á las escuelas, donde se adquiriera el conocimiento de los oficios, como medio de educación física, y complemento práctico de la profesión, no indispensable, pero sí conveniente.

En el ejército la educación física tiene escepcional importancia y así está reconocido por todos, disponiéndose en sus academias de una porción de ele-

mentos muy eficaces para conseguirla; y en efecto, lo es mucho la instrucción táctica, que constituye un ejercicio conveniente al aire libre y bastante harmónico en todo el organismo; hay, además, la equitación y la esgrima, indispensables para todo oficial, pero es necesario acompañar esta última de algún ejercicio compensador que evite el desigual desarrollo orgánico que podría producir si fuese mal dirigida. La gimnasia figura en el cuadro de la Academia general, por donde todos pasan y donde se dispone de medios suficientes para obtener resultado. Se deduce de lo dicho, que también en el problema de la educación física están las enseñanzas militares dentro de las tendencias pedagógicas de actualidad, principios en que sería de alto interés perseverar completando en la medida de lo posible los medios de perfeccionarla y estableciéndolos con la inteligente dirección que es precisa para emplear con fruto y sin riesgo procedimientos que influyen de un modo tan eficaz en el desarrollo orgánico de los hombres y aún más en el de los jóvenes de la edad que tienen los alumnos, por término general.

## LOS EXÁMENES.

Vehementísima discusión suscitó el problema de los exámenes, presentándose frente á frente dos teorías contrapuestas: la que pide su absoluta supresión en la enseñanza oficial, sustituyéndolos por el juicio personal del profesor, que tendría el mismo carácter de inapelable que los exámenes de hoy, y la que pretendía sostenerlos en la misma forma que hoy existen. Aducían los primeros, que el examen que exige en un momento crítico la exposición oral de

todas las teorías aprendidas, dá rumbo torcido á la enseñanza y que ni el profesor enseña ni el alumno aprende para saber, sino para salvar el acto del examen, produciéndose un trabajo excesivo y en parte inútil para los verdaderos fines prácticos de la enseñanza. A propósito de este trabajo, un congresista citó algunas notabilísimas experiencias, practicadas en Italia, sobre la influencia que ejerce en el organismo la preocupación del examen y citó interesantes datos sobre la temperatura, velocidad de los movimientos del corazón y energía muscular en aquel momento, deduciendo que el acto del examen produce un considerable desgaste orgánico. Frente á estas indicaciones, los partidarios del examen, dicen que este importantísimo acto es el que dá la única prueba posible de que el alumno ha aprovechado las lecciones recibidas, y hubo quien dijo: *si no hay exámenes no hay enseñanza*. Se añadía, que la existencia del examen era eficaz acicate para la aplicación, que de otro modo quizá desmayase. Por último, la responsabilidad del profesor, que sólo y sin fundarse en acto especial, debe juzgar de una manera definitiva al alumno, disponiendo en absoluto de su porvenir, parecía á alguno de aquellos responsabilidad moral gravísima.

Alguien afirmó que los exámenes son una necesidad, pero que deben modificarse, sobre todo desde el punto de vista de conseguir una imparcialidad completa; y que para alcanzar este fin, y á la vez la completa identidad entre la enseñanza oficial y la privada, debían organizarse los tribunales de examen, prescindiendo de los profesores encargados de la primera en aquella asigna-

tura, y estableciendo como base indispensable que el que examine no enseñe, y el que enseñe no examine.

El análisis de tan diferentes criterios produce la convicción de que el sistema de exámenes necesita modificarse, para ponerle de acuerdo con el sistema de enseñanza que se pretende aplicar, examinando de un modo teórico-práctico parecido al que ha de seguirse en la clase, constituyendo la prueba de aprovechamiento con actos múltiples tales, que en unos se acredite el conocimiento fundamental de la teoría, y en otros que esta teoría se sabe aplicar á los fines de la profesión, que constituyen su objeto y dan razón de su presencia en los programas, y por último, tomando en cuenta al juzgar al alumno de la enseñanza oficial las pruebas de aprovechamiento que haya dado durante el curso, pruebas que cuando la índole de los conocimientos lo permitiera, podrían presentarse en el acto del examen, constituidas por trabajos gráficos, estudios escritos, etc., etc.

Como medio evolutivo quizá conviniere ensayar en la enseñanza superior el examen escrito, facilitando al alumno aquellos antecedentes que no es indispensable recordar, como las fórmulas de partida en unos casos, los artificios de cálculo en aquellas ciencias en que el cálculo es medio y no fin, etc. Interin no se modifiquen los moldes del examen, es garantía de acierto que el acto sea muy largo, como es reglamentario en las academias militares, pues quita al examen parte de lo que pueden tener de casual y de suerte cuando se resuelve en pocos minutos, y también es ventajoso el método que consiste en hacer la pregunta y dejar al examinando algún tiempo para que,

aísladamente y sin la presión del profesor que espera la respuesta, pueda concentrar su atención sobre la teoría especial cuya exposición se le ha encomendado, ó problema analítico ó gráfico que debe resolver, formulando en la pizarra el cálculo preciso, dibujando las figuras necesarias, é indicando en esqueleto el orden que se propone seguir en la explicación, todo lo que constituye facilidad para el alumno que sabe y garantía de acierto para el profesor, siendo un intermedio entre el examen puramente oral y el escrito.

El criterio de facilitar los antecedentes necesarios, y que sólo puede poseer el alumno por un esfuerzo inútil de memoria, le hemos visto aplicado en nuestros centros de enseñanza militar de un modo general, aun cuando no esté terminantemente prescrito en los reglamentos.

#### LA ENSEÑANZA CÍCLICA.

Entre las ideas modernas más atrevidas que con mucho aplauso se han expuesto en el congreso, está la de la enseñanza cíclica intensiva, defendida con entusiasmo por un ilustrado compañero de cuerpo, muy competente en los asuntos pedagógicos. Consiste el principio de esta enseñanza, que verdaderamente seduce, en que los conocimientos se adquieran por grupos que constituyan en sí unidades completas, y que sucesivamente vayan ampliándose, creciendo á la vez los fundamentos y sus aplicaciones. Al explicar el procedimiento el compañero á que antes aludimos, le sintetiza de una manera clarísima, diciendo que la educación en este caso crece como el sér organizado que desde que nace tiene todos sus órganos, y es por sí sér con vida

propia, creciendo después simultáneamente todos ellos, y constituyendo siempre sér íntegro en cualquier período del crecimiento que le consideremos hasta su completo desarrollo.

En las discusiones se ha considerado que el método cíclico es de elección para la enseñanza técnica.

Hoy se sigue el método cíclico en la Institución libre de enseñanza, que está basada en este modo de ser.

Dentro del ejército se está haciendo un ensayo de la enseñanza cíclica de las matemáticas dentro de los colegios preparatorios militares, pues el alumno al entrar lleva la aprobación de la primera enseñanza, que representa el conocimiento práctico de las cuatro operaciones fundamentales de aritmética; en el primero y segundo año hay una clase práctica, en que sin demostraciones se enseña el modo de realizar todas las operaciones aritméticas, sirviéndose de un texto escrito por un jefe del Colegio de huérfanos de la Guerra, y muy apropiado al caso, pues contiene las definiciones y los procedimientos, no empíricos, sino los que se deducen del estudio racional de la ciencia; en el tercero y cuarto años se cursan aritmética, álgebra, geometría y trigonometría, con la moderada extensión propia de la segunda enseñanza; por último, en el quinto año hay una clase de ampliación de los conocimientos adquiridos para darles la extensión y forma precisos para el ingreso en la Academia general militar.

Las clases prácticas de operaciones en primero y segundo año de segunda enseñanza, se encuentran establecidas en muchos colegios particulares, especialmente en Barcelona.

Reconociendo las indudables venta-

jas del método cíclico, si pudiera aplicarse en toda su extensión, no podemos ménos de observar que por hoy no constituye más que una aspiración, pues para establecerle sería indispensable transformar de un modo absoluto el modo de ser de todas las enseñanzas, no pudiendo, á nuestro juicio, establecerse desde luego aisladamente en uno de sus grados, sin que simultáneamente lo fuese en los demás, pues su modo de ser exige que su acción sea universal y combinada. Su aplicación inmediata podría hacerse con éxito quizá en las escuelas de artes y oficios, constituyendo los tres grados de escuela de aprendices, de maestros de taller y de contramaestres; y también en las escuelas de tropa de todas las armas, y más especialmente de nuestros regimientos, estableciendo por analogía con los tres grados dichos la escuela de aspirantes á cabos, la de cabos y la de sargentos, dentro de las que, sobre los mismos grupos de asignaturas de educación general, militar, técnica y física, podrían facilitarse los conocimientos indispensables al soldado que ha de ser cabo, extenderlos en éste, y después más en el sargento, siguiendo ese método que, valiéndonos de una imágen, pudiéramos llamar de círculos concéntricos de radio creciente.

#### FORMACIÓN Y ELECCIÓN DEL PROFESORADO.

Interesante siempre el problema de la elección del profesorado, lo es, si cabe aún más, dentro de las corrientes modernas en que la instrucción ha de tener los caracteres de educativa é intuitiva, en cuanto sea posible. Unánimemente se ha reconocido la importancia del asunto, pues sin duda alguna, la más perfecta organización fracasaría llevada á cabo por un profesorado que

no reuniese las condiciones necesarias, y muchos defectos orgánicos pueden atenuarse por el buen profesor.

Para resolver el problema de la formación del profesorado se indicaron las escuelas normales para primera enseñanza, clases especiales de pedagogía para la segunda y estudios superiores pedagógicos, formando parte de los doctorados en las universidades para la universitaria; todo esto prescindiendo de la enseñanza técnica ó profesional, de que nos ocuparemos más tarde.

