



AÑO LX. MADRID.—SEPTIEMBRE DE 1905. NUM. IX.

SUMARIO.—GLOBOS ESFÉRICOS LIBRES PROVISTOS DE CÁMARA DE AIRE Y SUS VENTAJAS PARA VIAJES DE LARGA DURACIÓN, por el capitán D. Francisco de Paula Rojas. (*Se concluirá.*)—ESTUDIOS DE FORTIFICACIÓN. EL FOSO, por el comandante D. Mariano Rubió y Bellvé (*Se continuará.*)—LA EXPOSICIÓN DE LIEJA, por el coronel D. Joaquín de La Llave y García. (*Se concluirá.*)—ESTUDIO DE UN PUEBLO DE HORMIGÓN ARMADO, por el capitán D. Salvador García y Pruneda. (*Se concluirá.*)—NECROLOGÍA.—REVISTA MILITAR.—CRÓNICA CIENTÍFICA.—CUENTA DE LA ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA Y RESULTADO DEL SORTEO DE LIBROS É INSTRUMENTOS.

GLOBOS ESFÉRICOS LIBRES

PROVISTOS DE CÁMARA DE AIRE

Y SUS VENTAJAS PARA VIAJES DE LARGA DURACIÓN.

(Continuación.)

Este resultado era fácil de prever, porque descartadas las rupturas de equilibrio debidas á orígenes térmicos, por la hipótesis admitida al plantear la teoría, aquéllas son debidas á una de las causas siguientes:

1.^a Los aeronáutas desean aumentar la altura de equilibrio del globo: para ello harán el correspondiente arrojé l de lastre, con lo que se iniciará una subida, perdiéndose gas por el apéndice. El movimiento ascensional termina, cuando la fuerza ascensional del gas evacuado por el apéndice es igual al arrojé l de lastre y como la fuerza ascensional de dicho gas perdido es una disminución sufrida por la fuerza ascensional total del gas del globo, resulta que, *cada aumento voluntario en la altura de equilibrio supone un cierto arrojé de lastre y una disminución igual á éste en la fuerza ascensional del gas.*

2.^a Los aeronáutas quieren disminuir la altura de equilibrio y para ello tienen que iniciar un descenso voluntario perdiendo un cierto volumen de gas cuya fuerza ascensional puede representarse por f , fuerza que será una disminución en la ascensional total del gas é igual á la fuerza constante (por serlo las temperaturas) de descenso del globo: al llegar éste á la capa de equilibrio deseada, enrayarán el descenso con un arroje de lastre igual al valor f . Por consiguiente, *toda disminución en la altura de equilibrio del globo supone otra en la fuerza ascensional total del gas contenido, igual al arroje de lastre que debe hacerse.*

3.^a El globo puede iniciar un descenso á consecuencia de una sobrecarga accidental, descenso *que no produce pérdida de gas*, ni disminución en la fuerza ascensional total, pero sí origina un cierto arroje de lastre para enrayarlo. Dos casos pueden ocurrir: ó la sobrecarga desaparece por sí sola antes de iniciar el globo su descenso voluntario á tierra, en cuyo caso, al desaparecer originará la correspondiente ascensión y una pérdida de gas por el apéndice, cuya fuerza ascensional será igual á la sobrecarga y por lo tanto al arroje de lastre hecho para enrayar el descenso que aquella produjo, con lo cual, como en los casos anteriores se tendrá una disminución en la fuerza ascensional total del gas igual al arroje de lastre hecho para enrayar la bajada, ó la sobrecarga subsiste en el momento de rendir el viaje, en cuyo caso caemos dentro de la observación segunda.

En resumen, la disminución total sufrida por la fuerza ascensional total del globo es igual al peso total del lastre gastado, como nos demostró la ecuación [8].

De la ecuación [3] $V \cdot a = P$ se deduce el valor

$$V = \frac{P}{a}$$

que substituído en la [7'] da:

$$V_0 = \frac{P}{a} - \frac{P}{a} + \frac{L'}{a} = \frac{L'}{a} \quad [9]$$

Para ver la gran influencia que en el volúmen del *ballonet* tiene la clase de gas que se utilice en la inflación, vamos á determinar dicho valor para un mismo globo de 1000 metros cúbicos de volúmen, por ejemplo, lleno de gas del alumbrado y lleno de hidrógeno industrial. Supongamos que el peso sólido del globo es de 500 kilogramos en ambos casos (aunque en realidad será algo mayor cuando se llene el globo con gas hidrógeno, por necesitar éste aerostato, como se verá, mayor *ballonet* y por lo tanto más peso de tela).

Si el aerostato ha de llenarse con gas del alumbrado ($a = 0,7$ kilogramos) la ecuación de equilibrio al pesar el globo será

$$1000 \times 0,7 = 500 + L'.$$

Resulta el valor $L' = 200$ kilogramos que sustituido en la [9] en unión de $a = 0,7$ proporciona para V_b el valor

$$V_b = \frac{200}{0,7} = \frac{2000}{7} = 286 \text{ metros cúbicos por exceso [10].}$$

Si el aerostato debe llenarse con hidrógeno industrial $a = 1$ kilogramo, la ecuación de equilibrio á la partida será

$$1000 \times 1 = 500 + L'.$$

Resulta $L' = 500$ kilogramos, en cuyo caso la [9] dará el valor

$$V_b = \frac{500}{1} = 500 \text{ metros cúbicos [11],}$$

valor mucho mayor que el [10] correspondiente al gas del alumbrado.

Es natural que así suceda, pues por las condiciones del problema resulta que al llegar á tierra, el aerostato después de su viaje, la fuerza ascensional total del gas que contenga ha de ser igual al peso sólido del globo; por consiguiente cuanto menor sea la fuerza ascensional del gas que se emplee, mayor volumen de éste deberá quedar en la envoltura y menor será el del *ballonet* correspondiente. En cambio el valor de L' será menor, así como la duración del viaje. Conviene, pues, emplear globos llenos de gas hidrógeno cuando se trate de viajes largos, y si (como puede ocurrir en plazas sitiadas) hay que recurrir al gas del alumbrado, habrá que utilizar globos de mayor volumen.

Aumento prudencial del *ballonet* para compensar los errores de la teoría.

Por compensar en parte, por lo menos, los errores debidos á la hipótesis que se admitió para desarrollar la teoría referente al cálculo del *ballonet*, se admite que, al hallarse el globo en equilibrio dispuesto á rendir su viaje (en la zona de presión x ó en tierra), la temperatura del gas sea inferior en 15 grados á la de partida.

El enfriamiento de 15 grados origina una contracción en el volumen V_g de la masa gaseosa calculada, de

$$V_g \cdot \alpha \times 15$$

(en la que $\alpha = 0,004$), y por consiguiente un igual aumento en el valor del volumen V_b . Refiriéndome al globo de 1000 metros cúbicos de volumen y puesto que, si se llena de gas del alumbrado,

$$V_b = 286 \text{ m.}^3 \quad \text{y} \quad V_g = 1000 - 286 = 714 \text{ m.}^3,$$

el valor de la contracción será:

$$V_g \times \alpha \times 15 = 714 \times 0,004 \times 15 = 43 \text{ m.}^3 \text{ por exceso;}$$

valor que sumado al correspondiente de V_b dará

$$V_b = 286 + 43 = 329 \text{ metros cúbicos,}$$

volumen que difiere poco de 333 metros cúbicos, que es el tercio del volumen total; por esto, como indiqué anteriormente, se acostumbra usar para globos llenos de gas del alumbrado el valor

$$V_b = \frac{V}{3}$$

con el cual la zona de navegación tiene, como se sabe, un espesor de 3240 metros.

Si se trata de globos llenos de hidrógeno industrial, y puesto que en ellos

$$V_b = 500 \text{ metros cúbicos} \quad \text{y} \quad V_g = 500 \text{ metros cúbicos}$$

resulta la contracción

$$V_g \cdot \alpha \times 15 = 500 \times 0,004 \times 15 = 30 \text{ metros cúbicos.}$$

Como el aumento de V_b es de poca importancia, se puede prescindir de él en esta clase de globos, aceptando como conveniente el valor

$$V_b = 500 \text{ m.}^3 = \frac{V}{2}$$

para el cual el espesor de la zona de navegación resultó ser de 5538 metros.

Los valores citados son, pues, los que se deben emplear según los gases que se utilicen.

Trazado geométrico del ballonet.

Como indican las figuras 1, 2, 3 y 4, el *ballonet* se dispone hacia la parte inferior de la envoltura, teniendo cuidado siempre de que no entorpezca las funciones que el apéndice del globo debe desempeñar. Esta colocación tiene por objeto aliviar en lo posible el trabajo del encargado de manejar el ventilador instalado en la barquilla, disminuyendo la re-

Figura 2^a Escala 1:100
 Globo de 1000^m3 provisto de ballonnet de 350^m3

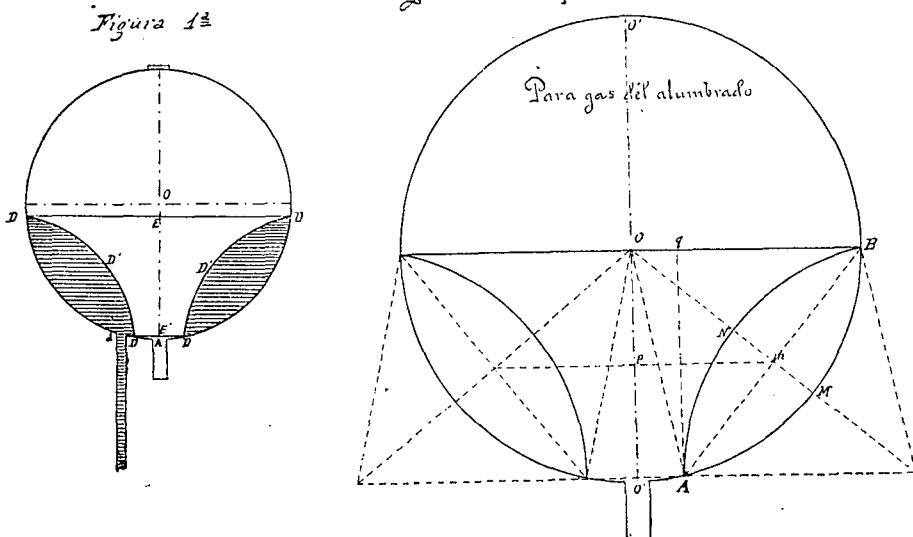


Figura 3^a Escala 1:100
 Globo de 1000^m3 provisto de ballonnet de 500^m3

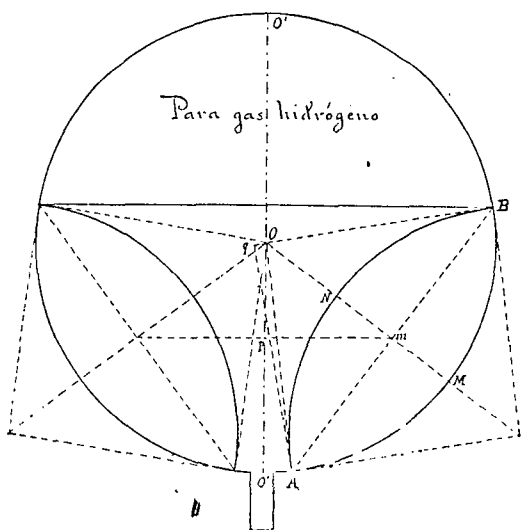
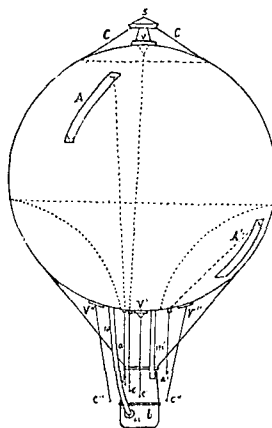


Figura 4^a
 Globo Djinn



sistencia que hay que vencer para inyectar aire en el ballonnet, pues, como se sabe, en cualquier posición de equilibrio del aerostato sólo tiene el gas la presión atmosférica correspondiente en la boca inferior del apéndice, creciendo dicha presión en el interior del globo, hasta alcan-

zar su valor máximo en la parte superior de la masa gaseosa; por consiguiente, cuanto más bajo quede el *ballonet*, menor será la presión que sobre él ejerza el gas, resistencia que hay que vencer al inyectar aire.

