



AÑO LV.

MADRID.—JUNIO DE 1900.

NÚM. VI.

SUMARIO. — ESTUDIOS DE FORTIFICACIÓN. *Las defensas accesorias en las obras permanentes*, por el comandante D. Mariano Rubió y Bellvé. (*Se concluirá.*) — DETALLES PRÁCTICOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CEMENTO Ú HORMIGÓN DE CEMENTO Y HIERRO, por el primer teniente D. Ricardo Seco de la Garza. Con tres láminas. (*Se concluirá.*) — EL ASFALTO, por el comandante don Juan Montero y Estéban. (*Se continuará.*) — FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DE CONDUCTORES EN LAS CANALIZACIONES DE ALUMBRADO ELÉCTRICO, por el capitán D. Nicomedes Alcayde; (*Se continuará.*) — REVISTA MILITAR. — CRÓNICA CIENTÍFICA. — BIBLIOGRAFÍA.

ESTUDIOS DE FORTIFICACIÓN.

LAS DEFENSAS ACCESORIAS EN LAS OBRAS PERMANENTES.

(Continuación.)

III.—Abrojos y espinos metálicos.

N ciertos pasos ó fajas estrechas de las fortificaciones ó de sus avenidas conviene aumentar el valor del obstáculo constituido por las defensas accesorias. Débense adoptar en este caso tipos especiales de dicho género de defensas, análogos á los que á continuación se indican.

ABROJOS METÁLICOS.—El tamaño escaso de los abrojos clásicos no podría proporcionar este aumento de resistencia de que hemos hablado. Conviene, pues, cuando se crea conveniente utilizarlos, construirlos de mayor tamaño, formándolos de varios hierros aguzados, puestos en varias direcciones. La figura 16 representa el corte de uno de estos abrojos, constituido por varias barras dobladas, de la forma $p-c'-q$, que se hallan sujetas á una plancha circular por los remaches $c-d$, $c'-d'$. La re-

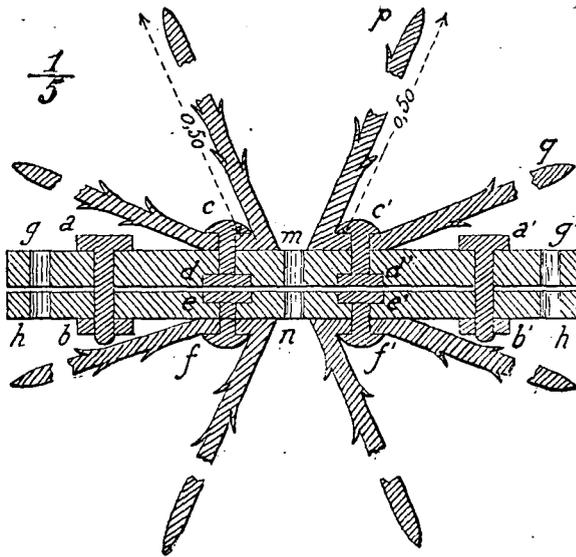


Fig. 16.

unión de dos de dichas planchas por medio de los pernos $a-b$, $a'-b'$, da lugar á un abrojo completo. Las mismas planchas tienen en su contornotaladros tales como los $g-h$, $g'-h'$, que permiten el paso á una cadena destinada á reunir fuertemente cada abrojo con sus contiguos, así como el taladro central $m-n$ da lugar á que se pueda sujetar al terreno cada uno de los abrojos. La figura 17 da una ligera idea de la forma en que queda una fila de estos abrojos.

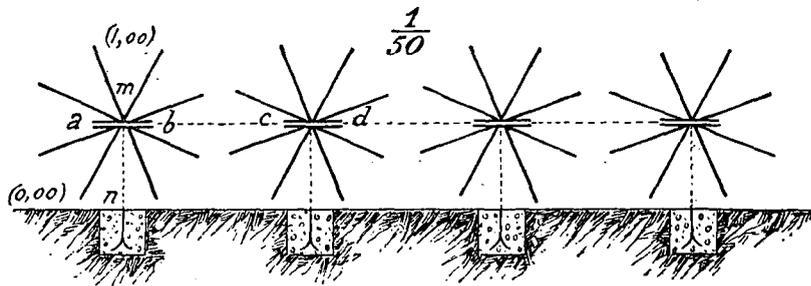


Fig. 17.