Para la elección se defendió con calor, para todos los grados, la oposición, que álguien impugnó, poniendo por ejemplo el profesorado de las escuelas especiales civiles y militares, que sin este acto ha contado con personas eminentes que han ejercido el cargo con todos los prestigios y todos los resultados que puedan desearse.

Respecto de la enseñanza técnica hubo animada discusión en la sección correspondiente, y cupo la honra, al que escribe estos apuntes, de ser mantenedor de una de las opiniones, que estableció en la memoria que, según acuerdo de la comisión organizadora, tuvo encargo de redactar. La tendencia de este trabajo estaba basada en que, así como es absurdo hacer diferente lo que debe ser igual, también lo es hacer igual lo que debe ser diferente, y en consecuencia, parecía oportuno que la elección del profesorado, en este orden de la enseñanza, se ajustase á diferentes principios que en los demás. El principio fundamental en que se apoya consiste en que, teniendo la enseñanza técnica por fin la aplicación de las ciencias á determinados usos de la vida, es preciso organizar su enseñanza de modo que se dé en ella todo



lo necesario y nada más que lo suficiente, huyendo por igual de dos escollos contrapuestos; el de emplear el tiempo que pudiese dedicarse á la aplicación en estudiar ciencia pura en exceso, siempre interesante pero no directamente aplicable al objeto y el de no presentar los fundamentos científicos necesarios arrojándose en brazos del empirismo y educando hombres que jamás podrán dar soluciones fuera de los casos particulares que se les hayan enseñado, pues carecen de los principios fundamentales y criterio técnico indispensables para resolver en cada caso, según convenga, con criterio propio original y fundamentado en principios científicos. Para que la enseñanza tenga este carácter, se hace preciso que el profesor haya ejercido la profesión y sepa que ha de volver á ejercerla después, con el fin de que al explicar su asignatura se preocupe siempre del objeto á que responde, que es el que justifica su presencia en el programa. Se alcanzará este resultado haciendo que el profesorado en la enseñanza técnica y principalmente en la que se refiere á colectividades que constituyen cuerpo oficial, no sea una nueva carrera que ocupe toda la vida, sino un destino ó comisión que desempeñe por un plazo siempre largo, pero no indefinido.

De este concepto se deduce que no puede elegirse el personal por oposición, porque el acto de llevarla á cabo es de tal importancia, que sólo como medio de ingresar en una carrera con escala, derechos pasivos, etc., etc., es admisible, pues de no ser así no guardan relación las ventajas que pueden ofrecerse con el trabajo que impone y en el que se juega la reputación científica.

La designación del personal habría

de hacerse por concurso ó elección razonada, apoyándola en documentos y datos fehacientes de servicios prestados en la profesión, en la enseñanza y en comisiones conexas con ella, propuesta que habría de ser analizada y estudiada por corporaciones de prestigio é independencia, antes de la resolución definitiva; estableciéndose, por último, que siendo el profesorado un cargo que exige algunas circunstancias personales, que puede no poseer la persona más digna y hasta más sábia, quedase medio para separar de su ejercicio á quien no las tuviese, sin que esto constituyera para él mortificación moral de ninguna especie.

Esto respecto de la elección: con respecto á la formación del profesorado, como no es fácil comprobar las condiciones pedagógicas del aspirante á profesor de otro modo que en el ejercicio del cargo, se proponía que fuese obligatorio pasar por el de ayudante profesor, ó profesor auxiliar, en que por algunos años y bajo la dirección de los numerarios y jefes pudiera comprobarse si el interesado posee las condiciones de carácter y de adaptación á la enseñanza que independientemente de la altura científica son indispensables para el ejercicio del cargo.

Frente á estas opiniones, y por persona que tiene un esclarecido nombre entre los militares y los literatos, se defendió el concepto de que el ingreso á las clases de ayudante y de profesor había de ser por oposición, constituyendo la clase una propiedad de que no pudiera separarse al que la desempeñe sinó mediante expediente.

Las opiniones en la sección estuvieron divididas, marcándose bastante las procedencias, pues mientras la mayoría

de los individuos que pertenecían á carreras libres pedían la oposición como medio de evitar el favoritismo, los de colectividades que constituyen cuerpo también en su mayor parte, preferían el concurso ó elección razonada, garantida, cuanto sea posible, de toda influencia agena al interés del servicio público.

#### LA ENSEÑANZA EN SU RELACIÓN CON LOS PODERES PÚBLICOS.

Entre las tendencias manifestadas por el congreso figura la de aconsejar la creación de un Ministerio de Instrucción pública, con secciones y negociados dotados de personal técnico, y el establecimiento de la autonomía de los centros docentes.

Estos extremos no tienen marcado interés para el ejército, porque el Ministerio especial y las secciones y negociados técnicos existen en nuestro organismo militar, y respecto á la autonomía, que sólo se indicó como aspiración en la enseñanza universitaria, no es, en modo alguno, aplicable al ejército donde la base de toda la organización reside en la unidad de mando.

#### LAS CLASES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

Se indicó también que las universidades deben admitir y auxiliar, con todos los medios posibles, las clases de alta investigación científica que se desee establecer por eminencias de todos los ramos, clases que habrían de existir con absoluta independencia, sin estar encerradas en plazos fijos ni en programas determinados, puesto que no forman parte de los cuadros de enseñanza de las diferentes carreras. Importantísimo para el progreso de las ciencias el establecimiento de estas cla-

ses libres y superiores, el ejército recogería sus ventajas como las demás clases sociales, porque podría enviar algunos oficiales á que siguieran las de ciencias relacionadas con la profesión y estudios especiales de dichos individuos, y porque, además, podría recoger en el libro, el folleto y el periódico, los adelantos que sin duda alguna producirían en el orden científico.

#### LA SEGUNDA ENSEÑANZA.

Respecto á este importante grado de la instrucción pública se ha recordado que tiene un doble objeto: primero, es elemento de cultura general que facilita conocimientos de ciencias y letras al que no va á seguir estudios superiores; segundo, es preparación para todas las carreras y profesiones.

Atendiendo á este doble carácter se ha indicado que el programa debe ser íntegro, enciclopédico y no bifurcado, pues fijándose en que su objeto es de cultura general, debe abarcar en la medida conveniente todas las enseñanzas que caben en ella, y como por otra parte tiene por fin contribuir al desarrollo cerebral, es preciso, para que éste sea armónico, que los estudios sean de ciencias y letras simultáneamente. Dentro de esta enseñanza cabría perfectamente el método intuitivo y cíclico. Se ha pedido que se establezca como mínimo de edad para empezarla once años, y seis como duración mínima para adquirirla, fundándose en que sólo con esta edad y este tiempo puede darse con fruto y sin riesgo para la salud y la inteligencia del niño. Siendo muy atendibles estas razones, tienen el grave inconveniente de que se retrasa mucho la carrera en los que hayan de seguirla, encontrándose de lleno en el período en

que habrán de cumplir sus deberes militares con arreglo á los principios del servicio obligatorio. El fin de las carreras y el momento en que el hombre se baste á sí mismo, se retrasarán mucho, precisamente cuando la vida media se acorta, pudiendo encontrarse dificultades de orden social y hasta moral respecto á la constitución de la familia en momento oportuno, que quizá no deban olvidarse.

Para atender unas y otras consideraciones ¿no podría invertirse el problema tomando la hipótesis por tésis? En vez de buscar la edad y tiempo para el programa y organización actual, ¿no se podría modificar una y otro de modo que los conocimientos y los métodos de adquirirlos se hallen en relación con la corta edad de los alumnos y sean un medio para conseguir, hábilmente dirigidos, el desarrollo armónico del cerebro y del organismo, dando cabida también á la educación física, con tanto calor defendida y tan universalmente aceptada como indispensable?

#### LA ENSEÑANZA DE LA MUJER.

Ha ocupado muchas sesiones y suscitado amplios debates, en que se han controvertido su derecho á la instrucción y educación igual á las del hombre, su aptitud para la mayor parte de las profesiones y la forma de facilitarles los conocimientos necesarios para ejercerlas; pero como indudablemente entre éstas no se comprende ninguna de las militares, no es preciso detallar los conceptos vertidos con gran entusiasmo y vehemencia por los unos y los otros, pero que no tienen interés en el punto de vista especial de este artículo.

#### CONCLUSIÓN.

De todo lo discutido y de las tendencias observadas, se deduce, como principio general, que la enseñanza está muy necesitada de reformas. La aspiración general responde al deseo de subdividir las enseñanzas en dos grupos: las que se refieren al estudio de la ciencia por la ciencia, que no tienen ni deben tener límites en su extensión, y aquellas en que se busca la ciencia para aplicarla á los usos de la vida. En unas y otras se quiere que la ciencia se haga más humana, que se penetre más de la realidad de la vida y éntre en ella, con lo que además de conseguirse un progreso real y útil, se alcanzará también la ventaja de cohibir esta marea de descreimiento científico, propia de la organización social de nuestros días.

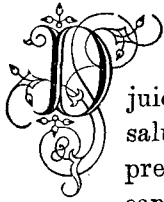
También se ha hecho constar, hasta por los más partidarios de las reformas, que en enseñanza éstas deben ser evolutivas, progresando poco á poco y transformando los organismos gradualmente, hasta alcanzar instituciones más perfectas, sin romper violentamente con la tradición, que es en ellas origen indiscutible de estabilidad y respeto.

Para terminar diremos que el Congreso cerró sus sesiones sin formular de un modo concreto la opinión en cada punto, porque se espera realizar en todo el mes de noviembre la votación de las conclusiones que se han repartido á todos los congresistas y que unida á todos los trabajos, memorias, discursos, etc., etc., se publicará en breve plazo.

Madrid, 3 de noviembre de 1892.