La figura 2 muestra que el volumen máximo del *ballonet* (es decir, el volumen cuando el *ballonet* está lleno por completo) es un volumen teórico engendrado por la rotación de la superficie lenticular AMB alrededor del diámetro vertical $o'o'$ de la esfera, volumen que, aplicando el teorema de Guldin, resulta ser el área lenticular dicha multiplicada por la circunferencia descrita por su centro de gravedad m .

Dependiendo el volumen máximo del *ballonet* de la superficie lenticular AMB y del radio mp , es evidente que resulta indeterminado el problema de calcularlo de modo que sea igual á una cierta fracción determinada del volumen total de la esfera correspondiente, y que para resolverlo habrá que proceder por tanteos.

La forma general del volumen tórico lenticular V_b (representando por R el radio de la esfera correspondiente) es:

$$[a] \quad V_b = \text{área } AMB \times 2\pi \cdot mp$$

pero se tiene

$$\text{área } AMB = 2 \times \text{área } AMB = 2 (\text{área sector } OAMB - \text{área triángulo } OAB)$$

y como

$$\text{área sector } OAMB = \frac{R}{2} \text{ arco } AMB$$

y

$$\text{área triángulo } OAB = \frac{R}{2} \cdot Aq$$

resulta

$$[b] \quad \text{área } AMB = R (\text{arco } AMB - Aq)$$

valor que substituído en la fórmula [a] proporciona el de V_b

$$[c] \quad V_b = 2\pi \cdot mp \cdot R (\text{arco } AMB - Aq)$$

Habrà, pues, que partir de un arco arbitrario AMB y determinar los valores correspondientes de mp y de Aq , así como el valor de V_b que resulte, substituyéndolos en la [c], y se aumentará ó disminuirá el valor de dicho arco hallando cada vez los valores de mp , Aq y V_b correspondientes, hasta llegar al que para V_b se desee.

Para el valor $V_b = 350$ metros cúbicos dá Marchis la figura 2, relativa á un globo de 1000 metros cúbicos de volumen, globo dispuesto para emplear el gas del alumbrado, puesto que V_b es algo mayor de $\frac{V}{3} = 333^{\text{m}^3}, 333$.

Los datos principales son:

Radio = $R = 6^m,203$ Desarrollo de un cuadrante = $9^m,75$

Desarrollo del arco $AMB = 8^m,46$ $mp = 3^m,76$ $Aq = 6^m,07$

Substituyendo en la fórmula [c] los valores del arco AMB , radio mp , R y recta Aq , resulta:

$V_6 = 2 \times 3,1416 \times 3,76 \times 6,203 (8,46 - 6,07) = 349,68$ metros cúbicos.

FRANCISCO DE P. ROJAS.

(Se concluirá.)

ESTUDIOS DE FORTIFICACIÓN.

EL FOSO.

I. — Definición, objeto del foso y nomenclatura de sus diversas partes.



El foso es una excavación más ó menos ancha y profunda, que generalmente existe en las obras defensivas, delante de las mismas, hacia la parte de la campaña.

En toda obra defensiva el arte echa mano de varios medios para realizar los fines esenciales que se persiguen en este género de trabajos. Tres son estos medios, como recordamos haber escrito en otra parte: el primero tiende á proteger al que ocupa la obra defensiva, cubriéndole y resguardándole de la acción de los proyectiles arrojados por el enemigo. El segundo medio es disponer la posición ocupada de modo que el que la defiende pueda hacer más perfecto uso de los elementos de lucha, de sus armas, hasta de sus cualidades morales y físicas; y al efecto, la instalación adecuada de las máquinas de guerra, la preparación para reconocer en el terreno exterior la presencia y los trabajos del adversario y para observar el efecto que sobre éste causan los proyectiles, la conservación en almacenes y repuestos de vituallas y municiones, el higiénico y en todos conceptos adecuado alojamiento de los combatientes, etc., son los recursos de que se vale la fortificación para realizar esta parte de su objeto. En el tercero de los medios de que tratamos, se comprende todo lo que constituye un *obstáculo* para el avance decisivo del enemigo, impidiéndole que la victoria que le haya podido proporcionar el ataque lejano, la sorpresa, ó lo inopinado de la embestida, se haga definitiva por medio de la ocupación material de la fortaleza de que se trate. Las *defensas accesorias*, las *minas militares* y el *foso*, son los principales expedientes de que se vale el arte de la defensa para hacer efectiva esta última parte de su programa.

En estas mismas páginas hemos tratado del empleo de las defensas accesorias en la fortificación permanente (1), y hoy nos proponemos tratar del foso, que es el elemento tenido por más importante de la fortificación, considerada como obstáculo.

Digamos, antes de pasar más adelante, que el obstáculo en las obras defensivas, para que merezca el nombre de tal, ó ha de tener eficacia en sí mismo para detener y aniquilar al adversario, como la tienen, por ejemplo, las minas militares, ó ha de poderse batir con el fuego certero de la defensa. Si el obstáculo fuera absolutamente pasivo, si consistiese solamente en una cortadura material puesta en el camino de las columnas de asalto, estas columnas no tendrían que hacer grandes esfuerzos para salvar dicho obstáculo, libres del fuego del defensor. Lo que da valor al obstáculo es el fuego que le bate, impidiendo todo trabajo ordenado para tender puentes, colmar cortaduras, hacer practicables las brechas y escalar elevadas masas protectoras.

Así, al estudiar el foso como obstáculo, hay que analizar en sí mismo este obstáculo, y además las disposiciones que se hayan tomado para batirle con eficacia. Estas disposiciones se comprenden bajo la denominación genérica de *flanqueo*, de que nos proponemos tratar en otro estudio.

El foso, considerado en su forma más elemental, es una excavación que contornea el recinto de la fortaleza, delante y á muy corta distancia del parapeto, de la masa cubridora que protege y da alguna dominación al adarve sobre el terreno exterior.

El perfil completo de una obra defensiva, tal como figura en los tratados clásicos de fortificación, es el que representa la figura adjunta, que

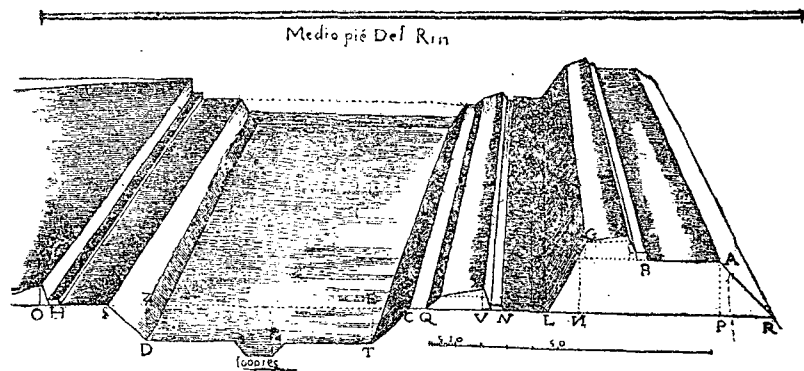


Fig. 1.

(1) *Estudios de fortificación: Las defensas accesorias en las obras permanentes.*—MEMORIAL DE INGENIEROS, 1900.

reproducimos de la *Geometría militar* publicada por el duque de Segorbe, en Nápoles, en el año 1671. En este perfil, el trapecio $S-D-T-C$ representa la sección del foso, por debajo del terreno natural $S-C$. Parte de las tierras, producto de la excavación, están depositadas hacia la campaña, formando el *glásis*, de sección triangular, entre el cual y el foso queda, aunque no siempre, un paso $H-S$, que se llama *camino cubierto*, con una banqueta que pueden ocupar los defensores.

A la derecha, y hacia el cuerpo de plaza, queda el parapeto, cuya base es $L-R$, y entre él y el foso un camino $N-L$ y un parapeto bajo $Q-N$ con su banqueta, que forman la *falsa-braga* ó *camino de rondas*, cuyo objeto es batir directamente una parte del foso. Entre la falsa-braga y el foso queda un espacio $C-Q$, que lleva el nombre de *berma*, si bien nuestros clásicos le daban el nombre de *márgen* (1).

En el foso se distinguen: el talud $T-C$, llamado *escarpa*; el talud $S-D$, denominado *contraescarpa*, y la parte $D-T$, que se llama *fondo del foso*. En el fondo del foso suele haber una *cuneta* para la circulación de las aguas llovedizas.

La línea que el perfil representa en S es el *arcén* ó *borde del foso*. En C está indicada la *cresta de la escarpa*, que cuando dicha escarpa está revestida de mampostería se llama *cordón*.

El foso, así dispuesto, y suponiendo que esté batido por medio del flanco, desempeña perfectamente el papel de obstáculo, que se le asigna en las fortificaciones. El asaltante, para salvarlo, ó ha de tender un puente, para pasar del camino cubierto á la berma, ó ha de bajar al foso y escalar la escarpa, operaciones muy difíciles de efectuar bajo el fuego de la defensa. Mucho se simplifica el asalto si la artillería demuele parte de la escarpa, la cual, perdiendo en dicha parte la casi verticalidad de su talud revestido, puede llegar á formar una brecha ó rampa practicable, por la que ascienden los asaltantes.

El foso se llama *de agua* cuando el valor del obstáculo se aumenta por medio del agua que lo ocupa siempre, ó bien en el momento en que el sitiador intenta pasarlo. Los fosos de agua exigen que las condiciones de la localidad sean apropiadas.

Cuando los fosos no ofrecen la particularidad dicha, se llaman *secos*. Estos son los únicos que existen en las obras defensivas de nuestro país.

Antefoso es el foso excavado delante de otro foso principal, siguiendo una línea paralela á éste.

(1) *Márgen* se llama aquella distancia que se da desde el pie del parapeto de la falsa-braga hasta la primera línea y borde del foso.—(DUQUE DE SEGORBE: *Geometría militar*.)

Contrafoso es el foso de ciertas obras exteriores, que desemboca en el foso principal del cuerpo de plaza. Suele tener, cuando existe, dimensiones comparables con las del foso principal, y puede decirse que siempre ha tenido análoga importancia. Coloma, en *Las guerras de los Estados Bajos*, dice: «Y por respecto de que en aquella parte estaba el *contrafoso* de altura de más de dos picas, se comenzaron á labrar cuatro surtidas....»

Foso diamante es un pequeño foso ó *refosete* de perfil triangular, que se excava dentro del foso principal, y al pie de la escarpa, para hacer más difícil la escalada. Principalmente, y casi exclusivamente, se abre en la actualidad al pie de las obras flanqueantes, cuyas cañoneras facilitarían, en caso de sorpresa, la entrada en el recinto de la obra defensiva.

II.— Antecedentes históricos.

El foso, que nuestros escritores de la Edad Media llaman *cava* y *fon-sario*, no era elemento esencial de las fortificaciones primitivas, aunque no dejó de existir en muchas de ellas, erigidas en épocas remotas. Filon de Bisancio, en su *Tratado de Poliorcética*, escrito en el siglo II antes de Jesucristo, decía que á las fortalezas debían precederlas tres fosos á igual distancia unos de otros, sistema que más tarde se empleó en algunas plazas, como la de Padua (siglo XIV) y Rodas (siglo XV).