ESPIÑOS METÁLICOS—En el borde de la contraescarpa; al pie de ésta, cuando forma talud, ó en el de la escarpa; en lo alto de los muros aislados, etc., etc., puede colocarse este género de defensas, formadas igualmente por barras de hierro aguzadas y debidamente enlazadas. Las figuras 18 y 19 representan espinos adecuados para su instalación en lo alto de las escarpas ó contraescarpas, dificultando así la escalada. Las figuras 20, 21 y 22, ponen de manifiesto otro espino metálico, propuesto por el general Brialmont para el pie de las escarpas; y en las 23 y 24 se indican otras formas que puede recibir la misma defensa, ya para dificultar los movimientos de un lado á otro ó sobre el coronamiento de un muro, ya para ascender ó descender por un talud.

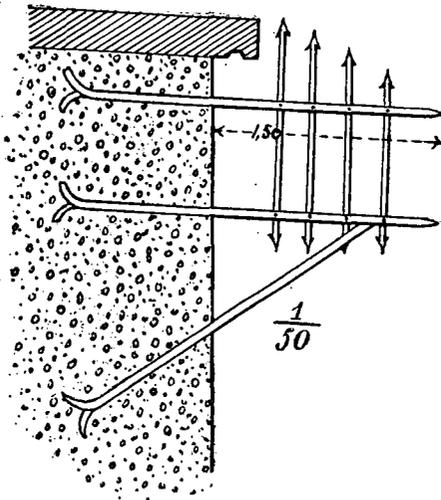


Fig. 18.

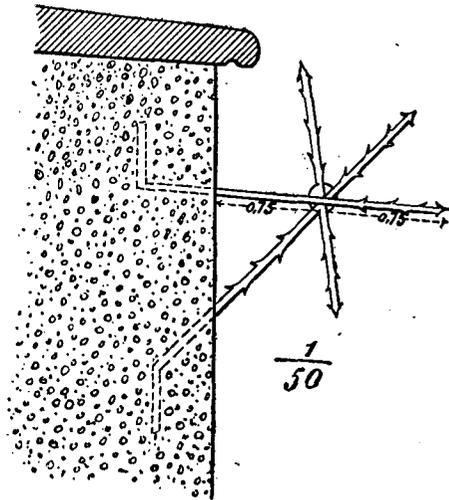


Fig. 19.

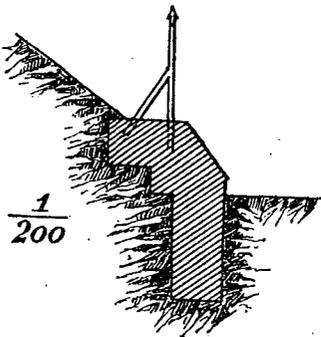


Fig. 20.

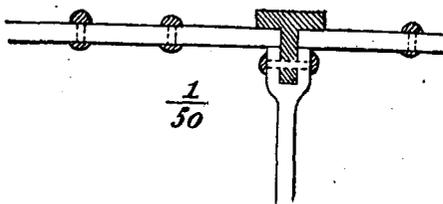


Fig. 21.

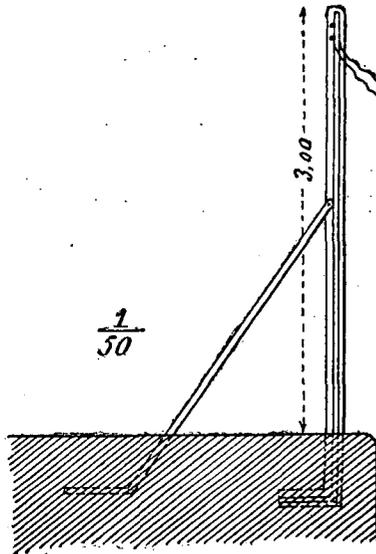


Fig. 22.