MANUEL DE LUXÁN Y GARCÍA.

## SANEAMIENTO DE MADRID.



En todos es conocido el perjuicio grandísimo que para la salud pública en Madrid representa el desagüe de las alcantarillas en el río Manzanares. Lo peligroso del foco en que las substancias fecales convierten al río á causa de la poca velocidad de la corriente de sus aguas y del escaso caudal de éstas, especialmente en épocas determinadas, ha sido la causa de que por muchas personas, más ó menos competentes, se hayan hecho estudios dirigidos, por una parte, á hacer desaparecer este origen constante de insalubridad, y por otra, á aprovechar las substancias fecales de la población de Madrid bajo distintas formas.

La grandísima importancia de los dos fines que se persiguen en estos estudios, hacen de ellos un asunto transcendental para Madrid, y que, por lo tanto, debe ser atendido escrupulosamente y con urgencia por el Ayuntamiento de la corte. Los de otras poblaciones importantes de España, y en particular el de Bilbao, marchan á la cabeza en este asunto, fomentando por medio de concursos la presentación de proyectos para el alejamiento de las substancias fecales, y ofreciendo en ellos pingües beneficios al autor, y luego director de las obras, del proyecto que resuelva este problema en las mejores condiciones.

Entre los proyectos presentados al Ayuntamiento de Madrid, hemos tenido ocasión de estudiar el redactado por el ingeniero agrónomo D. Sergio de Novales, de cuyo proyecto, aunque á

grandes rasgos, vamos á dar una idea, por considerarle acertado, y conforme en un todo con lo que prescribe la ciencia moderna.

Comienza el autor del proyecto á que nos referimos haciendo notar la diferencia que existe entre los dos problemas que se trata de resolver, cuales son, la purificación, y el aprovechamiento de las aguas fecales ó de alcantarilla, conocidas en Inglaterra y aún en otros países con el nombre de *sewage*. Estos dos problemas, que en efecto son distintos y cuya resolución tiene objetos bien diferentes, veremos después que se resuelven á la par y en las mejores condiciones, por el procedimiento propuesto al Ayuntamiento de Madrid por el Sr. Novales, y empleado ya en otras capitales de importancia.

Para la purificación del *sewage* pueden emplearse tres clases de procedimientos distintos, á saber: mecánicos, químicos y agrícolas.

Los mecánicos, ó sean la decantación ó el filtro, son de muy escasos resultados, puesto que si bien es verdad que por medio de ellos pueden separarse más ó menos perfectamente las substancias en suspensión, de ningún modo alcanzan á separar las disueltas en el agua, cuya descomposición pueden provocar, anulando así los efectos de la purificación que se perseguía.

Los procedimientos químicos también se han de desechar, aunque no por la misma causa. Muchos son los agentes químicos que pueden producir excelentes resultados desde el punto de vista de la purificación en sí, pero ninguno, por económico que sea, puede emplearse desde el punto de vista de su costo, por la gran cantidad que de él es necesaria.

Los procedimientos agrícolas son los que resuelven el problema en las mejores condiciones, pues al mismo tiempo que purifican las aguas con gran economía, dejan ya terminado el curso de operaciones de las mismas, puesto que al propio tiempo que tiene lugar su purificación, se aprovechan como abono de los terrenos que se utilizan. Las aguas fecales ó *sewage* extendidas sobre terrenos permeables, quedan purificadas completamente y exentas de todo germen perjudicial, y al propio tiempo fertilizan extraordinariamente los terrenos que sirven de filtro.

Fácil es hacerse cargo de la purificación de las aguas llevada á cabo por medio del suelo como filtro natural. Al verter sobre el suelo mullido las aguas impuras, las materias en suspensión quedan retenidas en la superficie, y si las partículas son bastante ténues para atravesar ésta, quedan más abajo retenidas por las capas sucesivas que atraviesa el líquido. El agua, exenta ya de materias insolubles, desciende más, el suelo se empapa, y cada partícula de tierra queda envuelta por una capa finísima de líquido, presentando el agua en esta situación una gran superficie al aire confinado en el suelo: aquí se produce el complemento de los efectos del riego con la combustión de la materia orgánica disuelta en el agua de la alcantarilla. Esta combustión es enérgica, y purifica completamente las aguas, reduciendo toda impureza orgánica á nitrógeno, ácido carbónico y agua, y continúa aún su combustión en el último límite oxidando el nitrógeno y produciendo el ácido nítrico, que queda en el suelo favoreciendo la nitrificación del mismo.

Las materias que quedaron en la su-

perficie sufren también una combustión lenta, análoga á la anterior, la cual se favorece por alguna labor dada á tiempo para incorporarla en el suelo, y de este modo quedan á la par resueltos los dos problemas de la purificación y aprovechamiento de las aguas fecales, puesto que, como hemos visto, la combustión de las substancias orgánicas hace desaparecer todo peligro de que éstas constituyan un foco de insalubridad, y al propio tiempo el suelo aprovechado como filtro purificador queda abonado y en condiciones para un extraordinario cultivo. A todas estas ventajas, que hacen preferible este procedimiento á cualquier otro de los conocidos hasta el día, hay que agregar la de la gran economía con que se resuelve el problema, pues sólo exige la construcción del alcantarillado necesario en todos los casos, y del canal ó canales colectores que transporten el *sewage* á los terrenos destinados á la purificación y aprovechamiento. Su distribución en éstos no presenta dificultad ni origina casi gastos, pues se reducen á los generales de los riegos ordinarios.

La experiencia ha venido á sancionar la bondad del procedimiento que acabamos de exponer, y su aplicación en las grandes capitales se hace cada día en mayor escala. En Paris, por ejemplo, se transporta el *sewage* á la llanura de Gennevilliers por una alcantarilla de 3722 metros, que conduce 50.000 metros cúbicos próximamente por día, y por otra de 1000 metros, por la que, con auxilio de grandes bombas centrífugas, atraviesa el agua el Sena á través de cañerías metálicas suspendidas bajo el puente de Clichy. Las cañerías de repartición, situadas en la llanura de Gennevilliers, en donde aquellas des-

embocan, tienen un desarrollo de más de 40 kilómetros. El volumen de agua aprovechada ha aumentado extraordinariamente, pues sólo desde 1872 á 1885 pasó de 1.765.621 metros cúbicos á 180.705.358: el número de hectáreas regables aumenta también en gran proporción, y por lo tanto, los beneficios que con este procedimiento se consiguen, pues el producto anual por hectárea oscila generalmente entre 3000 y 10.000 francos y aún con ciertos cultivos excede de esta última cifra.

Para el aprovechamiento total del *sewage* de Paris fué aprobado hace tres años, por las Cámaras francesas, un proyecto en el cual se calcula que serán transportados 323.000 metros cúbicos diarios que han de extenderse sobre una superficie de 800 hectáreas.

Muchas son las poblaciones de Europa, además de Paris, que aprovechan el *sewage* para el cultivo, evitando al mismo tiempo el peligro constante que aquél representa para la higiene de la población. Berlin, Dantzik, Breslau, Munich, etc., en Alemania; Croydon, Wrexham, Fosfar y otras, en Inglaterra; Lausana, en Suiza; y otras muchas, en todas las cuales ha producido excelente resultado la purificación y aprovechamiento del *sewage* por medio del riego.

No terminaremos esta parte sin hacer presente lo beneficioso que para la agricultura resulta este procedimiento en Valencia, la primera quizás de nuestras poblaciones en que se aprovecha el *sewage* para el riego de algunos terrenos, aunque como el sistema es antiguo adolece de defectos que convenría hacer desaparecer para mejorar las condiciones higiénicas de este aprovechamiento.

\*  
\* \*

Entrando en el estudio del proyecto de purificación y aprovechamiento de las aguas fecales de Madrid, empezaremos, siguiendo á su autor, por examinar los resultados que él mismo se promete y que claramente se ve que se han de conseguir al llevar aquél al terreno de la práctica.

Hoy día se pierden las aguas de Madrid, pues recogidas en el interior de la población por medio del alcantarillado existente, se vierten en el Manzanares, quedando al descubierto al lado mismo del casco de la población, convirtiéndolo en un foco permanente, no sólo de molestias, por el olor constante que despiden, sino también y muy principalmente de insalubridad para aquella región en particular y todo el pueblo de Madrid en general.

Por medio del proyecto de que damos cuenta, estas aguas, recogidas en dos canales, deben alejarse de la población, y á una distancia conveniente aprovecharlas, purificándolas y convirtiendo una gran extensión de terreno en zona feraz, la que con su exuberante vegetación ha de producir gran riqueza, abaratando al mismo tiempo los alimentos en general y la leche y la carne en particular, por la abundancia de pastos que en las inmediaciones de la córte podrán cultivarse.

Los resultados que con el proyecto se obtendrán serán higiénicos y agrícolas, pues como hemos visto desaparecerá el foco peligroso en que hoy está convertido el Manzanares, y terrenos que hoy apenas son aprovechables para el cultivo de los cereales, lo serán para el de hortalizas, árboles frutales, pastos, etc., etc.

Por otra parte, la situación topográfica de Madrid con respecto á la mayor

parte de los terrenos que le rodean, facilita la realización del proyecto. Madrid está muy elevado y las aguas que hoy corren por sus alcantarillas lo hacen con grande velocidad, y se alejan del centro mismo antes de que puedan ser perjudiciales por sus desprendimientos amoniacales. Al entrar estas aguas en los canales que se proyectan, también podrán seguir corriendo con velocidad grande á causa de la pendiente que se les asigna, y aún después de perder tanta altura en todo el recorrido, tendrán la suficiente para aprovecharlas en el riego de los terrenos que luego indicaremos. Si en lugar de recogerlas á la altura en que esto se consigue, la situación de Madrid no lo permitiese hacer así, serían necesarias grandes máquinas elevatorias, que por su gran costo harían casi irrealizable el proyecto.