Así, el foso, en las fortificaciones primitivas, se empleaba ó no, según aconsejaban las circunstancias de cada caso especial. Si los parapetos se hacían de tierra trabada con maderos y troncos de árboles, el foso se empleaba, quizá más que como obstáculo, como préstamo de las tierras necesarias para formar los terraplenes. El concepto del foso, considerado como obstáculo, apenas existía; de tal manera, que César, al relatar el sitio de Marsella, y Polibio cuando refiere el de Lilibea, para nada hablan de este obstáculo, que de existir hubiera sido muy difícil de salvar. En otros textos antiguos se habla del foso, por ejemplo, el mismo Polibio cuando describe la fortaleza de Sirine sitiada por Antioco.

En las obras de piedra era más raro el uso del foso. En las antiquísimas construcciones megalíticas de las Baleares, de las que muchas tienen carácter militar y defensivo, no hay el menor vestigio de foso.

Las fortificaciones medioevales, caracterizadas principalmente por los castillos, carecían por lo regular de foso, particularmente en los frentes menos accesibles, que procuraba escarpar con el fin de dificultar la acometida y escalada de la fortaleza. Pero en los frentes accesibles, y

más especialmente en aquel que poseía la entrada, se construían uno ó más fosos, salvados por medio de los correspondientes puentes levadizos. Los fosos que desembocaban en escarpados naturales solían tener barreadas las desembocaduras por medio de estacadas.

Muchas veces el papel que hoy asignamos al foso, esto es, de obstáculo batido, estaba constituido por una empalizada con saeteras, dispuesta para resguardar el pie de las murallas y principalmente la base de los torreones, menos protegida que la de las cortinas. El espacio que quedaba entre este recinto exterior y el recinto principal se llamaba *liza*; y á este espacio tenían á veces salida una ó más poternas. Otras veces las lizas no tenían más entrada que algunas barreras exteriores.

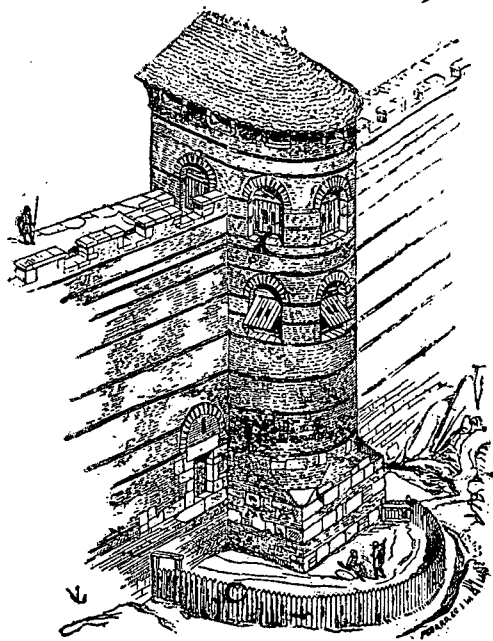


Fig. 2.

La figura 2 representa este último caso.

La artillería, al generalizarse como medio de expugnación de las plazas, tuvo el privilegio de hacer que el foso pasase á formar parte de los recursos casi esenciales de la defensa, pues las antiguas altas murallas, que detenían al sitiador provisto de rústicos engeños, ya no imponían respeto al que, bien dotado de poderosas piezas de artillería, podía demoler de lejos, hiriéndola por su base, la pesada fábrica constitutiva de la muralla.

Por este motivo, el foso se hizo de empleo común á

finés del siglo xiv y principios del siguiente, tanto para utilizar su valor como obstáculo, como para resguardar el pie del muro del tiro directo de la artillería, tiro que las antiguas máquinas de guerra no podían realizar.

La instalación de la artillería en lo alto de las murallas concedió también importancia al foso. Los primitivos adarves eran estrechos para contener á las piezas de la defensa. Fué, pues, necesario concederles mayor anchura, lo cual exigió más tierras y una modificación general del perfil de las fortificaciones.

La fortificación abaluartada empleó el foso con grandísima profusión. En aquella complicada red de líneas defensivas constitutiva del frente abaluartado, el foso se multiplicaba en la misma proporción que aquellas líneas: foso del caballero, foso del baluarte, foso del cuerpo de plaza, de la media luna ó rebellín, fosos y antefosos de agua, con glásis y caminos cubiertos duplicados. El foso que quedaba entre la cortina y la tenaza era relativamente estrecho; pero muy ancho el foso general del cuerpo de plaza (unos 33 metros). La profundidad era de unos 5 metros bajo el terreno natural, mas como las escarpas revestidas de las cortinas y baluartes se elevaban mucho sobre este terreno (6 metros), resultaba que el cordón quedaba á unos 11 metros sobre el fondo del foso.

Como si esto no bastase, la cuneta destinada á recoger las aguas llovedizas de los fosos secos se utilizaba también como obstáculo, dándole dimensiones exageradas (8 metros de anchura y 2 de profundidad). A veces estas cunetas se mantenían llenas de agua para aumentar el valor del obstáculo.

La complicación de las obras defensivas no desapareció en los proyectos de Montalembert, ni en los de la escuela alemana ni aún en los de Brialmont. Se cambió el artificio de las líneas; quedó un artificio más racional que el anterior, pero artificio al fin. El laberinto de fosos subsistió íntegramente, batidos éstos de mil modos distintos desde obras flanqueantes que tenían su propio foso dentro del foso general.

MARIANO RUBIÓ Y BELLVÉ.

(Se continuará.)

LA EXPOSICIÓN DE LIEJA

AUNQUE en mi reciente viaje á Bélgica no he podido dedicar más que pocas horas á la visita de la Exposición internacional que se celebra en la antigua ciudad episcopal del Mosa, y poco he podido ver de ella, por lo tanto, la circunstancia de haber examinado con alguna atención varias de las instalaciones de carácter militar, me induce á dar cuenta á los lectores del MEMORIAL de lo que he podido observar, fijándome más en las tendencias, en los aspectos generales, que en los detalles, los cuales serán, sin duda, dados á conocer por otros visitantes de la Exposición que dispondrán de más tiempo.

De los días que debía permanecer en Bruselas desempeñando la comisión que me había conferido la Junta directiva central del *Tiro nacional*

me pareció que podía distraer dos, uno para pasarlo en el Château de Mariencourt, cerca de Godinne, á orillas del Mosa, en compañía de la familia de mi amigo el mayor Combaz (1), otro para dar un rápido vistazo á la Exposición, que habia de ser, en efecto, muy rápido, por la necesidad de estar en Bruselas á las seis de la tarde.

Pasé, en efecto, el domingo 16 de julio en Godinne, admirando aquel pintoresco y delicioso valle del Mosa, y el 17, á las ocho y treinta y tres minutos de la mañana, provisto del billete de entrada, que se vende en todas las estaciones de Bélgica junto con el del ferrocarril, tomaba un tren que en media hora me conducía á Namur, donde trasladándome á otro que se disponía á partir en el mismo momento, seguía por la línea que siempre costea el río hasta la estación de *Liège-Exposition*, adonde llegaba á las diez en punto de la mañana.

Entré inmediatamente en el recinto de la Exposición, y por el pronto anduve unos momentos desorientado; compré un plano y me di cuenta de que el recinto separado para las diversas instalaciones se encuentra en la unión de los dos ríos Mosa y Ourthe. El gran palacio y la mayor parte de los pabellones aislados están en el espacio que hay entre la orilla derecha del Ourthe y el barrio de Féтинne, cogiendo una parte del Quai Mativa, en la orilla derecha de la Dérivation. Se ha aprovechado además, el Jardín d'Acclimatation y el Parc de la Boverie, en la isla entre la Dérivation y el Mosa; en la izquierda del Ourthe está el recinto llamado Le Vieux Liège, y aun se ha tomado otro espacio en la izquierda del Mosa, hasta la rue de Fragnée. La superficie total, unas 70 hectáreas, no es muy grande, pero está el terreno muy bien distribuído y aprovechado, con mucha variedad en los aspectos, con verdadero arte en la disposición arquitectónica.

De las primeras cosas con que tropecé fué el *Diorama militar*; lo constituye una bien dispuesta exposición de los uniformes y servicios del ejército belga, agrupado todo con mucho arte; algunas figuras son retratos. Vale la pena de verlo. Al salir del Diorama por la puerta que comunica con el palacio ó hall principal me encontré en plena sección mi-

(1) El mayor de ingenieros retirado M. Paul Combaz, caballero de 2.^a clase de nuestra orden del Mérito militar con cruz blanca, fué durante muchos años profesor de Fortificación de la Escuela Militar de Bruselas, y estoy en correspondencia con él desde 1881, con motivo de haberme proporcionado el manuscrito de las lecciones que explicaba sobre Aplicación de la fortificación al terreno, que me sirvieron de base para plantear esta enseñanza en nuestra Academia cuando la materia pasó de la segunda á la primera clase del 4.^o año, y se abandonó definitivamente su estudio por el *Curso* de Laurillard-Fallot, otro belga. Hoy está M. Combaz al frente de los talleres de la *Banque Nationale* en Bruselas.

litar, y el primer letrero que vi fué el de *Fried Krupp*. No podía desear otra cosa.

*
* *

La exposición Krupp no es tan completa como la que en 1902 se celebró en Dusseldorf, pues falta todo lo que se refiere á la artillería de grueso calibre, de costa y marina, y aun á la de sitio y plaza; pero es, con todo, muy interesante. Penetré inmediatamente en el recinto, me di á conocer del encargado, y en el acto se puso éste á mi disposición y me enseñó minuciosamente todos los objetos expuestos. Lo primero que vi fué los dos cañones de campaña, ambos de 7 $\frac{1}{2}$ centímetros L/30, muy ligeros, pues pesan sólo 330 kilogramos, de acero al crisol con manguito, cierre de cuña horizontal con árbol de traslación y disparador de repetición, que disparan granada explosiva ó shrapnel, ambos de 6,5 kilogramos de peso, y el último de diafragma, con 360 balines de 9 gramos y la velocidad inicial 500 metros por segundo. Como se ve, en esto no hay variación de lo ya conocido y adoptado; el proyectil de 6 $\frac{1}{2}$ kilogramos y la velocidad inicial de 500 metros parecen ya consagrados por el uso y no se considera conveniente variar estas cifras de un modo apreciable.

En lo que difieren ambas piezas es en sus montajes. Las dos tienen cureña dispuesta para que el cañón retroceda á lo largo, es decir, que son cureñas de deformación, y ambas van provistas de escudo para la protección de los sirvientes; pero mientras que en la una la puntería es á la manera ordinaria, es decir, que el apuntador gradúa el alza para la distancia y dirige la línea de mira al blanco, en la otra el apuntador dirige la línea de mira al blanco, dando de este modo á la pieza la inclinación que corresponde al ángulo de situación, sin graduar el alza, ni preocuparse de la distancia, y al propio tiempo el sirviente que está sentado en el otro lado dá la elevación correspondiente al alcance por medio de un volante graduado. Esta disposición, llamada de línea de mira independiente, es de procedencia francesa y se considera como muy práctica por lo que facilita la puntería, al repartir los cometidos de los sirvientes, de los cuales el apuntador no tiene que atender á más que á dirigir la línea de mira al blanco. El aparato de puntería está aplicado á la cuna en el primer modelo y á la guía de cuna en el segundo; en ambos es de anteojo y lleva una disposición para eliminar el error producido por el desnivel de las ruedas, y un goniómetro de dirección para la puntería indirecta.

Los arzones son distintos: el uno contiene 32 cartuchos dispuestos verticalmente y alojados por separado, el otro lleva 28 cartuchos en 7

cajas y van colocados horizontalmente, llevando además una caja de accesorios.