Las figuras dan suficiente idea de estos espinos metálicos para que tengamos que explicar minuciosamente su composición. Bastará, pues, indicar algunos detalles relativos á los mismos y á su sistema de construcción. Los espinos artificiales, por ejemplo, aunque se expenden en el comercio, convendrá fabricarlos especialmente para emplearlos en las defensas accesorias, pues aquéllos están formados casi siempre por dos

:

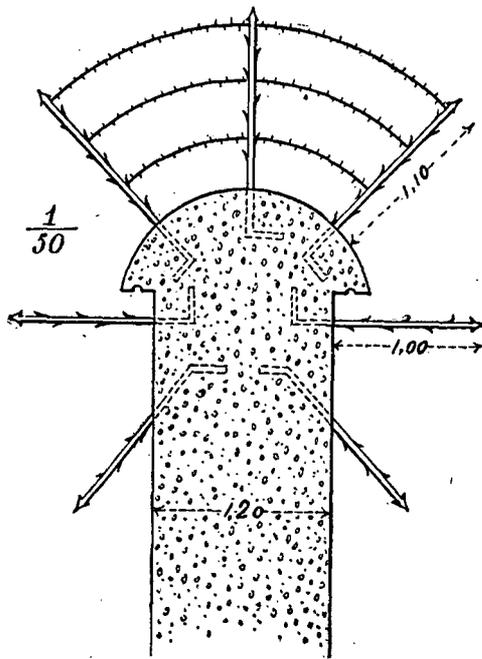


Fig. 23.

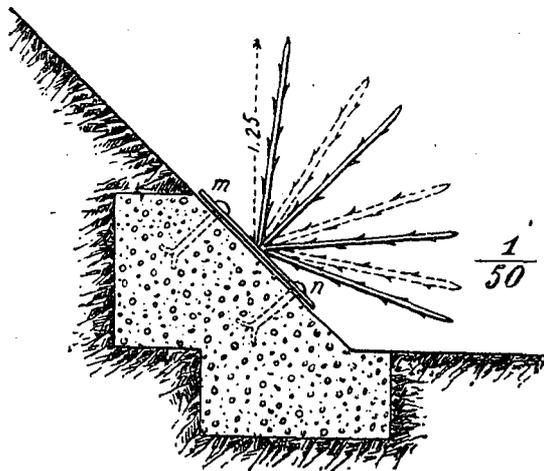


Fig. 24.

y condensar, por decirlo así, estos obstáculos, no puede dejar de aumentar su resistencia, pero es á cambio de mayor coste. Solución mixta es separar algo los elementos constitutivos en las defensas, entrelazando las barras con alambres y espinos artificiales, según se ve en la figura 28.

alambres retorcidos como indica la figura 5, de 2 milímetros de espesor, mientras que en las alambradas y espinos de las fortificaciones convendrá emplearlos de 4 milímetros. Las barras metálicas constitutivas de espinos y abrojos se pueden aguzar en forma de pirámide ó bien en la de hierro de lanza, según es usual en los trabajos de herrería. En la longitud de estas barras conviene también multiplicar las puntas, y al efecto se da á estas barras un perfil triangular, cuadrangular ó cuadrado y con la sierra se dan cortes tales como los *a-b*, *c-d*, *e-f*, etc. (fig. 25), los cuales permiten luego separar las esquinas levantadas, conforme aparecen á la derecha de la citada figura 25.

La unión de varias barras en un punto, puede ofrecer alguna dificultad, fácil de salvar remachándolas sobre una plancha, ya en forma análoga á la descrita al tratar de los abrojos (fig. 16), ya del modo representado en la figura 26 ó en la 27.

En los espinos y abrojos metálicos, aumentar el número de barras

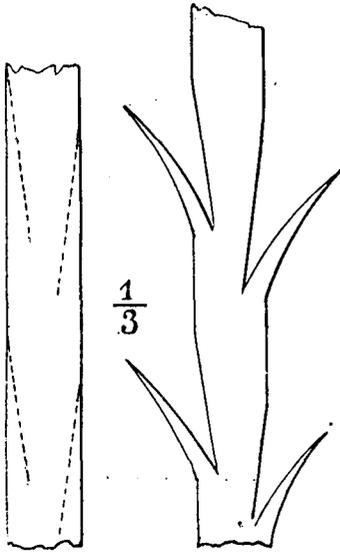


Fig. 25.