Madrid vierte sus inmundicias por las alcantarillas siguientes:

La del puente del Rey.

La del puente de Segovia.

La de San Francisco.

La del paseo Imperial ó del Águila.

La del paseo de las Acacias ó del Gas.

La del paseo de Embajadores, y

La de Atocha ó Carcabón.

Cada una de éstas recoge las aguas correspondientes á su cuenca, y según el aforo practicado en 1877, por el señor Villanueva, el máximun, que es de 5.118.171 litros diarios, corresponde á la de Atocha, y el mínimun, de 184.343, corresponde á la de San Francisco, formando entre todas un total diario de 12.410.426 litros.

Este dato no es, ni aproximadamente, el que puede servir de base en la actualidad para ningún proyecto, no sólo por el aumento considerable de pobla-

ción habida desde aquella fecha hasta hoy, sino que también, y muy particularmente, por el gran consumo que hoy se hace del agua de Lozoya, que entonces no había sido aún canalizada. Teniendo en cuenta una y otra circunstancia, calcula el Sr. Novales en su proyecto, que el total de aguas fecales evacuadas por todas las alcantarillas asciende á 32.170.859 litros diarios.

Conocida ya la cantidad total, es necesario determinar su composición desde el punto de vista agrícola, para poder conocer su valor. Los estudios practicados para este objeto son únicamente los llevados á cabo por el ingeniero industrial D. Luis Justo y Villanueva, á que antes nos hemos referido. Prescindiendo de detalles innecesarios para nuestro objeto, sólo diremos que los últimos análisis realizados por este ingeniero lo fueron en 1877, y dieron por resultado que cada metro cúbico contenía como término medio 42 gramos de amoniaco y 69 de ácido fosfórico.

Esta composición no puede tampoco aceptarse ni como aproximada hoy día, porque las circunstancias han cambiado: ha habido aumento de población, pero lo ha habido mucho mayor de agua consumida, por lo cual, con objeto de conocer aproximadamente las cantidades de amoniaco y ácido fosfórico que contiene el *sewage* actual, el señor Novales calcula con arreglo á los datos de aquella fecha qué cantidades de estas sustancias corresponden á cada habitante. De aquí, y teniendo en cuenta el total de éstos en la actualidad, deduce la cantidad que contendrán las aguas fecales de hoy, y por último, con relación al caudal de éstas, calcula la riqueza de un metro cúbico. Con arreglo á estas bases, resulta que el

total de amoniaco que hoy día es arrastrado por las aguas de las alcantarillas durante un año es de 226.103 kilogramos, y el de ácido fosfórico llega á 371.455; la riqueza de estas substancias que corresponde á un metro cúbico de *sewage* es de 19,25 gramos de amoniaco y 31,60 de ácido fosfórico.

Siguiendo al autor del proyecto que estudiamos, vamos á deducir el valor de los tres elementos del *sewage* que principalmente aprovecha la agricultura, que son: el nitrógeno, el ácido fosfórico y el agua.

El del nitrógeno, cuya mayor parte proviene de los excrementos humanos, que lo proporcionan por partes iguales bajo la forma líquida y la sólida, puede aceptarse que es por término medio de 2,12 pesetas el kilogramo, y por lo tanto, el contenido en 1000 metros cúbicos de *sewage* alcanzará el valor de 33,60 pesetas.

Como valor medio del kilogramo de ácido fosfórico, puede considerarse el de 0,70 pesetas, por lo que el contenido en igual cantidad de *sewage* valdrá 22,12 pesetas.

En cuanto al valor del agua puede deducirse por el que le asigna la empresa del Canal de riego de Isabel II, de cuya base se deduce el de 4,30 pesetas los 1000 metros cúbicos.

Sumando estas tres cantidades resulta que los 1000 metros cúbicos de *sewage* valen, desde el punto de vista agrícola, 60,02 pesetas, y por lo tanto, los 11.742.415 metros cúbicos que anualmente arroja Madrid, 704.545 pesetas, cuya cantidad se desperdicia hoy casi por completo.

\*  
\*\*

Todas las alcantarillas de Madrid,

excepto la de Atocha, van á desembocar al Manzanares y las del puente del Rey, puente de Segovia, San Francisco y Águila, forman antes de desaguar en el río un canal que se confunde con éste antes de llegar al puente de Toledo. La alcantarilla de Atocha tiene su desagüe entre la estación del Mediodía y la calle de Méndez Alvaro, formando el arroyo del Hospital, que desemboca á su vez en el Abroñigal.

La distancia grande que hay entre esta última desembocadura y la de las demás alcantarillas, y la diferencia considerable de alturas entre éstas y aquélla, han decidido al autor á la construcción de dos canales para el aprovechamiento del *sewage*. Uno de ellos, que lo designa con el nombre de *Canal de Atocha*, recoge las aguas de la alcantarilla de este nombre, y otro, llamado *Canal colector general*, es el en que ha de desaguar el resto de las alcantarillas de Madrid.

El primero se proyecta partiendo de la alcantarilla de Atocha y marchando en su primera parte con dirección á un punto situado entre la casilla, depósito de petróleo, de la estación del Mediodía y uno de los almacenes de provisiones del cuartel de los Doks, pasando á una profundidad media de 8 metros por debajo de las vías de la línea del Mediodía, y recorriendo una distancia de 776 metros. Hasta aquí el canal está constituido por una tubería, y á partir de este punto se convierte en canal abierto en una extensión de 736<sup>m</sup>,80, el cual es, en casi todo el trayecto, próximamente paralelo á la línea férrea. Este trozo de canal que hoy se proyecta al descubierto, por no haber edificios en las cercanías, deberá cubrirse cuando desaparezca esta circunstancia.

Después de este recorrido se presen-



ta en el trazado la cañada del Abroñigal, cuya depresión se salva por medio de un sifón hecho con tubería de hierro fundido, cuya longitud es de 350 metros: terminado el sifón vuelven otra vez las aguas á recorrer el canal abierto que se dirige, formando una línea ligeramente quebrada, hacia el kilómetro 3 de la línea de Madrid á Zaragoza, por donde la atraviesa siguiendo adaptándose á las inflexiones del terreno por la orilla del Abroñigal, rodeando el cerro Negro y marchándose últimamente por las laderas del Manzanares, en donde se proyecta una obra de poquísima importancia con el objeto de establecer aquí la desembocadura en el río de las pocas aguas sobrantes del aprovechamiento.

El *Canal colector general* presenta para su trazado una dificultad de importancia, que ha sido perfectamente salvada en el proyecto que estudiamos. Si este canal general recorriese, como parece lógico, las desembocaduras actuales de las alcantarillas cuyas aguas se trata de aprovechar, resultarían éstas á una altura pequeña con relación á la mayor parte de los terrenos que con ellas han de regarse, debiendo, por lo tanto, para poder aprovecharlas hacer uso de máquinas elevatorias, cuyo excesivo gasto haría ilusoria toda utilidad pecuniaria del aprovechamiento de estas aguas.

Para evitar este inconveniente gravísimo, el Sr. Novales proyecta el canal colector general cortando á las diferentes alcantarillas á distancias determinadas agua arriba de cada una de sus desembocaduras, calculadas aquellas distancias por la condición de que sea la necesaria la altura de este canal, y la de que no sea grande el recorrido

de la alcantarilla después de su desembocadura en el mismo. Ha sido posible satisfacer ambas condiciones por la gran pendiente de las alcantarillas, que permiten con poco recorrido ganar mucha altura. El canal colector general está proyectado partiendo de la alcantarilla del puente del Rey en un punto situado debajo del paseo lateral de la cuesta de San Vicente, entre la puerta de entrada del Campo del Moro y la chimenea de salida de humos del túnel del ferrocarril de circunvalación; marcha de aquí á cortar á la alcantarilla de la calle de Segovia, al final de esta calle; sigue por el paseo de Melancólicos hasta la glorieta que hay al final de éste, por el paseo Imperial, por la glorieta que forman los paseos de los Olmos y de las Acacias, por la del Gas, marchando á cortar la vía férrea entre los kilómetros 5 y 6 y siguiendo desde aquí junto á ésta; pasado el barrio de las Peñuelas se desvía á la derecha; cruza el paseo de Embajadores, donde recoge las aguas de la alcantarilla de este nombre, y á los 2 metros de este punto termina la alcantarilla cubierta y empieza el canal descubierto.

Este canal, proyectado en su totalidad en la finca llamada del Pico del Pañuelo, deberá ser construido sobre un gran terraplén, á lo cual obliga la gran pendiente que existe para llegar al río. Llegadas las aguas á este punto atravesarán el Manzanares por un sifón, también de tubería de hierro, que las conducirá al otro lado después de un recorrido de 579 metros, que hace salvar no sólo el río sino también unas huertas situadas en esta orilla y la carretera de Andalucía: desagua este sifón en un canal abierto de 12.757<sup>m</sup>,20 que recorre, ajustándose en lo posible

al terreno, la ladera derecha del Manzanares, terminando, después de todo el recorrido, en el arroyo Culebro, frente á la cueva denominada de Cunielles, entre la ermita de los Angeles y el pueblecito de Perales del Río.

En todo el desarrollo de las obras citadas, que constituye el total del proyecto, se han calculado las pendientes teniendo en cuenta la necesidad de que éstas sean bastante fuertes para dar velocidad á las aguas, la economía por movimiento de tierras y la conveniencia de que no pierdan mucha altura las aguas en el recorrido. Los canales se proyectan con revestimiento de ladrillo recocho tomado con cal hidráulica, puesto que la velocidad de las aguas exige no dejarlos sin revestir.