Los juegos traseros de carro de municiones también son distintos. El uno, acorazado, lleva 64 cartuchos colocados verticalmente, y para el servicio gira todo el cofre de modo que se presentan los cartuchos como en un armario, horizontales y dispuestos á ser sacados por los culotes de sus alojamientos elásticos. El aparato graduador de espoletas queda entonces debajo y dispuesto para usarlo. En el otro modelo el cofre no gira, los cartuchos van horizontales y la puerta blindada se abre hacia abajo, llegando entonces hasta el suelo. Por arriba lleva otro pequeño escudo encorvado, que sirve de respaldo al asiento sobre el cofre y que se puede abatir para que se vea menos y para que proteja á los sirvientes de los cascos y balines que lleguen con fuerte ángulo de caída. En la puerta va el aparato para graduar las espoletas.

Los cañones de montaña son también dos, pero de diverso calibre: uno de 5,7 centímetros L/18 semi-automático, de cureña divisible y retroceso del cañón en la cureña; el otro de 7,5 centímetros L/14. Ambos tienen el cierre de cuña horizontal, pero en el semi-automático, cuando después del disparo y de verificarse el retroceso, vuelve el cañón á entrar en batería, se abre la culata automáticamente y el cartucho vacío es extraído por el eyector; cuando se introduce el nuevo cartucho, la culata se cierra por sí misma. El cañón de 5,7 dispara proyectil, granada explosiva ó shrapnel, de 2,72 kilogramos con velocidad inicial de 400 metros por segundo; el de 7,5 tiene proyectil de 5,3 kilogramos que es lanzado con 300 metros de velocidad inicial. Ambos cañones de montaña van montados en cureñas de deformación con retroceso de la pieza en el montaje, el cual se descompone en tres cargas de mulo, de 112 á 122 kilogramos cada una. El de 7 1/2 centímetros lleva escudo de protección.

Se puede incluir entre las piezas de montaña el *cañón colonial* de 10 centímetros L/20, destinado al servicio en países de Ultramar, con malos caminos para ser transportado por hombres. Es desmontable, sistema Lycoudis (1), con cierre de cuña horizontal y la cureña es también desmontable y el fardo de mayor peso tiene el de 200 kilogramos, que puede ser llevado por ocho hombres, suspendido de palancas. El peso del proyectil es de 10 kilogramos y la velocidad inicial 475 metros por segundo.

Hay que añadir á las piezas anteriores, tres obuses de campaña de 10,5, 12 y 15 centímetros que llevan, como todas las demás piezas, cureñas de deformación, pero con la particularidad en el de 10 1/2 de que el

(1). Coronel de ingenieros del ejército griego.

retroceso es variable, según la elevación, de modo que si la pieza está horizontal el retroceso es de $0^{\text{m}},9$, mientras que si se apunta por 45° de elevación se reduce á $0^{\text{m}},4$. Este mismo obús lleva escudo, mientras que los de 12 y 15 no lo tienen.

El obús de 10,5 es naturalmente el más ligero, la pieza en batería, cañón y cureña, pesa 1080 kilogramos, y por lo tanto, puede asimilarse, como movilidad, á los actuales cañones de campaña; en cambio, su efecto, como obús, es tal vez algo deficiente, pues el peso del proyectil es sólo 14 kilogramos (420 balines de 16 gramos en el shrapnel), El de 12 centímetros es más pesado, pero no excede de los cañones de 9 centímetros, que hasta hace poco formaban el núcleo principal de la artillería de campaña, y en cambio su proyectil de 21 kilogramos (650 balines de 16 gramos) puede ya considerarse eficaz contra atrincheramientos y aun contra blindajes de campaña. Por último, el de 15 centímetros es una pieza muy pesada, no destinada ciertamente á maniobrar en el campo de batalla, pero que con su granada de 41 kilogramos podrá causar grandes daños en las construcciones defensivas, y con su shrapnel de igual peso (1300 balines de 16 gramos) tendrá un efecto mortífero considerable. Es análogo, pero de efecto superior, al abús alemán de igual calibre de las *Armeebatterien* y al cañón corto francés de 155.

En el resto de la instalación Fried Krupp me llamó la atención una notable colección de proyectiles, desde los del calibre de 30,5 centímetros que pesan 455 kilogramos, con otros de 28, 24, 21, 19, 15, 12, $10\frac{1}{2}$, $7\frac{1}{2}$, 6 y 3,7 centímetros, estos últimos de 0,45 kilogramos, y con las variedades de granadas perforantes (sin espoleta), semiporforantes (con espoleta de percusión en el culote), granadas ordinarias de acero y de hierro colado, granadas de segmentos anulares, granadas extraexplosivas (*sprenggranaten*), granadas de mina (ó fogatas ó torpedos), shrapnels de diafragma y botes de metralla. Algunas de las granadas perforantes de los calibres de 24, 21, 15 y 12 centímetros llevan cofia ó caperuza de acero blando para la penetración en las planchas de acero harveyizado. Hay también otra colección de cartuchos, metálicos y de tela, y saquetes de *tejido de pólvora*; variedad de las pólvoras sin humo, unas en galletas perforadas y otras tubulares y espoletas de percusión de cabeza y de culote con ó sin retardo, y de tiempos de varias duraciones desde 8 á 44 segundos.

Como construcciones defensivas ví un casquete de cúpula, de acero laminado, embutido á la prensa hidráulica, de 3,4 metros de diámetro, 1 metro de altura, 12 centímetros de espesor y 10650 kilogramos de peso, destinado á fortificación terrestre. Dos planchas de acero-niquel, una ordinaria de 40 centímetros de espesor y otra endurecida de 30 centí-

metros cada una de ellas con los impactos de cinco proyectiles de 30,5 centímetros y al lado estos mismos proyectiles rotos. Un casquete superior de cúpula de acero-níquel moldeado y endurecido de 2,41 metros de diámetro, y 20 centímetros de espesor, que presenta por un lado las ligeras impresiones causadas por dos proyectiles perforantes de 21 centímetros y uno de 15 centímetros (éste último de 45,5 kilogramos y con 753,4 metros por 1" de velocidad de choque sólo produjo penetración de 3 centímetros sin ninguna grieta) y por el opuesto el efecto de la explosión de una granada de 25,4 centímetros que pesaba 270,78 kilogramos y llevaba carga de 31 kilogramos de ácido pícrico, la cual se hizo estallar en contacto con la cara convexa del casquete, produciendo ligera impresión, sin ninguna grieta.

* * *

Al salir de la instalación Krupp y después de despedirme del simpático capitán Redlich, representante de la casa, pasé al recinto de Saint-Chamond, que está en frente en la misma galería.

Aquí se ha dado más importancia á la artillería de costa. Ocupa el centro de la instalación un hermoso obús de 24 centímetros L/13, que dispara proyectil de 215 kilogramos con velocidad inicial máxima de 300 metros por segundo. El obús, que no tiene muñones, lleva cierre de tornillo partido de rotación continua. El afuste comprende una cuna con muñones en la cual resbala la pieza, dos cilindros de freno hidráulico y dos recuperadores de muelle. La cuna descansa por sus muñones horizontales sobre un marco de acero moldeado, cerrado en su base por un plato circular que reposa sobre la corona de rodillos cónicos que proporciona el movimiento azimutal. Los movimientos de puntería, tanto en altura como en dirección, están dispuestos en el costado izquierdo del marco, é independientemente del movimiento de retroceso permiten al apuntador mantener constantemente la pieza en su dirección y efectuar rápidamente la puntería vertical en cuanto se termina la operación de cargar. La parte posterior del marco se prolonga por una plataforma de palastro sobre la cual se colocan los sirvientes, y que lleva un montacargas. Pueden hacerse tres disparos por minuto y la rotación horizontal exige dos minutos. Se puede apuntar hasta por 60° de elevación, lo que prueba que se considera al obús como pieza esencialmente de tiro curvo, no como un cañón corto, que haga fuego directo y eventualmente el indirecto.

En mi concepto este obús es una buena boca de fuego de costa, que reúne condiciones muy apropiadas para hacer eficaz el tiro contra las cubiertas blindadas de los buques de guerra.

Hay además un cañón de 30,5 centímetros L/40, de costa ó marina,

sin montaje. Su examen me demostró que la fábrica de Saint-Chamond ha renunciado á su construcción especial de cañones de grueso calibre con sunchos cortos para la resistencia transversal y barras longitudinales con garras para resistir á los esfuerzos en sentido del eje del ánima. El cañón presenta el aspecto ordinario de los de su género y parece estar compuesto de tubo, cuerpo, sunchos y manguitos, convenientemente ligados. En cuanto á su potencia, el proyectil de 340 kilogramos se dice que será lanzado con velocidad inicial de 800 metros por segundo: no es mucho, si se tiene en cuenta que esto equivale como fuerza viva á un proyectil de 455 kilogramos (como los de Krupp L/3,5) con velocidad de 600 metros; y esto en la boca, que á la distancia de combate habría ventaja para el proyectil más pesado y ventaja considerable.

Como artillería de campaña hay dos cañones de 7,5 y 7 centímetros y un obús de 10,5. El primero es de tipo ya conocido, pues es el mismo modelo que tiene en ensayo comparativo con los de otras fábricas la artillería belga. Tiene cureña de deformación con freno hidráulica y recuperador de muelle. El aparato de puntería es de línea de mira independiente.

El cañón de 7 centímetros L/27 es una pieza ligera, propia para países de malos caminos; pues el carruaje de pieza sólo pesa en total 1300 kilogramos. El proyectil pesa 5,3 kilogramos (en vez de 6,5 en el calibre de 7,5) y su velocidad inicial 475 metros \times 1" (en vez de 500).

El obús de 10,5 centímetros tiene proyectil de 12 kilogramos con 320 metros de velocidad máxima. El afuste es de deformación con freno hidráulico y recuperador de resorte. Compárese con el de Krupp del mismo calibre de que antes se ha hablado.

Hay además un cañón de montaña ó desembarco, que no ofrece nada de particular. Es de 7,5 centímetros y dispara proyectil de 6,5 kilogramos con velocidad de 275 metros. Tiene un avatrén de desembarco.

Se exponen además granadas perforantes de 20,3 centímetros, de 13, 9 y 6 pulgadas, tipos de la marina inglesa, de 12 y 11 pulgadas de la marina rusa y de 10, 8 y 7 pulgadas de la norteamericana, y granada de gran capacidad de 15 centímetros.

Para terminar, y esta es hace tiempo especialidad de la casa, planchas de acero cromado de 4 y 5 milímetros de espesor para escudos, otras de acero moldeado de 20,5 centímetros probadas al tiro de cañones de 155 milímetros, una de acero especial de 36 milímetros de espesor para cubiertas, dos del mismo acero de 25 centímetros probadas con cañón de 155, y por último, otras dos de acero cementado de 15,5 y de 16 centímetros, que también han sufrido la prueba del tiro con las mismas piezas.

(Se concluirá.)

JOAQUÍN DE LA LLAVE.

ESTUDIO DE UN PUENTE DE HORMIGÓN ARMADO.

TENIENDO que proyectar un puente para que una carretera salvase el río Aragón, asaltó nuestro ánimo la idea de si sería práctico construirlo de hormigón armado. Vacilamos antes de decidirnos, pues no ignorando lo reciente que es el empleo de ese material para obras de importancia y los numerosos detractores que hoy día le combaten, dudábamos en elegir uno de dos caminos: seguir el ya trillado de los procedimientos clásicos de construcción, ó tomar el que ofrece el nuevo material, decidiéndonos por este último la siguiente consideración; el hierro que hoy día ocupa un lugar tan preeminente en la construcción fué rudamente atacado en sus comienzos y sólo después de muchos años adoptado sin reparos: el hormigón armado, cuya existencia se remonta á pocos años, está en la primera de esas fases y no hay razón alguna para suponer no llegue para él la segunda, en que será universalmente empleado, aunque con las restricciones que sus especiales condiciones exigen.