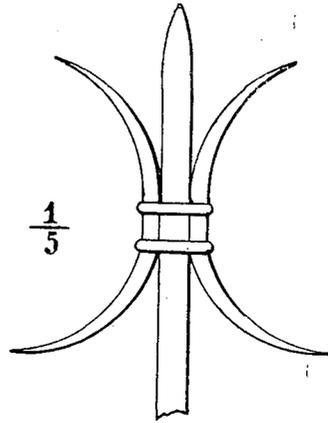


Fig. 27.

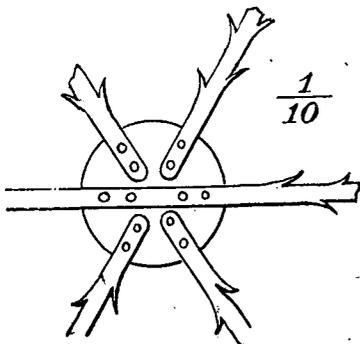


Fig. 26.

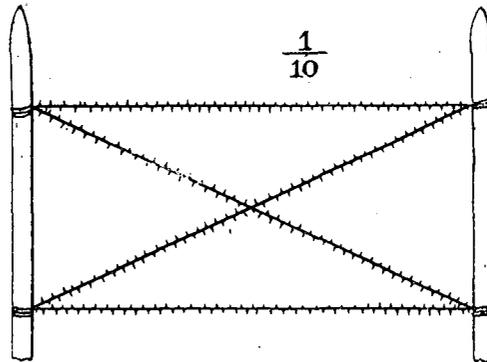
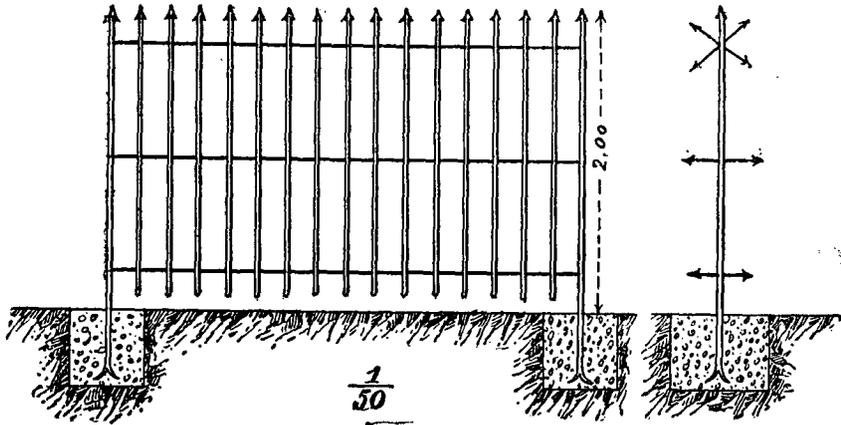


Fig. 28.

IV.—Barreras.

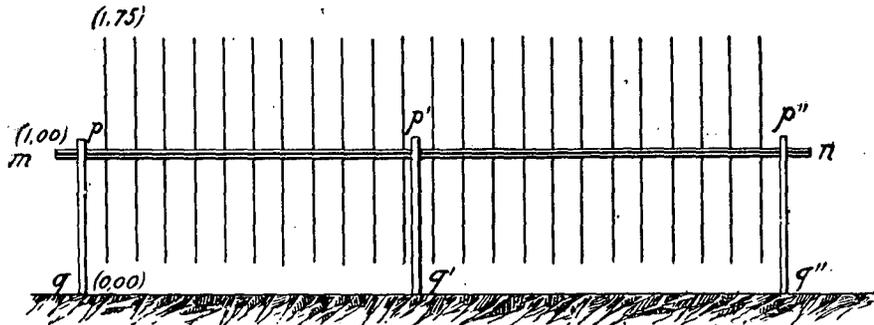
Pueden utilizarse estos obstáculos para interceptar fosos, cerrar porternas, impedir el tránsito por rampas, escaleras, caminos cubiertos, etc., de las obras defensivas. La barrera más sencilla tiene la forma de una reja, análoga á la representada en la figura 29, en la que se han erizado de puntas los barrotes, para evitar que pueda ser fácilmente escalado y salvado el obstáculo. En todo el ancho de la verja, ó en la parte conveniente, puede dejarse un portillo, para facilitar el tránsito cuando sea necesario.