Las secciones se han calculado con exceso, á fin de que sigan utilizándose las obras que se proyectan á pesar del aumento progresivo de la población de Madrid.

No entramos en el estudio detallado de las obras, como hace su autor, por considerar esto innecesario para nuestro objeto.

La zona regable con el Canal de Atocha, dado el proyecto de que se trata, es de 1044,62 hectáreas, situadas en la zona de la izquierda del Manzanares, y la del colector general, de 2051,72 hectáreas, en la zona derecha del río, y 115,60 hectáreas en la izquierda. Estas zonas no podrán, sin embargo, ser regadas hoy en toda su extensión, por no ser suficiente el total de aguas fecales que arrojan las alcantarillas. Suponiendo necesarios por término medio 8000 metros cúbicos anuales por hectárea, se podrán regar 605 hectáreas con las aguas conducidas por el canal de Atocha y 862,50 con las del canal general.

Siendo este número de hectáreas el que podrá regarse é importando el presupuesto del canal de Atocha 360.384,20 pesetas y 562.061,66 (1) el del colector general, resulta un beneficio grandísimo para el capital empleado, pues sólo es un céntimo de peseta el importe que resulta para el metro cúbico de agua aprovechable y puede éste espenderse á 0,02 pesetas al público, lo que equivale á 160 pesetas por año y por hectárea, cantidad exigua dado el gran aumento de producto que este riego ha de producir.

Resulta, pues, que en el proyecto examinado á grandes rasgos están perfectamente estudiadas todas cuantas partes lo constituyen y es digno de llamar la atención, no sólo por la importancia de los problemas que resuelve, sino también por lo acertadamente que lo hace y los conocimientos profundos que demuestra poseer su autor en todo lo que se relaciona con la purificación y aprovechamiento de las aguas fecales.

CIRILO ALEIXANDRE.

## REVISTA MILITAR.

ALEMANIA.—El proyecto de ley militar.—AUSTRIA.—Modificaciones en la organización al pié de guerra de las baterías á caballo.—ESTADOS UNIDOS.—Construcción de un cañón de acero niquelado.—RUMANIA.—Pruebas de pólvora sin humo.



El proyecto de ley militar del Imperio alemán, acerca del cual no se tenían más que noticias muy vagas que inducían á creer que sólo se trataba de introducir en el ejército el principio del servicio de dos años en substitución del de tres, es hoy conocido de todos en sus líneas genera-

(1) No se hace figurar en el presupuesto de este canal la cantidad de 2.352.923,60 pesetas que importa la alcantarilla colectora, porque ésta tiene un objeto exclusivamente urbano é independiente de los riegos.

les, gracias á la *Gaceta de Colonia*, la cual, no se sabe cómo, logró enterarse de su texto y lanzarlo á la publicidad. De él se desprende que la reforma no se limita á la reducción del tiempo de servicio, como se presumía, sino que comprende también un aumento considerable del efectivo en tiempo de paz, y, por consiguiente, concesión de créditos importantes y aumentos en el presupuesto anual de gastos. Además trata de la extensión de los cuadros, de la construcción de nuevos cuarteles y otros edificios militares.

*Le Spectateur Militaire* condensa, como sigue, las proposiciones del proyecto en cuestión.

El efectivo de las tropas, sin tener en cuenta á los sub-oficiales (sargentos), se fijará para el período de 1893-1899, en 492.068 hombres, como cifra media. La infantería habrá de reorganizarse sobre la base de 711 batallones; la caballería contará 477 escuadrones; la artillería de campaña, 494 baterías; la artillería á pié, 37 batallones. Habrá además 24 batallones de zapadores, 7 batallones de tropas de ferrocarriles y 21 batallones del tren.

El servicio de dos años no será aplicable, en principio, mas que á la infantería.

En todos los regimientos de este arma se creará un cuarto batallón.

Los cuadros de todo el ejército serán aumentados, con relación á los existentes, en 2138 oficiales, 234 médicos, 209 armeros, 23 veterinarios, 11.857 suboficiales y 6130 caballos. El aumento del personal de tropa será de 72.073 hombres.

El reclutamiento, basado en los nuevos principios del proyecto, dará cada año, al ejército, un contingente de 236.000 quintos.

Si se tienen en cuenta las reservas para la evaluación de la cifra total del ejército de campaña, y si se agregan á los contingentes los voluntarios de un año, se espera llegar á un total de 4.400.000 hombres, deducción hecha del 25 por 100 en concepto de bajas probables. En el proyecto se calculan los gastos anuales, con estos nuevos efectivos, en 66.800.000 marcos.

\*  
\*\*

Hace ya algún tiempo se decidió en Austria que la artillería á caballo fuese dotada,

en el transcurso del presente año, con cañones de 9 centímetros, aligerados, modelo 1875-90, en substitución de los de 8 centímetros que hasta ahora tenía.

Entre tanto, vemos en la *Revue militaire de l'étranger* que se han introducido, en relación con el nuevo armamento, las siguientes modificaciones en la organización al pié de guerra de las baterías á caballo.

El estado mayor del grupo de baterías á caballo se aumentó con un oficial de provisiones, de la categoría de primero ó segundo teniente. En el personal de tropa se aumentó un sirviente por cada pieza. Por consiguiente el efectivo total de un grupo de baterías á caballo comprende: 12 oficiales, 385 individuos de tropa y 473 caballos.

Otras modificaciones se han introducido también en el municionamiento y en la composición de la columna de municiones divisional. Por cada pieza se asignan: 118 disparos con la batería, 106 en la columna de municiones divisional, 35 en el parque de municiones de cuerpo de ejército y 130 en el gran depósito de municiones.

La columna de municiones se compone de dos piezas de 9 centímetros (modelo 1875-90), ocho cajas con cargas para el cañón de 9 centímetros, cinco carros de parque con municiones de 9 centímetros, dos cajas con municiones de armas portátiles, un carro con útiles é instrumentos y dos carros con víveres, ó sea un total de 20 vehículos, á los cuales pueden agregarse siete carros requisados, como vehículos suplementarios, para el caso en que el estado de las vías de comunicación hiciese necesario aligerar los carros de parque y los de municiones para armas portátiles. La fuerza de la columna de municiones comprende, sin tener en cuenta los carros suplementarios, 1 oficial, 85 individuos de tropa y 99 caballos.

\*  
\*\*

Varios periódicos extranjeros, y entre ellos el *Army and Navy journal*, la *Revue d'Artillerie* y la *Rivista di Artiglieria e Genio*, se ocupan del acuerdo tomado por el gobierno de los Estados Unidos de emplear el acero niquelado en la construcción del material de guerra.

El MEMORIAL publicó á su tiempo la noticia del gran éxito alcanzado por las plan-

chas de acero niquelado del Creusot sobre las de acero ordinario y compound, en las experiencias practicadas en Annápolis. Esta superioridad fué confirmada por las experiencias comparativas que han tenido lugar posteriormente con planchas de acero niquelado Harvey procedentes del establecimiento siderúrgico de Bethlehem, según han podido ver nuestros lectores en el número correspondiente á septiembre.

A consecuencia de esto se decidió emplear el acero asociado al níquel en la fabricación de las corazas de los buques de los Estados Unidos que en la actualidad se están construyendo.

El departamento de la artillería de marina ha dispuesto por su parte que se proceda al ensayo del acero niquelado en la fabricación de cañones.

Con este fin la compañía siderúrgica de Bethlehem suministrará las distintas piezas para un cañón de 8 pulgadas, idéntico al reglamentario de igual calibre, salvo en la composición del metal, que deberá contener el 3 por 100 de níquel, uniformemente distribuido en la masa metálica.

Los límites inferiores de los esfuerzos á que han de resistir dichas piezas en los ensayos, son los que aparecen en el siguiente cuadro:

Designación de las partes del cañón.	Resistencia á la ruptura. — kg. × cm <sup>2</sup>	Límite de elasticidad. — kg. × cm <sup>2</sup>	Alargamiento por 100.
Tubo . . . . .	59,8	29,5	20
Manguito, culata y zuncho de los muñones. . . . .	63,3	31,6	18
Zunchos. . . . .	70,3	38,7	16

Estas cifras representan un aumento de cerca del 15 por 100 si se comparan con las condiciones á que debe satisfacer en América el acero empleado en la fabricación de cañones, y se sostiene que será practicable el tiro con la presión de 3150 kilogramos por centímetro cuadrado (en vez de 2360) y aumentar en 45 ó 60 metros la velocidad inicial.

\*  
\* \*

Según noticias de origen francés, ha debido ocurrir un fracaso sério en la produc-

ción de pólvora sin humo en Austria, con lo cual se justifican plenamente los informes dudosos que acerca de la misma se habían emitido. En el caso que nos ocupa, los defectos de dicha pólvora se han puesto de relieve en la que se está suministrando al Gobierno rumano, para su aplicación al nuevo fusil de 6,5 milímetros. Se ha observado que la pólvora dispuesta en cartuchos dá presiones mucho mayores que las obtenidas con la misma al salir de la fábrica. Al hacerse las pruebas por la comisión rumana, acusaron éstas en las presiones un exceso de 1000 atmósferas, sobre las que se habían previsto, sin que la velocidad inicial de los proyectiles aumentase de un modo sensible. Además, la pólvora produjo casi tanto humo como la pólvora negra ordinaria. También se queja la comisión de que la calidad de los proyectiles suministrados al Gobierno rumano es muy deficiente, pues, en muchos casos, se hiende longitudinalmente la envolvente de acero, á su paso por el ánima del fusil, proyectando al exterior el relleno de plomo, mientras que en otros se queda dentro del ánima la envolvente completa y solamente sale por la boca del cañón el núcleo de plomo. Sin embargo, es posible que estas noticias sean exageradas, pues no siempre suelen ser completamente desinteresadas.