Entre las ventajas que el empleo de este material ofrece sobre las de mampostería, es una de ellas que las vibraciones originadas por la velocidad de que van animadas las cargas, son de menor importancia en estos puentes á causa de la mayor rigidez del conjunto, por formar los arcos, pilares y forjado un monolito, por igual causa las transmitidas al tablero originadas por choques de las ruedas de los vehículos con los salientes del firme, se reparten en toda la masa y sus efectos son despreciables (1); también la rapidez de construcción puede ser ventaja de entidad, pues el peligro de que se hielan los morteros durante las heladas invernales, es motivo de gran preocupación para el ingeniero que construye un puente de mampostería y con este material puede acabarse en un solo verano la obra más importante.

Al estudiar cualquier obra de hormigón armado, la primera dificultad con que se tropieza es la diversidad de fórmulas que cada constructor preconiza y como las secciones resultantes de emplear unas ú otras no son iguales, queda al ingeniero un asunto arduo á resolver, cual es, escoger las fórmulas que en cada caso sean de aplicación más oportuna. Era el presente estudiar un anteproyecto de puente, no un proyecto de ejecución y por eso seguimos el siguiente sistema: calcular cada elemento con arreglo á las fórmulas consecuencia de las teorías mejor desarrolla-

(1) PAUL CHRISTOPHE: *Le Beton-Armé.*

dás, para el caso de trabajo en que aquellas se encuentren, obteniendo de esta manera secciones de hierro y hormigón que nos servirán de punto de comparación para comprobar las dimensiones que ofrezca el constructor; pues esta clase de obras que requiere el empleo de elementos de uso no frecuente y obreros especialistas, no es práctico, ni siquiera económico ejecutarlas por administración, dando iguales garantías de bondad una asidua vigilancia en la ejecución y someter la obra acabada á cuantas pruebas de recepción se juzguen convenientes.

Dimensiones del puente.

Luz á salvar.	35 metros.
Anchura. . . } Firme. 3,50	{ 5
} Paseos 1,50	

El puente se compone de un solo arco formado por tres nervios de hormigón con armadura metálica, que sostienen pilares, los que por intermedio de viguetas soportan el forjado.

Adoptamos los siguientes:

PESOS	{	Hormigón armado.	2500 kg. m. ³
		Firme comprimido.	2000 " "
SOBRECARGAS.	{	Estática	200 kg. m. ²
		Dinámica, un carro de dos ruedas con peso total de. .	8500 kg.
COEFICIENTES DE TRABAJO.	{	Hierro.	10 kg. mm. ²
		Hormigón	25 kg. cm. ²

Cálculo del puente.

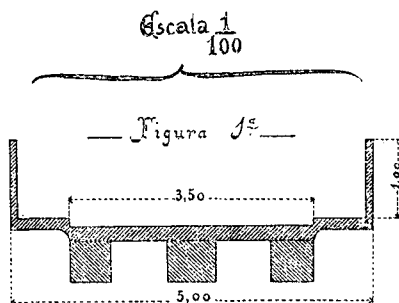
CÁLCULO DEL FORJADO.—Le damos un espesor de 0,20 y suponemos que la luz entre las viguetas sea de 1 metro (fig. 1). La carga estática se compone de dos partes, el peso muerto y la sobrecarga, cuyos valores son:

Forjado: 0,20 × 2500 × 1 =	550 kilogramos
Firme: 0,15 × 2000 × 1 =	500 " "
Sobrecarga: 200 × 1 =	200 " "
Suma.	<u>1250</u> kilogramos

aplicando la fórmula del semiempotramiento tenemos un momento máximo de flexión

$$M_0 = \frac{1}{10} p l^2 = \frac{1}{10} 1250 = 125.$$

Siendo la luz de 1 metro no hay que considerar las cargas dinámicas como tales, pues la carga uniformemente repartida que puede considerarse como equivalente á la dinámica, para producir el máximo momento flector, es de 310 kilogramos y la que consideramos es mayor (1).



El máximo peso que puede circular, es un carro de dos ruedas con carga de 8500 y 2 metros de batalla, de modo que en un tramo de forjado no puede cargar más peso que 4250 kilogramos;

$$M_0 = \frac{1}{4} p l = \frac{1}{4} 4250 = 1062$$

y el momento total será:

$$1062 + 125 = 1187.$$

Para calcular la sección de hierro utilizamos la fórmula de Harel de la Nöe (2):

$$\omega = \frac{M^0}{\varphi h}$$

S = sección cemento;

ω = sección hierro;

φ = trabajo máximo del hierro;

h = distancia de la cara superior al eje de la armadura, suponemos la distancia de ese eje á la cara inferior = 0,015 metros;

$M = 1187$

$$\left. \begin{array}{l} \varphi = 10 \text{ kg. mm.}^2 \\ h = 0,20 - 0,015 \end{array} \right\} \omega = \frac{1187}{0,185 \times 10^7} = 0,000641 \dots 641 \text{ mm.}^2;$$

p = relación entre ω y S 0,0032;

n = número de varillas 11

d = diámetro de cada una 9 milímetros.

Las secciones definitivas son:

$\omega = 669$ milímetros cuadrados.

$S = 20$ centímetros cuadrados.

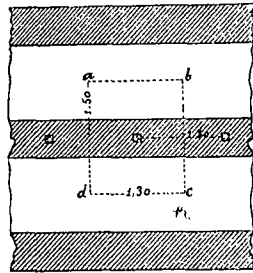
PILARES.—Colocamos 29 espaciados 1,29 metros entre ejes.

(1) Véase el apéndice.

(2) BERGER ET GUILLERME: *La Construction en Ciment armé*, pág. 206.

Sobre los correspondientes al arco central, que es el más cargado, insiste una superficie de forjado de 1,80 metros cuadrados (fig. 2).

— Figura 2ª —



La carga estática será:

$$1250 \times 1,80 = \dots \dots \dots 2250 \text{ kilogramos.}$$

La dinámica máxima un

carro, con sus ruelas

en el rectángulo

$a b c d$ (1)..

$$8500$$

$$\text{Suma} \dots \dots \dots \underline{\underline{10750}} \text{ kilogramos.}$$

Calcularemos el pilar para 10800 kilogramos, haciendo uso de la fórmula de Tedesco (2):

P = carga total.

R = trabajo máximo del hormigón.

$$R = \frac{10 P}{10 S + \omega}$$

$$\varphi = \frac{P}{10 S + \omega}$$

Suponiendo los coeficientes de trabajo proporcionales á los de elasticidad y éstos en la relación $\frac{1}{10}$, haciendo

$$S = 0,21 \times 0,21 = 0,0441 \text{ m.}^2,$$

$$R = \frac{108000}{4410 + 44} = 24,4 \text{ kg. por cm.}^2$$

$$\varphi = \frac{10800}{4410 + 44} = 2,4 \text{ kg. por mm.}^2$$

valores aceptables.

El pilar se compondrá por tanto, de una armadura de cuatro barras de 9 milímetros y la sección de hormigón, de un cuadrado de 0,21 de lado,

$$\omega = 452,40 \text{ milímetros cuadrados,}$$

$$S = 441,00 \text{ centímetros cuadrados.}$$

VIGUETAS.—Las calculamos como piezas apoyadas en tres puntos y cargadas uniformemente, no siendo necesario considerar las sobrecargas dinámicas por la misma razón que en el forjado.

(1) Este caso no puede ocurrir más que cuando, desviándose el tiro del eje del puente, el del carro se coloque en una de las diagonales del rectángulo.

(2) *Ciment armé*, pág. 121.

Siendo la anchura del puente, sin paseos, de 3,50 metros y 1,28 la distancia entre ejes de pilares; cada vigueta soporta una superficie de puente de 4,48 metros cuadrados.

SOBRECARGAS.	}	Estática: 4,48 × 200..	896
		Firme: 4,48 × 0.15 × 2000. . . .	1344
		Forjado 4,48 × 0,20 × 2500. . . .	2240
		Dinámica máxima, un carro con sus ruedas en la vigueta.	8500
		<i>Suma</i>	12980
ó sea un peso uniforme en kilogramos por metro lineal.		3700	

$$M_0 = \frac{1}{32} Pl = 1419$$

Para calcular la viga suponemos que la parte del forjado que insiste sobre la vigueta, contribuye con ella á la resistencia.

Utilizando la fórmula de Koeuen Wayls (1) tenemos:

$$\omega = \frac{1}{4} \frac{R}{\rho} a b \quad \left. \begin{matrix} a \\ b \end{matrix} \right\} \text{lados de escuadría.}$$

$$b = 2,33 \sqrt{\frac{M_0}{R a}}$$

suponemos la distancia del eje de la armadura á la cara inferior de la viga igual á $\frac{1}{10}$ de la altura

$$a = \text{lado del pilar} = 0,21$$

$$b = 2,33 \sqrt{270} = 38,28 \text{ cm.}$$

$$\omega = \frac{1}{4} \frac{25 \times 38,28 \times 21}{10^3} = 5,02 \text{ cm.}^2$$

Como el forjado tiene un espesor de 0,20, restando ésta cantidad del valor de b queda la vigueta con las siguientes dimensiones:

$$\left. \begin{matrix} a = 0,21 \\ b = 0,18 \end{matrix} \right\} S = 357 \text{ cm.}^2$$

$$\omega = 502 \text{ mm.}^2$$

(Se concluirá.)

SALVADOR GARCÍA Y PRUNEDA.

(1) MARVÁ: Tomo 2.º, pág. 1510.

NECROLOGÍA.

El 23 de julio falleció en Madrid el capitán D. Emilio Blanco Marroquín. Nació el capitán Blanco el año 1863, ingresando á los diecisiete años en la Academia de Guadalajara, de donde salió con el empleo de teniente en 1886. Destinado al 2.º Regimiento, tuvo ocasión de distinguirse en los trabajos para la extinción del incendio del Alcázar de Toledo ocurrido en 1887. Pasó después al 4.º Regimiento de Zapadores, desde el cual volvió poco después al 2.º, y asistió á diferentes escuelas prácticas, desempeñando diferentes comisiones. Tras breve estancia en el 1.º Regimiento, con el cual asistió en Santander á la extinción del incendio que produjo la voladura del vapor *Cabo Machichaco*, regresó al 2.º Regimiento, pasando en comisión á la Sécción de obreros de Guadalajara y después al batallón de Telégrafos, donde prestaba servicio al ascender en 27 de noviembre de 1895, y donde quedó destinado. Marchó con su compañía á la isla de Cuba y una vez en la Gran Antilla asistió á numerosos hechos de armas, combatiendo en la extrema vanguardia y sitios de mayor peligro, contra la partida de Maceo en los días 26, 27 y 28 de septiembre de 1896. Nombrado ayudante del general Hernández de Velasco, tomó parte en repetidos encuentros, siempre animoso y valiente, mereciendo ser condecorado con tres cruces rojas del Mérito Militar, una de ellas pensionada.

En junio del 97 volvió al batallón de Telégrafos de la isla de Cuba y allí prestó grandísimos servicios que fueron muy elogiados por sus superiores, demostrando á la par de especiales dotes de mando, gran aplicación é inteligencia en el desempeño de multitud de comisiones.

Regresado á España á fines de 1897 fué alta en el 3.º Regimiento; estuvo de ayudante de Campo del general Ziriza; en la comisión liquidadora del batallón mixto de Ingenieros de Cuba, y por fin volvió á su querido 2.º Regimiento, donde se encontraba cuando falleció.

Además de las condecoraciones referidas se hallaba en posesión de dos cruces de 1.ª clase de Mérito Militar blancas; la de Carlos III é Isabel la Católica, y medallas de Cuba y Conmemorativa de la catástrofe de Santander.

No son alabanzas inmerecidas las que nuestra antigua amistad tributa desde estas columnas á la memoria del infortunado compañero, sino elogios justos al militar pundonoroso, al perfecto caballero, siempre atento y afable aun en medio de las contrariedades de la vida; y al redactar estas breves líneas embargado el ánimo de verdadero pesar, creemos interpretar rectamente el sentimiento que su prematura muerte produjo en el Cuerpo.