Puede darse á la barrera la forma de un *caballo de frisa*, ó de *frisia*, como representan las figuras 30, 31 y 32. Los elementos componentes de



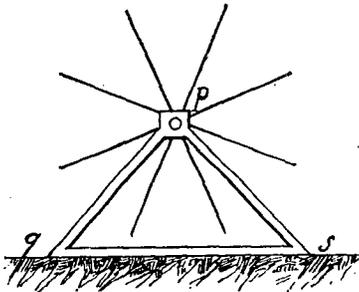
$\frac{1}{50}$

Fig. 29.



$\frac{1}{50}$

Fig. 30.



$\frac{1}{50}$

Fig. 31.

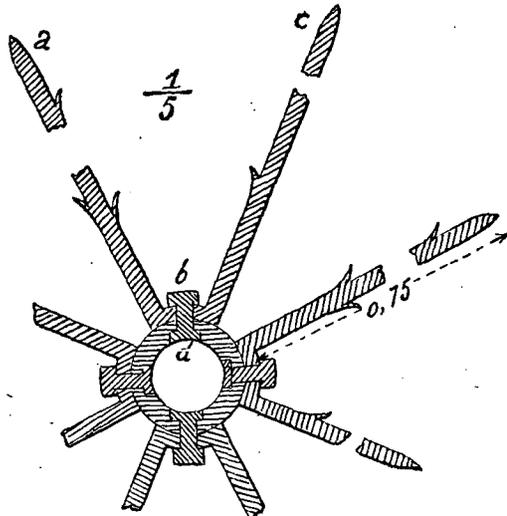


Fig. 32.

dicha defensa están representados en la última de las figuras citadas; una serie de estos elementos, unidos por medio

de la barra *m-n* (fig. 30), forman todo el caballo de frisa, montado sobre el caballete *p-q-s*. Este caballete puede tener rodillos que permitan trasladar el obstáculo en cualquier dirección, ó hacerlo girar alrededor de cualquiera de los puntos sobre que se asienta. Los barrotes aguzados *a-b-c* que forman este caballo de frisa metálico, se hallan sujetos á un trozo de tubo *d* (fig. 32), por medio de los pernos ó remaches *b-d*.

En algunas ocasiones puede ser conveniente el empleo de barreras ofensivas, que, sin impedir en absoluto el tránsito cuando convenga, sean fácilmente defendibles por la acción del fuego. Si esta necesidad ó conveniencia se presenta, puede verse satisfecha constituyendo una barrera análoga á la que representan las figuras 33, 34, 35 y 36. La primera de estas figuras es un alzado de la barrera, compuesta de tres hojas de acero de 16 milímetros de espesor, y provista cada una de dos

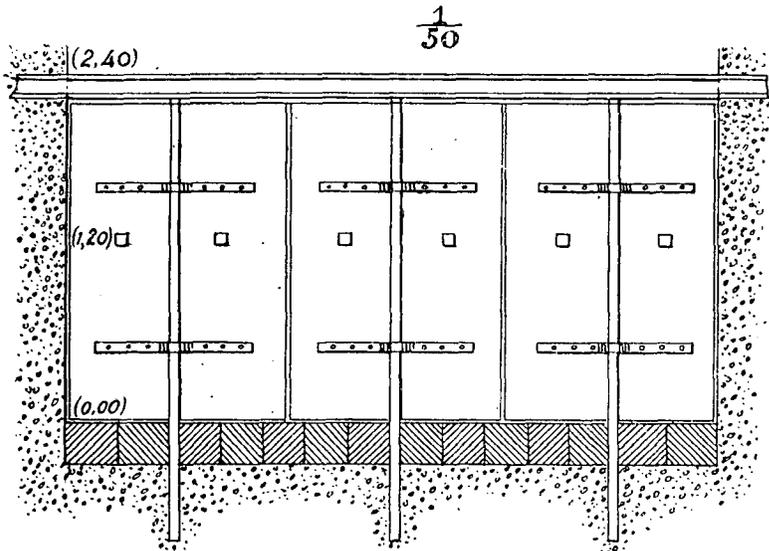


Fig. 33.