## CRÓNICA CIENTÍFICA.

Los tranvías eléctricos en Europa.—Una modificación en las correas de transmisión.—El ferrocarril de Jaffa á Jerusalem.



En números anteriores de esta revista hemos publicado datos estadísticos acerca de los tranvías eléctricos de los Estados Unidos; hoy ampliamos dichas noticias con las referentes á los construídos en Europa, que hallamos en la prensa extranjera.

Se tiene noticia de la existencia de 18 líneas distintas. Entre éstas hay 13, cuyo desarrollo es conocido con exactitud, arrojando un total de 80 kilómetros, repartidos como sigue: Budapest, 11 kilómetros; Vevey á Montreux, y Florencia á Fiesole, 10 kilómetros cada una; Liverpool (construída so-

bre un viaducto de mampostería), 5 kilómetros. La ciudad de Halle, 8 kilómetros; Clermont-Ferrand á Royat, 7 kilómetros; Francfort-Offenbach, la ciudad de Londres (en túnel) y la ciudad de Bremen, 6 kilómetros cada una; Mœdting-Hinterbruhl y Birmingham, 5 kilómetros cada una; Sissack-Gelsterkinden, 4 kilómetros, y Blackpool, 3 kilómetros. Las otras cinco líneas en explotación son las de Lichterfield, cerca de Berlin, de Leeds, en Inglaterra; las de la isla de Guernesey, del Haya á Scheveningue, en Holanda; las de la compañía Tramways-Nord, cerca de Paris, explotadas por acumuladores, y por último, la nueva línea de tranvía de Marsella. El desarrollo total de todas ellas no diferirá mucho de 120 kilómetros.

Aunque estos resultados sean bien inferiores á los obtenidos en América, no han dejado por eso de ocupar de una manera especial la atención de los ingenieros de ferrocarriles en el congreso de San Petersburgo.

\*  
\*\*

Las correas de transmisión que trabajan á gran velocidad, y en este caso se hallan las correas de las dinamos, están sujetas á resbalamientos bastante frecuentes. Las sacudidas á que dan lugar estos resbalamientos se traducen en variaciones de intensidad muy desagradables en las lámparas.

Se sabe que la falta de adhesión entre las correas y las poleas es debida al arrastre de una cierta cantidad de aire que viene á interponerse entre ambas superficies y provoca los resbalamientos. Para remediar este inconveniente la casa Kaulhausen, de Aix-la-Chapelle, perfora sus correas para dejar fácil salida al aire interpuesto. Según *La Lumière électrique* parece ser que este sistema dá excelentes resultados.

\*  
\*\*

El 30 del pasado mes de agosto se abrió al tráfico la nueva línea férrea de Jaffa á Jerusalem. Su longitud es de 86 kilómetros y ha sido construida por una compañía francesa, la sociedad Otomana de Paris. El ancho de la vía es de un metro. Aunque pertenece á una compañía francesa, las locomotoras son del sistema americano de Mogul y han sido construidas por la sociedad «Baldwin Locomotive Works» de Filadelfia.

## SUMARIOS.

### PUBLICACIONES MILITARES.

#### El Memorial de Artillería en el IV centenario del descubrimiento de América.

—Octubre:

Introducción.—Artículo sin título.—Colón.—Hernán Cortés.—La culebrina de plata.—Pedro de Cándia.—Diego de Ordáz.—Francisco Ramirez de Orellana.—El castillo de Búrgos.—Puerto-Rico militar.—La batalla de la Vega Real.—La Historia y el Centenario.—Desagravio.—El comendador Ovando.—Colón en Lope de Vega.—Colón (Soneto).—Colón (Soneto).—A Colón (Soneto).—A Colón (Soneto).—Pensamientos con facsímiles.—Desahogo contra la injusticia con que los extranjeros tratan á España á propósito del descubrimiento y conquista del Nuevo mundo.—Noticia de los objetos procedentes ó relativos á los dominios de América, que se custodian en el Museo de Artillería.

#### Revista Científico-militar.—1.º septiembre:

El valle de Arán.—La salud del soldado.—Puentes de caballetes, pilotes, carros y mixtos. || **15 septiembre**: El valle de Arán.—La salud del soldado.—Algo acerca de la educación y cultura militar de los oficiales. || **1.º octubre**: El banco militar.—La salud del soldado. || **15 octubre**: El IV centenario del descubrimiento de América.—Algo acerca de la educación y cultura militar de los oficiales.—Puentes de madera.

#### Journal des Sciences militaires.—Octubre:

Estrategia de marcha.—Defensa de una meseta.—Educación del soldado.—La campaña de 1814.—Organización de las tropas de ingenieros en campaña.—Campaña de los Alpes, 1692.—El ejército francés en 1690.

#### Revue Militaire de l'étranger.—Septiembre:

Organización militar del servicio de los ferrocarriles en Austria-Hungría, en tiempo de paz y en tiempo de guerra.—Las fuerzas militares de Dinamarca. || **Octubre**: Los almacenes de campaña en el ejército alemán.—Las fuerzas militares de Dinamarca.—Explotación militar de las vías navegables en Italia.

#### Rivista Militare Italiana.—16 septiembre:

El general Enrique Cialdini.—El reclutamiento de la infantería de línea.—El ejército francés. || **1.º octubre**: Una reforma orgánica militar.—Del método educativo-instructivo de los nuevos reglamentos.—El ejército francés. || **16 octubre**: El oficial de provisiones en el nuevo reglamento del servicio en guerra.—Del método educativo-instructivo, según los nuevos reglamentos.—La fortificación, la artillería y la defensa de costas en su estado actual.

#### Rivista di Artiglieria e Genio.—Octubre:

Los pontoneros en los ejércitos de Europa.—Puentes metálicos portátiles para vías férreas, sistema G. Eiffel.—El cañón de campaña del porvenir.—El establecimiento industrial de la Sforzesca, cerca de Vigevano.

**Journal of the Royal United Service Institution.**—Octubre:

Memorias anuales del coronel von Löbell acerca de las modificaciones y progresos ocurridos en asuntos militares, año décimo-octavo, 1891.—Las maniobras navales en Francia.—El cañón de campaña del porvenir.

**Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine.**—Octubre:

De mi diario de campaña.—Recuerdos del tiempo del sitio de Diedenhofen en noviembre de 1870.—La misión de los torpedos en el ataque y la defensa, con mirada retrospectiva á la historia de la guerra.—El imperio de los czares á orillas del Ponto y la cuestión de Oriente.—La teoría en la equitación del ejército.—Las pagas de las tropas en la guerra de Treinta años.

**Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie Wesens.**—Septiembre:

Estudios sobre la manera de conducirse el acero y el hierro en tiempo frío, con referencia á las curvas metálicas.—Noticia de las importantes experiencias y ejercicios practicados por los regimientos de ingenieros en el año 1891.—La exposición de electricidad de Francfort.—Experiencias de tiro contra planchas de coraza en la América del Norte.—Telémetro Souchet.—Escuela práctica de zapadores en Warschau.—Resolución de ecuaciones de tercer y cuarto grado por métodos gráficos.

**PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.****La Lumière électrique.**—1.º octubre:

Teoría electro-magnética de la luz.—Detalles de construcción de las máquinas dinamo.—Electricidad atmosférica.—Cursómetro eléctrico.—La disminución de potencial en los transformadores.—Motor de corriente alternativa.—La duración y el rendimiento de las lámparas de incandescencia.—Lámparas de incandescencia de gran voltaje.—Porvenir de la electricidad en los motores, el alumbrado y la terapéutica.—El ennegrecimiento de las lámparas de incandescencia.—Sirena eléctrica Saunders y Brown.—Torno electrostático Edison.—Sonda eléctrica Bradley.—Acumulador Donaldson y Macrae. || **8 octubre:** Estudio acerca de la gutapercha.—Aplicaciones mecánicas de la electricidad. La electricidad y sus aplicaciones recientes á la cronometría.—El remolque de las embarcaciones en los ríos canalizados y las poleas magnéticas.—Fabricación de los carbones eléctricos en Nuremberg.—Calefacción y fusión por la electricidad.—El procedimiento electrolítico Siemens para la extracción del cobre de sus minerales en bruto.—Un nuevo fotómetro.—Lámpara de arco Irish con regulador térmico.—Aparatos de medida Weston.—Indicador de potencial Howel-Edison.—Contador electrolítico Miller.—Reóstato Werton.—El sistema telefónico Elihu Thomson.—Propagación de las ondas en las materias magnéticas.—Las manchas del sol y las tormentas.—Sobre la resistencia electrolítica del hierro y del acero y sus relaciones con las composiciones químicas, el temple y el recocido. || **15 octubre:** Las instalaciones eléctricas de Boulogne-sur-Mer.—Teoría electro-magnética de la luz.—Estudio acerca de la gutapercha.—La