Reciba su distinguida familia, entre la cual se halla su hermano D. Pedro, el pésame que le envía el Cuerpo de Ingenieros, y quiera Dios nuestro Señor, haber acogido en su seno aquella alma noble y generosa.

REVISTA MILITAR.

Consideraciones sobre el combate naval de Tsushima.—Las defensas de Amberes.

EL combate naval de Tsushima ha de constituir durante mucho tiempo el tema preferente de discusión, no sólo entre los marinos, sino entre los militares todos, porque desde hace mucho tiempo no había un encuentro naval de tanta importancia, y casi puede decirse que desde Trafalgar no ha ocurrido ningún otro de tanta transcendencia.

Poco á poco van aclarándose algunos puntos que parecían obscuros al principio y se van aquilatando los errores de unos y la astucia de los otros.

Antes del encuentro es indudable que los buques rusos, después de seis meses de navegación, tenían sucios los fondos, estropeadas sus máquinas y calderas, y repletos como estaban del carbón que poco antes habían hecho en las islas Saddle, se hallaban en muy desfavorables condiciones de *velocidad*, factor importantísimo siempre y más aún en el caso actual, ya que á toda costa lo que pretendía Rodjenswensky no era librar combate, sino ganar el puerto de Vladivostock, donde con relativo descanso, y engrosada su escuadra con tres buenos cruceros y algunos destroyers, podía cobrar alientos y disponerse para batir á los nipones, aun corriendo el riesgo del embotellamiento y temiendo no encontrar elementos suficientes para carenar sus buques y reponer las fuerzas de sus abigarradas tripulaciones.

Se ha censurado el proceder del almirante ruso, pero hay que contar con que, si bien el camino que emprendió no era bueno, tampoco reunían buenas condiciones ni el rumbo que pudo seguir yendo hacia el S., toda vez que caía dentro de la esfera de acción del puerto de Sasebo, base de las operaciones navales del Japón, ni el que seguía á lo largo de la costa de Corea, donde Masampó, estación predilecta del almirante Togo, tenía que dejar sentir su influencia.

¿Pretendió el almirante ruso pasar sin ser visto á favor de la niebla, á la cual, por otra parte, se temía, para cruzar por los estrechos del N., hecho ya descontado por el astuto Togo, ó influyó en la decisión del primero la falta de una última estación carbonera antes de llegar al anhelado puerto de Vladivostock? ¿Fué el temor á los torpedos, que se decía estaban fondeados en grandísima longitud?

No parece creíble esta última hipótesis, pues aunque los japoneses, en el transcurso de la campaña, habían empleado las minas submarinas en gran escala y con resultado excelente, hay que reconocer que no es tan fácil cerrar los estrechos de Tsugaru y La Perouse como interceptar la salida de los buques en Puerto Arturo.

Más creíbles parecen las dos primeras suposiciones, tanto porque el paso se intentó reinando la niebla, desvanecida al fin, por la desdichada suerte, que en toda la guerra han tenido los rusos, como porque no se ha sabido después del desastre que hubiera buques carboneros en todo el camino hasta Vladivostock.

Entrando ya en la fase primera del combate, se ha censurado la vacilación del almirante ruso, que tan pronto como se convenció de que lo habían visto cambió su formación, pasando de las tres columnas (acorazados, buques auxiliares y cruceros) á la formación en dos, toda vez que los buques auxiliares quedaron á retaguardia, y después, durante el combate, ordenó movimientos y cambios de rumbo cuyo fin no está suficientemente explicado. También está injustificada la precipitación con que los cañones rusos rompieron el fuego á distancias excesivas, lo cual sólo conducía á consumir inútilmente municiones y á sembrar el desaliento entre gente que precisamente ya estaba desalentada.

Togo, como si hubiera adivinado cuanto iba á suceder, trazó su plan, que, en síntesis, se reducía á batir de frente á los rusos, envolviéndolos luego por los flancos y retaguardia, y darles el golpe de gracia con las seis escuadrillas de torpederos. En la mañana del 27 de mayo se hallaba anclado el grupo principal de los buques japoneses, que comprendía tres divisiones, en el puerto de Masampó: en Simonoseki la escuadra de cruceros (almirante Uriu), y en Sasebo (almirante Dewa); de manera que, cogido en medio el enemigo, era difícil que lograra su propósito de escapar á gran velocidad. Un hábil cambio de rumbo, hecho por todos los buques á un tiempo, permitió, á la una de la tarde, caer súbitamente sobre el enemigo, y

al llegar á distancia de combate, sin prisas extemporáneas, con distancias bien conocidas, fué cuando rompió el intensísimo fuego que sembró el terror en los rusos. Nada de formaciones geométricas ni de movimientos complicados; ninguna turbación en los comandantes, sino sencillez, flexibilidad para agruparse y separarse; serenidad admirable, inquebrantable disciplina.

El cañón ha sido en este combate el principal factor de la victoria. Comenzaron los nipones á 6000 metros á disparar con las piezas de mediano calibre; siguieron las gruesas, cuyo repuesto de municiones era mucho menor, cuando estaban á 3 ó 4 kilómetros, concentrando los fuegos en las cabezas de las columnas ó sobre los buques que llevaban las insignias de almirantes. Los cañones rusos, en cambio, no solamente estuvieron mal servidos, sino que el material hay que reconocer que era defectuoso: muchas de las granadas que llegaban al blanco no explotaban, más bien por mala construcción que por ser malos los explosivos. Fué tal el consumo de municiones, que la división de Nebogatoff tenía agotados sus pañoles en la mañana del 28, á pesar de que, sea por no haber entendido las señales del almirante, sea, como alguien pretende, con cierto fundamento, por no arriesgarse demasiado, rompió el fuego en la última fase del combate del día 27.

Respecto á blindajes, asegura el almirante Nebogatoff que las corazas de sus buques fueron completamente perforadas por los proyectiles japoneses; pero suponiendo que esto sea cierto, hay que consignar el hecho de que las planchas de las torres resistieron mucho mejor, á igualdad de espesores, que las de los costados; y también es digno de mención lo que ha contado un oficial que mandaba una de las torres del *Borodino*: un proyectil que no penetró en ella, pero que chocó, hizo caer á todos sin conocimiento. Esto justifica la preocupación de muchos marinos, los cuales prefieren las barbetas.

*
* * *

La cuestión del día en Bélgica es el proyecto de ley relativo á la extensión que ha de darse á las obras marítimas del puerto de Amberes y á la transformación del sistema de defensa de aquel reducto nacional.

Los trabajos marítimos se han evaluado en 103 millones, y los militares en 108.

Desde 1863 los habitantes de Amberes se han preocupado de mejorar la navegación del «Escalda», haciéndole más profundo y suprimiendo los recodos del río al N. de Amberes. Muchos ingenieros belgas y extranjeros se han dedicado á la solución de este gigantesco problema.

El aumento de las dimensiones de los buques, en eslora, manga y calado, van progresando de tal modo, que los puertos deben imperiosamente tenerlo en cuenta, so pena de marchar á su decadencia.

En Hamburgo se han gastado, desde 1880 á 1900, 300 millones en trabajos de instalaciones marítimas, y los nuevos diques en construcción costarán 54 millones.

En Liverpool, los trabajos ejecutados desde 1894 á 1904, han costado 150 millones, y la realización completa del programa de reformas del puerto ocasionará un gasto total de 212 millones.

En Rotterdam, según las cifras conocidas hasta 1902, ha costado 76 millones y los nuevos diques 74.

En Londres, el coste de los trabajos pedidos por la «Royal Commision», para aumentar el fondeadero del Támesis y agrandar los docks, se han evaluado en 175 millones.

Finalmente, en Nueva York el nuevo canal de acceso costará 120 millones.

Las cifras siguientes dan la medida del desarrollo que supone la realización completa de las nuevas instalaciones de Amberes.

El nuevo muelle del Escalda y el borde de la orilla derecha del dique-canal, tendrán respectivamente 8600 y 6200 metros de longitud; estos muelles serán bordeados con terraplenes de 150 á 200 metros de ancho, provistos de techumbres de una superficie respectiva de unas 66 y 49 hectáreas. Entre los muelles del río y los del dique-canal, se extenderá una faja de terreno, para edificar, de 110 hectáreas.

El dique-canal tendrá 250 metros de anchura y medirá 198 hectáreas, comprendiendo tres estaciones de virado de 400 metros de diámetro.

Las dársenas, de una superficie total de 193 hectáreas, serán bordeadas con 24,5 kilómetros de muelles y 172 hectáreas de techo.

La superficie del brazo derivado del río será de 589 hectáreas.

La longitud de los muelles del Escalda se elevará, pues, de 5.500 á 14.100 metros; para los diques, la longitud de los muros y empedrados donde se podrá atracar, pasará sucesivamente de 10.921 á 13.601 y á 42.406 metros; la superficie de agua correspondiente á los muelles del Escalda, calculada sólo á 150 metros de anchura, ó sea aproximadamente el ancho medio de los grandes muelles de atracado directo que existen en otros puertos, se elevará de 82 hectáreas á 211; la superficie de los diques marítimos, que es de 62 hectáreas, alcanzará sucesivamente 87 y 470, sin contar las 589 del dique formado por el antiguo lecho del Escalda; los techos, que cubren actualmente 37,5 hectáreas, se extenderán en seguida á 57 hectáreas y después, gradualmente, á 337; en fin, los muros y empedrados de atracado de los diques de barcaje, que miden actualmente 2.660 metros, alcanzarán en seguida 4.860 y la superficie de estos diques progresará de 5 hectáreas á 22. Eso para las instalaciones marítimas.

Aunque el primer crecimiento de la fortaleza de Amberes en 1859, haya sextuplicado la superficie *intra muros*, desde hace ya mucho tiempo la población reclama la supresión de las murallas existentes. No puede negarse que hoy el derribo del recinto responde á necesidades ineludibles de instalación marítima, tanto ó más que á un deseo legítimo de expansión de la ciudad; el gobierno lo ha reconocido en los últimos años, consintiendo, en vista de la extensión de las instalaciones del puerto, que se practicasen aberturas en los muros de la plaza.

Amberes es uno de los factores más necesarios á la prosperidad pública de Bélgica, y puede afirmarse que el bienestar material de todo el reino está ligado íntimamente con el poder de acción de tan gran puerto marítimo. El gobierno, justamente cuidadoso en favorecer el desarrollo de las fuerzas económicas del país, debería procurar conciliar los intereses de Amberes con las exigencias de la defensa nacional, exigencias capitales, porque, eventualmente, Amberes, base de operaciones y de abastecimiento del ejército de campaña, no dejaría de ser el refugio del gobierno, el reducto cuya caída supondría la derrota y la pérdida de la independencia belga. Ni las fortificaciones de la orilla derecha ni las de la izquierda, ni en fin, las del bajo Escalda satisfacen ahora las condiciones deseadas para efectuar en Amberes una defensa suficiente. Esta opinión estaba basada en dos motivos diferentes: el no estar acabado el sistema defensivo de la plaza y la insuficiencia de las obras de que se compone para resistir los proyectiles que hoy emplea la artillería.

Ni por el lado marítimo ni por el terrestre son satisfactorios actualmente los medios de defensa de Amberes. Independientemente de las disposiciones que se adopten en las inmediaciones de la población, el proyecto comprende dos fuertes, uno en cada orilla, destinados más especialmente á la defensa del Escalda, pero formando parte de la línea avanzada.

El recinto actual será suprimido y sustituido por un *simple recinto de seguridad*; colocado muy adelante y cuyo papel será únicamente proteger la población contra los ataques á viva fuerza. Apoyado en los antiguos fuertes del campo atrincherado, el nuevo recinto se prolongará hacia el Norte, dejando á las instalaciones marítimas todo el espacio que puedan necesitar en lo porvenir. Los antiguos fuertes que desde 1860 no han sufrido ninguna modificación importante, serán objeto de reparaciones indispensables. En la orilla izquierda, la segunda línea de defensa se compone actualmente de tres fuertes y de un dique defensivo que se mejorarán.