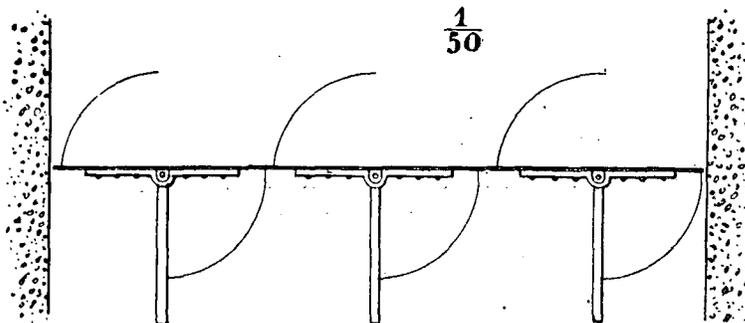


Fig. 34.

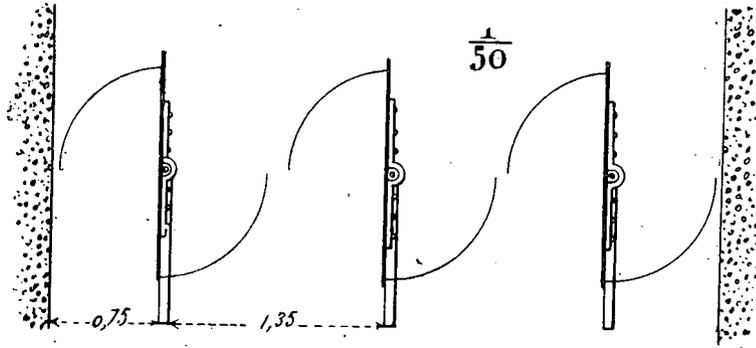


Fig. 35.

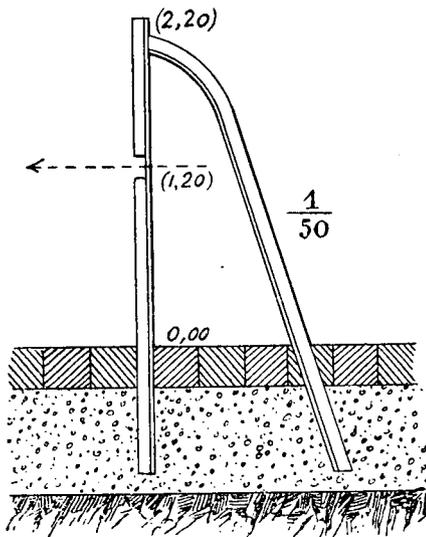


Fig. 36.

(Se concluirá.)

aspilleras. Estas hojas pueden girar alrededor de tres ejes verticales, de modo que, cuando convenga, en vez de estar en dirección perpendicular al eje de paso (fig. 34), pueden quedar en dirección paralela á dicho eje (fig. 35), corriendo las hojas sobre carrileras adecuadas. En esta situación el paso queda libre, pudiéndose separar los ejes verticales á la anchura que se quiera dejar para el paso de tropas ó carruajes. El conjunto queda consolidado por una vigueta inferior y varias tornapuntas arqueadas, representadas principalmente en las figs. 33 y 36.

MARIANO RUBIÓ Y BELLVÉ.

DETALLES PRÁCTICOS

DE LA

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CEMENTO

Ú HORMIGÓN DE CEMENTO Y HIERRO.

(Continuación.)