soldadura eléctrica.—Aprovechamiento de las fuerzas hidráulicas.—Sobre la construcción de los aparatos telefónicos.—Contador Singer.—De la tracción eléctrica.—Las aplicaciones de la electricidad en la marina inglesa.—Un dinamómetro electromagnético.—Nuevas experiencias sobre la capacidad inductora específica de los electrolitos.—Reunión de la Sociedad helvética de ciencias naturales.—Duración relativa de los diferentes metales empleados en la galvanoplastia.—Estudio práctico sobre el alumbrado de las estaciones de ferrocarriles, puertos, fábricas, talleres y establecimientos industriales.—La tracción eléctrica en teoría y prácticamente. || **22 octubre:** Acoplamiento y sincronización de los alternadores.—Estudio acerca de la gutapercha.—Aplicación del principio de la homogeneidad en la electricidad.—Las lámparas de arco.—Ecuaciones generales del acoplamiento de dos alternadores.—La industria eléctrica en Alemania.—La luz eléctrica y el análisis espectral de las atmósferas planetarias.—Distribución por corrientes polifásicas.—Generador piromagnético Berliner.—El alumbrado de Londres.—Placa de acumulador Colgate.—Teléfono Andrews y Brown.—Teléfono y micrófono Noriega.—Acumulador Usher y Draper.—Brújula Nicholson.—Las aplicaciones de la electricidad en la marina inglesa.—Sobre la producción de la chispa del oscilador de Hertz en un dieléctrico líquido en vez del aire.—Medida de las pérdidas por histéresis y corrientes de Foucault en los transformadores.—Resistencia y conductibilidad magnéticas aparentes. || **29 octubre:** El desarrollo de los acumuladores.—Tendido del cable de Orán á Marsella.—Aplicaciones mecánicas de la electricidad.—Sobre una relación entre la velocidad de propagación, el coeficiente de self-inducción y la capacidad.—El cloro y la soda electrolíticas.—Sobre los motores de corrientes alternativas con campo magnético giratorio.—Aparato avisador eléctrico para la alimentación de las calderas fijas.—Acumulador de la «General Electric Lamp Co.».—Contador de inducción, E. Thomson.—Amperómetro pendular Harrison y Budd.—Amporómetro alternativo Schallénberger.—Acoplamiento de intercomunicación Hall y Lillard.—Conductores Barrett.—Relevador auto-compensador Richards y James.—Estadística de las estaciones centrales de alumbrado eléctrico del Estado de Massachusetts.—Amperómetro compensador de Weston.—Horno eléctrico Parker para la fabricación del fósforo.—Sobre algunos aparatos de calefacción eléctrica.—La acción de las corrientes alternativas en el cuerpo humano.—Medida de las pérdidas por histéresis y corrientes de Foucault en los transformadores.—Sobre la resistencia eléctrica de los metales, de las aleaciones y de los cuerpos no metálicos hasta la temperatura de ebullición del oxígeno líquido.

**The Engineer.**—7 octubre:

Los ferrocarriles de Londres hace cincuenta años.—Navegación interior en Francia.—Ferrocarril «Great Northern». Obras de ensanche hasta Barnett.—Locomotora compound. Línea férrea, Paris, Lyons y Mediterráneo.—Máquina de taladrar rocas, eléctrica.—Canales y sistemas de riego en la India.—Bombas compound para Managua, Nicara-

gua.—Obras del ferrocarril «North British».—Carbón de locomotoras.—La compresión de los gases.—Cañones de costa largos de tiro rápido, sistema Canet.—Obras de ingeniería en Oriente.—Los terremotos y la construcción, de edificios.—El *Vulcan* de la marina real inglesa.—Grúa de muelle de veinticinco toneladas.—Evaporador Mudd.—La eficacia comparativa de las ruedas y de la hélice.—Ascensor hidráulico y ferrocarril eléctrico de Lauterbrunnen á Murren.—Fogoneros para la reserva de la marina.—Comparación de los aparatos de propulsión de algunos barcos de la marina de los Estados Unidos. || **14 octubre**: El Niágara dominado.—Puertos y vías acuáticas.—Cruceiros y montajes de Elswick.—El crucero *Brilliant*, de la marina inglesa.—Las locomotoras en New South Wales.—Instalación de alumbrado eléctrico en el hospital de Aberdeen.—Máquina de gas de Robey.—Nuevo tubo indicador del nivel del agua en las calderas de vapor.—Mejoras metropolitanas en proyecto.—Planchas Harvey y Tresidder.—La marina mercante francesa.—Un ferrocarril en proyecto.—Bombas de vapor y las minas de carbón.—El comercio británico en el extranjero.—El sistema de alumbrado por arcos voltaicos en Leeds.—Máquina de aserrar tablas, de gran velocidad. || **21 octubre**: Sobre la construcción de la locomotora moderna.—Navegación interior en Francia.—Locomotoras de la línea «Great Western», transformadas.—La marina rusa.—Extractos de informes consulares y diplomáticos.—Sistemas de agotamiento empleados en los pozos de las minas de Cadeby.—Traslación de la estación de Frodsham.—El efecto de los proyectiles al chocar con una plancha de coraza.—Progresos en la explotación de minas.—Ventilador de Atkinson.—Anillos de cemento de portland para enchufes.—Obras de saneamiento en Francia.—Los ferrocarriles del Canadá en 1891.—Locomotoras flexibles.—Plombagina de la India.—Aumento en proyecto de la marina francesa.—Nuestra exportación de material de ferrocarriles.—El accidente de Clapham Junction.—Alternador Mordey.—Datos estadísticos acerca de los servicios de las locomotoras del ferrocarril Louisville y Nashville. || **28 octubre**: La comunicación á través del Tánisis entre Ratcliff y Rotherhithe.—La institución de ingenieros mecánicos.—Los ferrocarriles de los Estados Unidos en 1891.—Experimentos sobre la disposición de la superficie de un propulsor de hélice.—Abastecimiento de agua de Hatton Grange.—Bélgica y la marina mercante.—Torno de vapor para cabria de 75 toneladas.—El puerto de Colombo.—Propulsor Haseldin.—Un nuevo desarrollo en el comercio del álcali.—Comunicaciones á través del Tánisis aguas abajo de la «Torres».—La reglamentación de la industria eléctrica por el «Board of Trade».—Proyecto de purificación de las aguas de Hamburgo por la ebullición.—La exposición de Chicago.—Lubrificante para aceite solidificado.—Locomotora de tren de viajeros del ferrocarril «Great Western».—El Clinógrafo.

#### The Railroad and Engineering journal.

—Octubre:

El congreso internacional de ferrocarriles.—Estruc-turas de las locomotoras y ténders ingleses.—El fu-

sil de repetición Krag-Jorgensen.—El ferrocarril transandino.—Nuevos tipos de la caldera Belpaire.—Algunos datos históricos acerca de los ferrocarriles.—Un vapor de lago, característico.—Notas acerca de la exposición colombina.—El crucero *Vesuvius* armado con cañones neumáticos.—Costo de un vapor de lago en servicio.—Hogar alimentado con combustible de petróleo.—Hogar y parrilla Cohen.—Nuevo buque de combate inglés.—El problema de la locomotora otra vez.—Algunas observaciones acerca de los barómetros aneroides.—Locomotora de tren de viajeros, inglesa.—Progresos en las máquinas de aviación.—La curva de transición.—Pasos de grandes ríos. Datos para el trazado de líneas férreas.—La marina de los Estados Unidos.—Máquina vertical de triple expansión, de Strong.—Los talleres de la compañía Frick.—Plataforma circular de acero fundido para montaje eclipse.—Noticias de las marinas extranjeras.—El puente de la torre de Londres.—Obras de apresamiento en el Río Grande.—Caldera tubular de Cook.

### ARTÍCULOS INTERESANTES

#### DE OTRAS PUBLICACIONES.

##### Revista de Telégrafos.—1.º octubre:

Las nuevas construcciones telegráficas y telefónicas de la subasta Santelices.—Historia de la química.—Memoria sobre la fabricación y tendido de los cables á la costa Norte de Africa. || **16 octubre**: Las nuevas construcciones telegráficas y telefónicas de la subasta Santelices.—Memoria sobre la fabricación y tendido de los cables á la costa Norte de Africa.

##### El Telegrafista Español.—1.º octubre:

Shunts ó derivaciones.—Concurso Elihu Thomson.—**15 octubre**: Guía práctica del oficial de telégrafos.—**23 octubre**: Arreglo del freno del aparato Hughes.—Observaciones acerca de los hilos de bronce empleados en telegrafía.

##### The Engineering Record.—1.º octubre:

Cuarentena nacional.—El cólera y los objetos enviados del extranjero para la Exposición universal.—Numeración de las casas de campo.—Modificación del escudo empleado en la construcción del túnel de Vyrnwy.—Tableros de poco espesor para puentes.—Ampliación de las obras hidráulicas de Saint-Louis.—Exámen bacteriológico de agua potable en la universidad de Michigan.—Sistema Stamford de saneamiento de poblaciones.—La transmisión de la fuerza para las pequeñas industrias.—Instalaciones de motores para fines eléctricos.—El puerto de Chicago.—Construcción del palacio de las artes liberales en la Exposición colombina.—Duchas públicas en Francia.—Calefacción y ventilación de la audiencia del condado de Suffolk.—Un manómetro sensible. || **8 octubre**: Las cargas móviles en los puentes y en las vías férreas.—El canal de navegación de Manchester.—Sociedades de Ingenieros.—Costo del hormigón de cemento de Portland.—Experimentos hidráulicos.—Sistema de saneamiento de Woonsocket.—Máquina vertical de triple expansión, de Strong.—Proyecto de la estación de término del puente de Brooklyn.—Aprovechamiento de la potencia de las cataratas del Niá-