Las enseñanzas obtenidas de los sitios de la guerra franco-alemana habían inducido, en 1875, á ejecutar una segunda ampliación en la posición de Amberes, con objeto de poner á la población al abrigo del bombardeo. Esta ampliación no ha terminado. En la orilla derecha del Escalda, en efecto, la línea avanzada sólo comprende tres fuertes y tres reductos; sin embargo del aumento de dos nuevos fuertes que se construyan, quedan todavía anchos espacios desprovistos de obras permanentes, por los que el asaltante podría intentar aproximarse á la plaza. En la orilla izquierda, la línea avanzada no tiene más que una sola obra, el fuerte de Ruppelmonde.

Para completar la línea avanzada es preciso construir trece fuertes, de los que hay nueve en la orilla derecha y cuatro en la izquierda; dos fortines en la orilla derecha, uno en la izquierda, y en fin, catorce reductos intermedios, destinados para la defensa de los intervalos de las obras principales. Además de estas nuevas fortificaciones, hay que proseguir los trabajos de las actuales y dotarlas de un complemento indispensable de armamento acorazado.

La posición fortificada de Amberes comprende todavía, al S.O., la plaza de Termonde, doble cabeza de puente sobre el Escalda destinada á recoger eventualmente el ejército belga rechazado sobre el Dendre, ó á permitir la ofensiva por este lado. Está compuesta de un recinto abaluartado y de baterías que no responden ya á las exigencias modernas. Se demolerá el recinto y se construirán tres fuertes en la orilla derecha del Escalda y uno en la izquierda.

Nadie ignora lo viva que ha sido la lucha librada entre el general Brialmont, el ilustre ingeniero militar belga, y los partidarios de la supresión del recinto actual, al ver que se le iba á reemplazar por otro que él calificaba de babilónico. A su muerte, ocurrida en 1903, dejó planos completos para el establecimiento de un nuevo sistema de núcleos. Su ejecutor testamentario acaba de presentar estos proyectos á la comisión de la Cámara de representantes. Las discusiones serán vivas y es difícil adivinar qué sistema será el que triunfe. Es de esperar que en estas discusiones los hombres políticos y los militares no perderán de vista que se trata, ante todo, de dar á ese reducto nacional un valor defensivo máximo.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Laboratorio de pruebas de contadores eléctricos, de la Compañía Edison de Nueva York.—Teléfonos públicos.—El metropolitano de mercancías de Chicago.—Muebles de acero.—Cuartel de bomberos de Colonia.

Electrical World describe, con bastantes detalles, la instalación hecha por la New York Edison C.^o, para el estudio y reparación de los contadores eléctricos que emplea.

Independientemente de los servicios de verificación en los lugares de consumo de fluido eléctrico, cuenta esta compañía con un piso, de 450 metros cuadrados, exclusivamente destinado al laboratorio de ensayos y al taller de reparaciones de los contadores eléctricos.

Una instalación para el ensayo de contadores de corriente continua permite verificarlos á voluntad en serie, en cantidad ó uno á uno. La excitación de los contadores se obtiene con una batería especial, y la corriente de carga se gradúa por medio de lámparas de incandescencia, montadas en una sala pequeña, ventilada por medio de una chimenea.

Otro cuadro sirve para verificar todos los días rápidamente los contadores-tipos, empleados continuamente en la verificación de los contadores en los lugares de consumo.

Cuenta ese laboratorio con un reloj magistral, con el cual se comparan, también diariamente, los cronógrafos del laboratorio.

Se estudian además cuidadosamente en esos talleres las piezas de recambio empleadas en las frecuentes reparaciones que exigen los contadores de tipo motor, si han de funcionar bien. Los imanes se prueban con una maquinaria especial y los inducidos se estudian, tanto desde el punto de vista de su resistencia, como de su aislamiento.

Uno de los asuntos que con mayor empeño ha estudiado esa compañía es el de los gorriones ó pivotes y ranguas de los contadores de tipo de motor, que tantas reparaciones exigen y tanto perjudican á la marcha normal de esos aparatos. Después de prolijos estudios, la compañía ha preferido los diamantes á las piedras de ágata, zafiros y demás substancias empleadas en esa delicada parte de los contadores de tipos de motor, y actualmente tiene 15000 de ellos en servicio.

Cuenta esa poderosa compañía con un depósito de 5000 contadores, verificados cuando los recibe y dispuestos para ser instalados.

Seis semanas después de colocado cada contador en los domicilios de los abonados, sufre una nueva verificación, y cada año, por lo menos, se repite este estudio.

Todos los aparatos que se emplean en las verificaciones á domicilio se contrastan frecuentemente en el laboratorio y además se comparan con otros tipos ó patrones que no pertenecen á la Compañía Edison.

*
* *

Con muy buen resultado, según se asegura, la Compañía Bell ha instalado en gran número de poblaciones de América, estaciones telefónicas en las calles más transitadas.

Consisten esas estaciones en un aparato telefónico, análogo al de las instalaciones particulares, contenido en una caja á la que soporta una columna hueca de fundición, por cuyo interior van los conductores.

Esas cajas están ordinariamente cerradas con pestillos, que cualquiera puede abrir; pero á pesar de esto, son respetadas por el público y usadas solamente cuando se quiere obtener comunicación telefónica, que se consigue echando una ó más monedas por unas aberturas, como con otros muchos aparatos automáticos se hace.

Los ruidos de la calle no impiden obtener comunicaciones telefónicas satisfactorias y el público halla tan de su agrado la innovación, que hay poste telefónico que ha producido á la Compañía Bell un ingreso mensual de cerca de 250 dollars.

*
* *

El afán de obtener grandes velocidades en los transportes de personas y mercancías, cada día mayor, ha hecho que se establezcan en las grandes poblaciones ferrocarriles unas veces subterráneos, otras aéreos y en ocasiones que marchen alternativamente por debajo ó por encima de la superficie de las ciudades. De este último género son, por ejemplo, los metropolitanos de París y Berlín.

En Chicago se ha construído un túnel por debajo de las calles, que sirve para dar paso á los cables de la Compañía de Teléfonos y por el que circula un tren eléctrico de mercancías, que presta grandes servicios.

Las grandes fábricas, almacenes, etc., etc., cuentan con sus correspondientes estaciones subterráneas y reciben y expiden por ellas su carbón, sus mercancías, los residuos de la fabricación y paquetes postales, disminuyendo de este modo provechosamente la circulación por las calles y obteniendo mayor rapidez y seguridad en sus servicios. Ascensores especiales suben los vagones hasta los mismos pisos en que han de descargarse ó recoger su carga, porque el túnel va á unos 10 metros de profundidad.

Hasta ahora se explota una longitud de 46 kilómetros de ese metropolitano, que todo él va por rasantes horizontales, excepto en su acceso á las grandes líneas de caminos de hierro, á las que llega en rampa, para depositar en sus estaciones ó recoger de ellas las mercancías.

Se utiliza también ese metropolitano en el servicio de correos, que le confía gran número de paquetes-postales, muestras é impresos y aún las cartas que se expedían por tubos ó en carruajes, se remitirán al metropolitano, sustituyendo los buzones de correos por tubos que irán desde las calles á las estaciones del ferrocarril subterráneo.

Se emplean en este metropolitano locomotoras eléctricas, análogas á las usadas en las minas, de 75 y 150 caballos y largos vagones, apropiados á las diversas clases de mercancías que han de transportar, que pueden circular por curvas de 5 metros de radio.

* *

Los norteamericanos, temiendo, con sobrada razón, los efectos que en sus construcciones, compuestas generalmente de considerable número de pisos, pueden producir los incendios, no descuidan cuanto á ellos pueda oponerse.

No contentos con el uso de hierros, aceros y otros materiales resistentes á los incendios, quieren quitar todo género de alimento, mientras posible sea, al fuego, y con tal fin tratan de emplear muebles de acero. De esta substancia es, en efecto, gran parte del mobiliario: mesas, pupitres, armarios, bibliotecas, etc., etc., de varios edificios oficiales de Washington.

Con fina gracia el escritor francés que da cuenta de esa noticia aconseja que los papeles de esas oficinas sean de amianto y las telas de muebles ó colgaduras de cristal ó metálicas, recordando con este objeto que conoce una fábrica de corbatas de telas metálicas, establecida en Lyon.

* *

El servicio de incendios, organizado en Colonia de un modo permanente desde el año 1872, ha experimentado considerable aumento con el nuevo cuartel de bomberos, establecido en la calle de Vondel para proteger los nuevos barrios de aquella histórica é importante ciudad.

Desde el punto de vista arquitectónico no ofrece grandes bellezas ni novedades ese cuartel, ni de eso se ha tratado, aunque su aspecto, sin llegar á ser monumental, muestra bien claramente que no se han descuidado, ni mucho menos, sus condiciones ornamentales. Con mayor esmero aún se ha atendido al proyectar ese cuartel á dotarle de todas cuantas condiciones exige su destino.

Tiene ese cuartel un edificio principal y un pabellón, y en el piso bajo del primero se hallan cinco carruajes: bomba de vapor, bomba movida á mano, escalas, furgón y depósito de agua, siempre dispuestos á entrar en funciones. En el mismo piso hay seis cuadras para otros tantos caballos.

En el muro de fondo del cuartel hay cinco puertas, por las que entran, después de atravesar un patio grande, los vehículos del servicio de incendios, cada uno por la suya, para dejarlos colocados enfrente de otras tantas puertas, situadas en el muro de fachada, sin necesidad de hacer andar hacia atrás á los caballos.

Las oficinas, lavabos y dormitorios se hallan en el piso principal, y las escaleras que á él conducen tienen mástiles para bajar rápidamente.

En el pabellón habita el jefe de los bomberos, y además sirve para alojar la enfermería y un carruaje-ambulancia con sus dos caballos.

MUSEO Y BIBLIOTECA DE INGENIEROS.

RESULTADO del Sorteo de Instrumentos, correspondiente al 1.^{er} semestre de este año, verificado en el día de la fecha.

Acciones que han entrado en suerte: 174, correspondientes á los números del 1 al 183, menos los 7, 12, 32, 49, 66, 89, 92, 129 y 153 que están vacantes.

LOTES SORTEADOS Y NOMBRES DE LOS AGRACIADOS.

N.º	NOMBRE DEL LOTE.	Valor.	Acción agraciada.	DEPENDENCIA Ó NOMBRE DEL SOCIO.
1	Gemelo Hendsoldt.	261,25	39	D. José Abheilé Rivera.
2	Barómetro Dolond.	204,25	150	Comandancia general del 3. ^{er} Cuerpo.
3	Estuche de matemáticas. . .	142,50	96	
4	Id. de precisión.	128,25	140	D. Enrique Santos Guillén.
5	Gemelo Boer.	104,50	35	D. Manuel Miquel Irizar.
6	Brújula Bouner.	66,50	113	D. José Samaniego Gomalo.
7	Anteojo micrométrico (gemelos).	57,00	105	D. Francisco Bellosillo Pérez.
8	Brújula Peigne.	38,00	95	Comandancia Exenta de Ceuta.
	Total.	1.002,25		

Madrid, 25 de febrero de 1905.—El capitán encargado, LEOPOLDO GIMÉNEZ.—
V.º B.º—El coronel director, P. A., GIMÉNEZ.

BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS

ESTADO de fondos del Sorteo de Instrumentos, correspondiente al 1.º semestre del año actual.