SUPONGAMOS terminadas todas las vigas hasta donde comienza el forjado. Habiendo fraguado ya el hormigón pueden quitarse los costados del

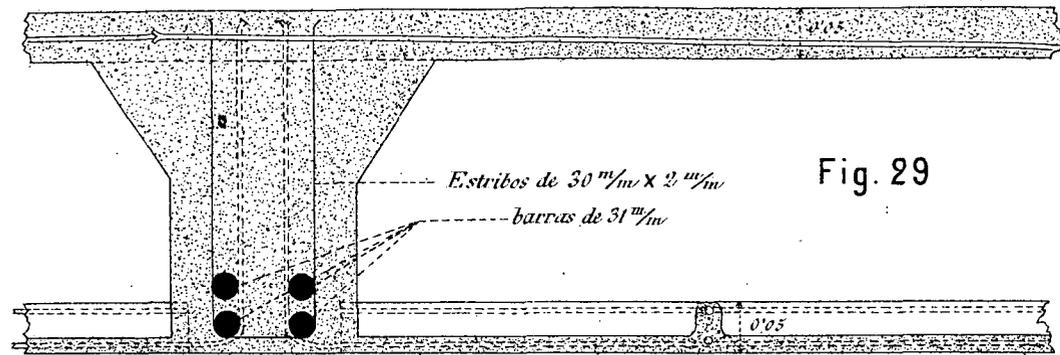


Fig. 29

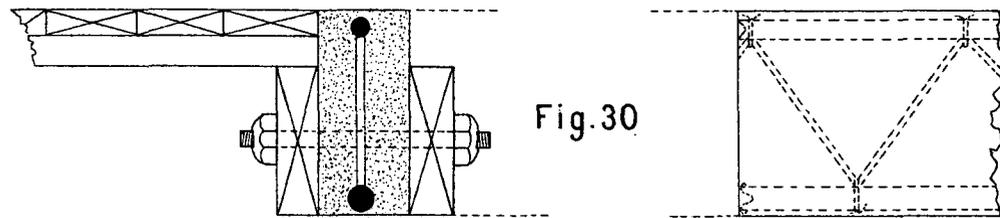


Fig. 30

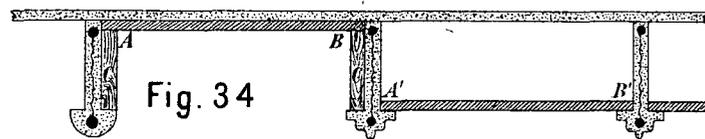


Fig. 34

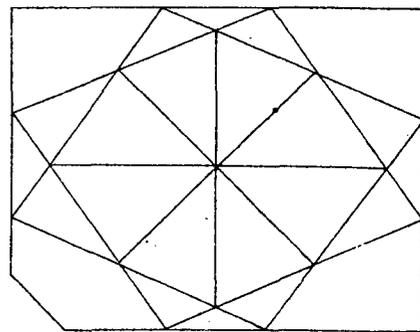