gara.—Calefacción y ventilación de la audiencia del condado de Suffolk. || **15 octubre**: La estabilidad de los edificios de gran altura.—Moción en favor del perfeccionamiento de los caminos ordinarios.—Sociedades de Ingenieros.—Progresos recientes en tracción eléctrica.—Muros de sostenimiento de los diques de Nueva York.—Congreso internacional de navegación interior.—Puente-acueducto para el canal Delaware, en Pennsylvania.—La educación del Ingeniero en la Exposición universal de Chicago.—Abastecimiento de agua del canal en proyecto por el valle Mohawk.—Aparato de hierro de toma de agua para el abastecimiento de Menominee (Estados Unidos).—Reparación de un muro quebrantado de un depósito de agua.—El ferrocarril funicular de Nueva York.—Entretención de las máquinas de gas.—La instalación eléctrica de Lauffen Heilbronn.—Valor comercial de las máquinas frigoríficas de aire seco.—Notas sobre la Exposición universal de Chicago. || **23 octubre**: Las responsabilidades de los ingenieros consultores.—Malogro de un puente de importancia.—Los canales del Estado de Nueva York.—Sociedades de Ingenieros.—Las esclusas del canal de las Cascadas.—Sobre la pérdida de presión debida al paso del agua por una válvula de detención de 24 pulgadas de diámetro.—El hormigón en las obras de puertos.—La presa de las cataratas de Black Eagle.—Reconstrucción del puente de Ninth Street, Pittsburg.—Abastecimiento de aguas de Libourne, Francia.—Aereación del agua de un depósito.—Filtros de piedra artificial en Worms.—Aparatos de cremación de desechos.—Los edificios de la Exposición universal de Chicago. || **29 octubre**: El puente del canal de la Mancha.—Progresos en riegos.—Pavimentos de ladrillo, en Boston.—Puentes flotantes.—Las esclusas del canal de las Cascadas.—Reconstrucción del puente de Ninth Street, Pittsburg.—El ferrocarril elevado de Liverpool.—El servicio contra incendios por presión directa de las bombas en los sistemas de bombas y depósitos combinados.—Las obras de saneamiento de Portsmouth.—Aparatos de cremación de desechos.—Los edificios de la Exposición universal de Chicago.—El azúcar en los morteros.—Valor comercial de las máquinas frigoríficas de aire seco.—Calefacción y ventilación de la audiencia del condado de Suffolk.—Duchas públicas en Brunswick, Alemania.

#### Scientific American.—1.º octubre:

Ideas geológicas nuevas.—Baku, depósito general de la industria del petróleo en Rusia.—Indicador de velocidades perfeccionado.—Situación de los planetas en octubre.—El sonido.—Transmisión de la energía eléctrica de Tivoli a Roma.—Teatro óptico de Reynaud. || SUPLEMENTO DEL 1.º DE OCTUBRE: Nuevos descubrimientos en Pompeya.—El desarrollo del capital en Roma.—Mosáicos florentinos.—Nuevo sistema de cimentar.—Aparatos salvavidas.—El ferrocarril Trasandino.—Aparato para enfriar el agua de condensación.—Electricidad humana.—Trazador de curvas magnético.—Harmonía de los colores. || **9 octubre**: La nueva luna de Júpiter.—Dragado de la barra del puerto de Honolulu.—El ferrocarril eléctrico de Tacoma y Steilacoom.—Cementos.—Un aparato para quemar el gas de las alcantarillas.—Partículas magnéticas, procedentes

de minerales auríferos.—Lugares visitados por Colón, en las Indias occidentales.—La electrización de chorros de vapor.—La gran Exposición.—Las fortificaciones de Biserta.—El teléfono de corriente alternativa. || SUPLEMENTO DEL 8 DE OCTUBRE: Un período astronómico.—Estrellas dobles y múltiples.—Dirección y velocidad de los vientos.—Exploración antártica.—Descubrimientos recientes de mineral de manganeso.—Carruaje de tracción y suspensión elásticas.—Máquina horizontal de taladrar doble.—Las industrias mineras de Huelva.—Explotación de canteras por barrenos.—Aparato para el lavado de precipitados.

#### United Service Gazette.—1.º octubre:

«The Royal United Service Institution». Su historia, sus obras y sus proyectos.—La próxima guerra marítima.—Una opinión alemana acerca del ejército egipcio instruido por oficiales ingleses.—**8 octubre**: Sistemas continentales de ataques.—La expedición a caballo austro-germana.—Nueva organización de las divisiones de reserva francesas.—Las lecciones de la guerra de Chile. || **15 octubre**: La escuadra francesa del Mediterráneo.—Supremacía naval.—Remonta de caballería. || **22 octubre**: Ideas del profesor Hebler acerca de la configuración de los proyectiles.—Sistemas continentales de defensa.—Sir Evelyn Wood y las maniobras de Aldershot.—La pérdida del Bokhara.—Quejas de los oficiales de marina.—La disciplina en el ejército. || **29 octubre**: La marina rusa.—La nueva ley del ejército alemán.—El ejército búlgaro.—Criminalidad en el ejército.—La red contra torpedos.—El aumento del ejército alemán.

#### Deutsche Heeres Zeitung.—1.º octubre:

La alimentación vegetariana en principio y en la práctica, con referencia especial a la alimentación del ejército.—Los cañones neumáticos de los Estados Unidos. || **5 octubre**: Opinión de los franceses acerca de la táctica de combate de la infantería.—El ejército suizo en 1891.—**8 octubre**: La reorganización de las armas técnicas.—Nuevo ajuar de cocina del ejército.—El ejército suizo en 1891. || **15 octubre**: El presupuesto de la guerra en Austria-Hungría.—Colección de escritos y memorias del general conde Helmuth de Moltke.—**19 octubre**: El nuevo reglamento para la artillería de campaña.—Colección de escritos y memorias del general conde Helmuth de Moltke. || **22 octubre**: Las maniobras de desembarco en Cuxhaven.—Asuntos de caballería.—Los regimientos mixtos de caballería.—Colección de escritos y memorias del general conde Helmuth de Moltke.—Los competidores de la expedición a caballo de Berlín a Viena. || **26 octubre**: La expedición a caballo de Viena a Berlín y de Berlín a Viena.—En las maniobras de otoño del ejército francés. || **29 octubre**: La ley de los cuadros del ejército en Francia.—Las grandes maniobras italianas en Umbria.—La guerra en tiempo de paz.—Pax horrida bello.—La reorganización de las tropas técnicas en Austria-Hungría.

MADRID: Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS.

M DCCC XCII.







## CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la segunda quincena de octubre y primera de noviembre de 1892.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	<i>Baja.</i>		
C. <sup>1</sup>	Sr. D. Manuel Walls y Beltrán de Lís, por haber obtenido su retiro, según R. O. de 11 de noviembre.	C. <sup>n</sup>	D. José García de los Ríos, al 1. <sup>er</sup> regimiento. (Del mismo.)—R. O. 24 noviembre.
	<i>Ascenso.</i>	1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Luis Baquera y Ruíz, al 2. <sup>o</sup> regimiento. (Del 3. <sup>o</sup> id.)—Id.
	A capitán.	1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Ramón Serrano y Navarro, al 3. <sup>er</sup> regimiento. (Del 2. <sup>o</sup> id.)—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. José García de los Ríos, en la vacante que resulta, por pase á situación de supernumerario, de D. Nemesio Lagarde.—R. O. 14 noviembre.	T. C.	D. Vicente Cebollino, á la Sección de Ingenieros de la Junta técnica del Cuerpo. (Del Ministerio de la Guerra.)—Id. 25 id.
	<i>Condecoraciones.</i>		<i>Comisión.</i>
C. <sup>1</sup>	Sr. D. José Babé y Gely, la placa de la real y militar orden de San Hermenegildo, con antigüedad de 31 de agosto de 1892.—R. O. 23 noviembre.	C. <sup>e</sup>	D. José Saavedra y Lugalde, una de un mes, para esta córte, sin derecho á indemnización.—O. del I. G. 15 noviembre.
C. <sup>1</sup>	Sr. D. Pedro Lorente y Turón, la id. id., con id. de 16 de julio de 1892.—Id.		<i>Supernumerario.</i>
	<i>Destinos.</i>	1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Miguel de Quesada y Déniz, á petición propia, con residencia en esta córte, afecto á la zona número 3.
C. <sup>n</sup>	D. Alejandro Rodríguez Borlado, á la Academia general militar. (Del 1. <sup>er</sup> regimiento.)—R. O. 4 noviembre.		<i>Regresado de Ultramar.</i>
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Benito Benito y Ortega, al 2. <sup>o</sup> regimiento. (De supernumerario.)—Id. 22 id.	C. <sup>1</sup>	Sr. D. Manuel Walls y Beltrán de Lís, por haber cumplido el tiempo de obligatoria permanencia en Filipinas, deseando fijar su residencia en esta córte.
T. C.	D. Joaquín Raventós y Modolell, á la Comandancia de Ingenieros de Valladolid. (Del 1. <sup>er</sup> regimiento.)—Id. 24 id.		<i>Licencias.</i>
T. C.	D. Francisco Arias y de Kalbermatten, al 1. <sup>er</sup> regimiento. (De la Subinspección de Cataluña.)—Id.	1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Alberto Fuentes Bustillo, dos meses, por asuntos propios, para Córdoba y Sevilla.—O. del C. G. de Castilla la Nueva, 17 octubre.
T. C.	D. Ramón Ros y de Cárcer, á secretario ayudante de la Comandancia general subinspección de Cataluña. (De reemplazo en Baleares.)—Id.	C. <sup>e</sup>	D. Manuel Gautier y Vila, dos meses, por enfermo, para Betelú (Navarra), Madrid y Toledo.—Id. id., 2 noviembre.
		1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Manuel Mendicuti y Fernández, dos meses, por asuntos propios, para Sanlúcar de Barrameda y Cádiz.—Id. de Búrgos, 18 id.

## CONDICIONES DE LA PUBLICACIÓN.

---

Se publica en Madrid todos los meses en un cuaderno de cuatro ó más pliegos de 16 páginas, dos de ellos de *Revista científico-militar*, y los otros dos ó más de *Memorias facultativas*, ú otros escritos de utilidad, con sus correspondientes láminas:

*Precios de suscripción: 12 pesetas al año en España y Portugal, 15 en las provincias de ultramar y en otras naciones, y 20 en América.*

Se suscribe en Madrid, en la administración, 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 suscriptores que dirijan sus reclamaciones á la Administración en el más breve plazo posible, y que avisen con tiempo sus cambios de domicilio.



NOVIEMBRE DE 1892