	Posetas.
Disponible en 29 de febrero de este año.	75,27
Cobrado por cargos atrasados. .	6,00
Importe de 174 acciones del 1.º trimestre, á 3 pesetas una. . .	522,00
Idem de 174 id. del 2.º id id. . .	522,00
Suma.	1125,27

Suma anterior.	1125,27
Importe de los lotes sorteados en el 1.º semestre.	1002,25
Gastos ocasionados en el semestre.	0,49
Diferencia.	122,53
Acción núm. 92 del 4.º trimestre de 1904 que después de ser abonada por el 2.º Cuerpo ha sido reintegrada por no haberse podido hacer efectiva.	3,00
Queda disponible para el semestre siguiente.	119,53
Madrid, 29 de julio de 1905. = El capitán encargado, LEOPOLDO GIMÉNEZ. = V.º B.º—El coronel director, P. A., GIMÉNEZ.	

ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DE INGENIEROS.

Cuenta que rinde el Tesorero de la misma en el 3.º trimestre de 1905.

	Posetas.
Existencia en 30 de junio de 1905.	44.205,85
CARGO.	
Abonado durante el trimestre:	
Por el 1.º Regimiento mixto.	225,85
Por el 2.º id. id.	281,50
Por el 3.º id. id.	273,95
Por el 4.º id. id.	288,20
Por el 5.º id. id.	87,10
Por el 6.º id. id.	191,20
Por el 7.º id. id.	263,70
Por el Regim. de Pontoneros.	219,60
Por el Bon. de Ferrocarriles.	170,70
Por la Brigada Topográfica.	69,60
Por la Academia del Cuerpo.	339,15
En Madrid.	2.206,65
Por la Deleg. ⁿ de la 2.ª Región	331,45
Por la id. de la 3.ª id.	338,10
Por la id. de la 4.ª id.	283,30
Por la id. de la 5.ª id.	357,00
Por la id. de la 6.ª id.	382,80
Por la id. de la 7.ª id.	331,35
Por la id. de Ceuta.	96,10
Por la id. de Melilla.	139,95
Por la Com. ^a de Mallorca.	164,55
Por la id. de Menorca.	120,45
Por la id. de Tenerife.	176,65
Por la id. de Gran Canaria	42,15
Suma el cargo.	51.586,90

DATA.

Por la cuota funeraria del socio fallecido D. Arturo Castillón y Barceló.	2.000
Por la idem id. del id. id. don Emilio Blanco Marroquín.	2.000
Por la idem id. del id. id. don José Manzanos y Rodríguez-Brochero.	2.000
Por sellos móviles y de franqueo.	1,10
Por gratificaciones al escribiente y al cobrador.	225,00
Suma la data.	6.226,10

RESUMEN.

Suma el cargo.	51.586,90
Suma la data.	6.226,10
Existencia en fin de septiembre	45.360,80

DETALLE DE LA EXISTENCIA.

En la cuenta corriente del Banco de España.	29.235,80
En la Caja de Ahorros de Madrid.	16.125,00
Total igual.	45.360,80

Madrid, 30 de septiembre de 1905. = El teniente coronel, tesorero, JOSÉ SAAVEDRA. = V.º B.º—El general, presidente, BENITO DE URQUIZA.

MADRID

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

MCM V

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 31 de julio al 31 de agosto de 1905.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Bajas.</i>			
C. ^o	D. Emilio Blanco y Marroquín, falleció en Madrid el 23 de julio de 1905.		pesetas, correspondiente á los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 3 agosto.
<i>Ascensos.</i>		C. ^o	D. Eugenio de Eugenio y Mínguez, la gratificación anual de 600 pesetas, correspondiente á los diez años de efectividad en su empleo.—Id.
A capitán.		•	D. Segundo López y Ortíz, la id. id., por id. id.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Ricardo Goitre y Bejarano.—R. O. 4 agosto.	•	D. Augusto Ortega y Romo, la id. id., por id. id.—Id.
<i>Recompensas.</i>		•	D. Arturo Escárico y Herrera-Dávila, la id. id., por id. id.—Id.
C. ^o	D. Jacobo Arias y Sanjurjo, se le manifiesta el agrado con que S. M. ha visto su comportamiento en la extinción de un incendio en Coruña.—R. O. 8 agosto.	•	D. Manuel Echarri y Navasquités, la id. id., por id. id.—Id.
C. ^o	D. Enrique del Castillo y Miguel, se le concede la cruz de primera clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por sus obras: <i>Ideas modernas sobre plazas marítimas y Artillería y fortificación de campaña del porvenir</i> , escritas en colaboración del primer teniente, D. Carlos Barutell.—R. O. 12 agosto.	•	D. Eduardo de Bordons y Martínez de Ariza, la id. id., por id. id.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Carlos Barutell y Power, id. id., por id. id., escritas en colaboración del capitán D. Enrique del Castillo.—Id.	•	D. Marcelino del Río y Larriñaga, la id. id., por id. id.—Id.
•	D. Pedro Rodríguez y Perlado, se le manifiesta el agrado con que S. M. ha visto el celo, inteligencia y aplicación demostrado en los trabajos de la Escuela Práctica, ejecutados por el Batallón de Ferrocarriles en 1904.—R. O. 17 Agosto.	•	D. José Núñez y Muñóz, la id. id., por id. id.—Id.
•	D. Román Ingunza y Lima, id. id., por id. id.—Id.	C. ^o	D. Julio Cervera y Babiera, se le desestima la petición del abono de los sueldos del tiempo que permaneció dado de baja en el Ejército.—R. O. 29 agosto.
<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>		<i>Comisión.</i>	
C. ^o	D. Wenceslao Carreño y Arias, la gratificación anual de 600	C. ^o	D. Eustaquio Abaitúa y Zubizarreta, ha sido designado para que represente á Guerra en la comisión mixta que ha de entender en el estudio de repoblación de montes en la provincia de Huesca.—R. O. 7 agosto.
		<i>Destinos.</i>	
C. ^o	D. Ricardo Alvarez Espejo, á ayudante de órdenes del general de brigada D. Julián Chacel García.—R. O. 8 agosto.	•	D. Miguel García y de la Herrán, á ayudante de campo del

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	general del 2. ^o Cuerpo de Ejército.—R. O. 16 agosto.
C. ^o	D. Pompeyo Martí y Montferrer, se le concede la vuelta al servicio activo, debiendo permanecer en situación de reemplazo hasta que le corresponda obtener colocación.—R. O. 22 agosto.
C. ^o	D. Arturo Vallhonrat y Casals, á la Comandancia de Gerona.—R. O. 23 agosto.
»	D. Mariano Valls y Sacristán, á la id. de Barcelona.—Id.
C. ^o	D. César Sáiz y Muñoz, al 1. ^{er} Regimiento mixto.—Id.
»	D. Ricardo Goitre y Bejarano, al 5. ^o Regimiento mixto.—Id.
»	D. Pompeyo Martí y Montferrer, al id. id.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Cristóbal González de Aguilar y Fernández Golfín, al 3. ^{er} Regimiento mixto.—Id.
»	D. Florencio Achalandabaso y Barrera, al 1. ^{er} Regimiento mixto.—Id.
»	D. Juan Sánchez y León, al 2. ^o Regimiento mixto.—Id.
»	D. Antonio Notario y de la Mucla, al id. id.—Id.
C. ^o	D. Adolfo del Valle y Pérez, á profesor de la Academia del Cuerpo.—R. O. 31 agosto.
C. ^o	D. Jesús Pineda y del Castillo, pasará á hacerse cargo de la Comandancia de Bilbao, por enfermedad del jefe de la misma y no haberse incorporado el comandante Cologan.—Orden del Capitán general del 6. ^o Cuerpo de Ejército, 19 agosto.
T. C.	D. Félix Arteta y Jáuregui, se hará cargo del 2. ^o Regimiento por haber marchado con permiso el coronel á Jumilla (Murcia).—Orden del General del 1. ^{er} Cuerpo de Ejército, 17 agosto.
C. ^o	D. Julio Arribas y Vicuña, se dispone que se incorpore á la Escuela Superior de Guerra, por haber sido destinado en clase de alumno.—R. O. 9 agosto.
<i>Matrimonios.</i>	
C. ^o	D. José Bosch y Atienza se le concede licencia para con-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	traer matrimonio con D. ^a Carolina Peralta y Somera.—R. O. 8 agosto.
C. ^o	D. Joaquín Salinas y Romero, id. id., con D. ^a María de la Concepción Alfonso Villagómez y Núñez.—R. O. 12 agosto.
<i>Licencias.</i>	
1. ^{er} T. ^o	D. Rafael Marín del Campo y Peñalver, se le conceden tres meses de licencia por asuntos propios, para París (Francia).—R. O. 22 agosto.
»	D. José Rivera y Juez, dos meses de licencia por enfermo, para Llívia (Gerona).—Orden del General del 4. ^o Cuerpo de Ejército, 9 agosto.
1. ^{er} T. ^o	D. Eduardo Gómez-Acebo y Echevarría, id. por asuntos propios, para Madrid, Azaña (Toledo), San Sebastián y Águilas (Murcia).—Orden del General del 3. ^{er} Cuerpo de Ejército, 10 agosto.
»	D. Gerardo Lasalle y Boluda, un mes de prórroga á la licencia que se hallaba disfrutando.—Orden del Capitán general de Canarias, 14 agosto.
C. ^o	D. José Espejo y Fernández, un mes de licencia por asuntos propios, para Marmolejo, Sevilla y Madrid.—Orden del General del 5. ^o Cuerpo de Ejército, 21 agosto.
1. ^{er} T. ^o	D. Manuel Molinello y Alamanco, dos meses de licencia por enfermo, para Fuente Caliente (Burgos) y Guadalajara.—Orden del General del 5. ^o Cuerpo de Ejército, 24 agosto.
»	D. Arturo Revoltós y Sanroma, id. id., para Barcelona y Caldas de Estrach (Barcelona).—Orden del Capitán general de Galicia, 26 agosto.
C. ^o	D. Salvador Salvadó y Brú, id. por asuntos propios, para Ruidons (Tarragona).—Orden del General del 4. ^o Cuerpo de Ejército, 28 agosto.
C. ^o	Sr. D. Francisco López y Garbayo, dos meses de prórroga á la licencia que estaba disfrutando.—Orden del General

Empleos
en el
Cuerpo

Nombres, motivos y fechas.

del 2.º Cuerpo de Ejército,
30 agosto.

EMPLEADOS.

Sueldos, haberes y gratificaciones.

M. de O. D. Alberto Salazar y Monreal,
se le concede el sueldo de
2000 pesetas anuales por lle-
var diez años de servicio,
desde el 1.º de Septiembre.—
R. O. 4 agosto.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

Supernumerario.

M. de O. D. Jenaro de la Fuente y Do-
mínguez, á situación de su-
pernumerario, con residencia
en Vigo.—R. O. 31 agosto.

Reemplazo.

O.º C.º 2.º D. Angel Castañeda y García
de Yébenes, á situación de
reemplazo, con residencia en
Cádiz.—R. O. 23 agosto.



Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

Septiembre de 1905.

OBRAS COMPRADAS.

- Castro:** Elementos de Cosmografía y Astronomía.—1 vol.
Souchon: Traité d'Astronomie pratique.—1 vol.
Berget: Physique du Globe et Meteorologie.—1 vol.
Larousse: Petit Larousse illustré.—1 vol.
Venator: Diccionario de las industrias minera y metalúrgica.—3 vols.
Cousin: Le Maroc.—1 vol.
Noalhat: Les torpilles et les mines sous-marines.—1 vol.
Daniel: Radioactivité.—1 vol.
Claude: Causeries sur le radium.—1 vol.

- F. J.:** Eléments de Cosmographie.—1 vol.
Annuaire général et international de la Photographie.—1 vol.
Tisserand: Leçons de Cosmographie.—1 vol.
Jane: All the world's fighting ships 1905-1906.—1 vol.
Kuss: Exploitation des mines.—Entre-gas 36 á 43.

OBRAS REGALADAS.

- Franch:** Maniobras de Caballería de 1904. — Memoria. — 1 vol. — Por el autor.
Ibáñez Marín: Don Quijote y las Armas.—1 vol.—Por el autor.