Fig. 33

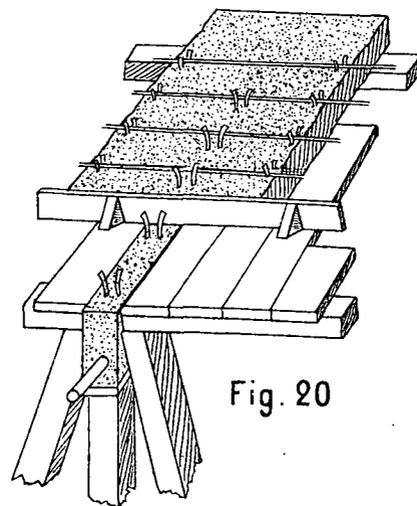


Fig. 20

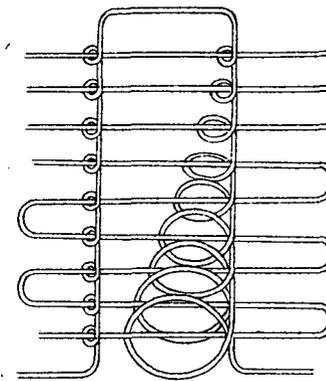


Fig. 32

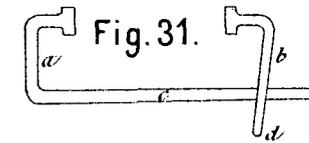


Fig. 31

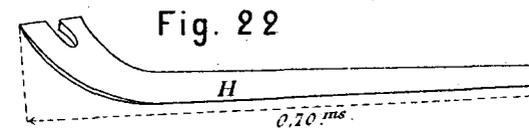


Fig. 22

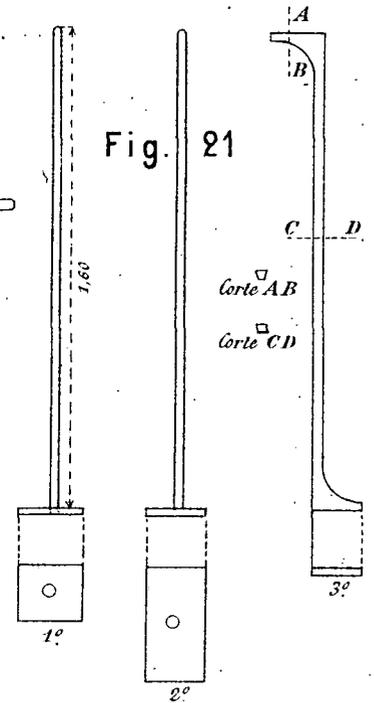


Fig. 21

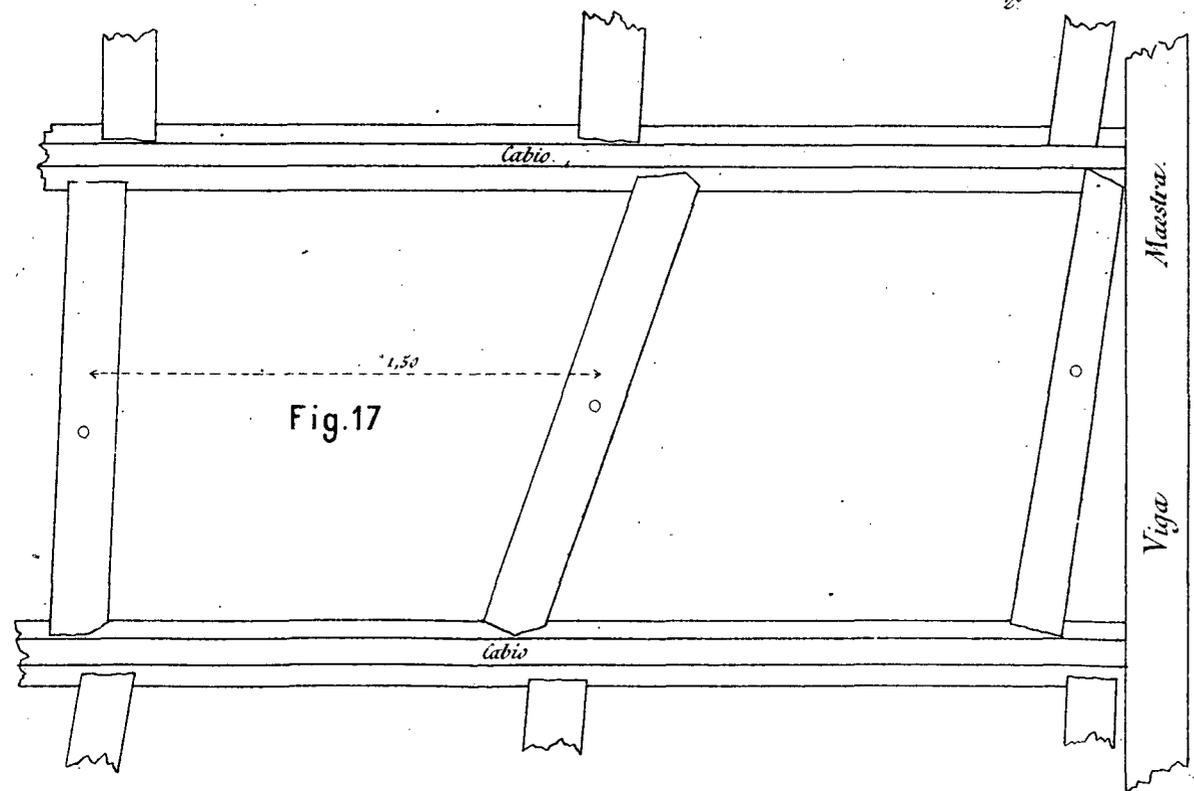


Fig. 17



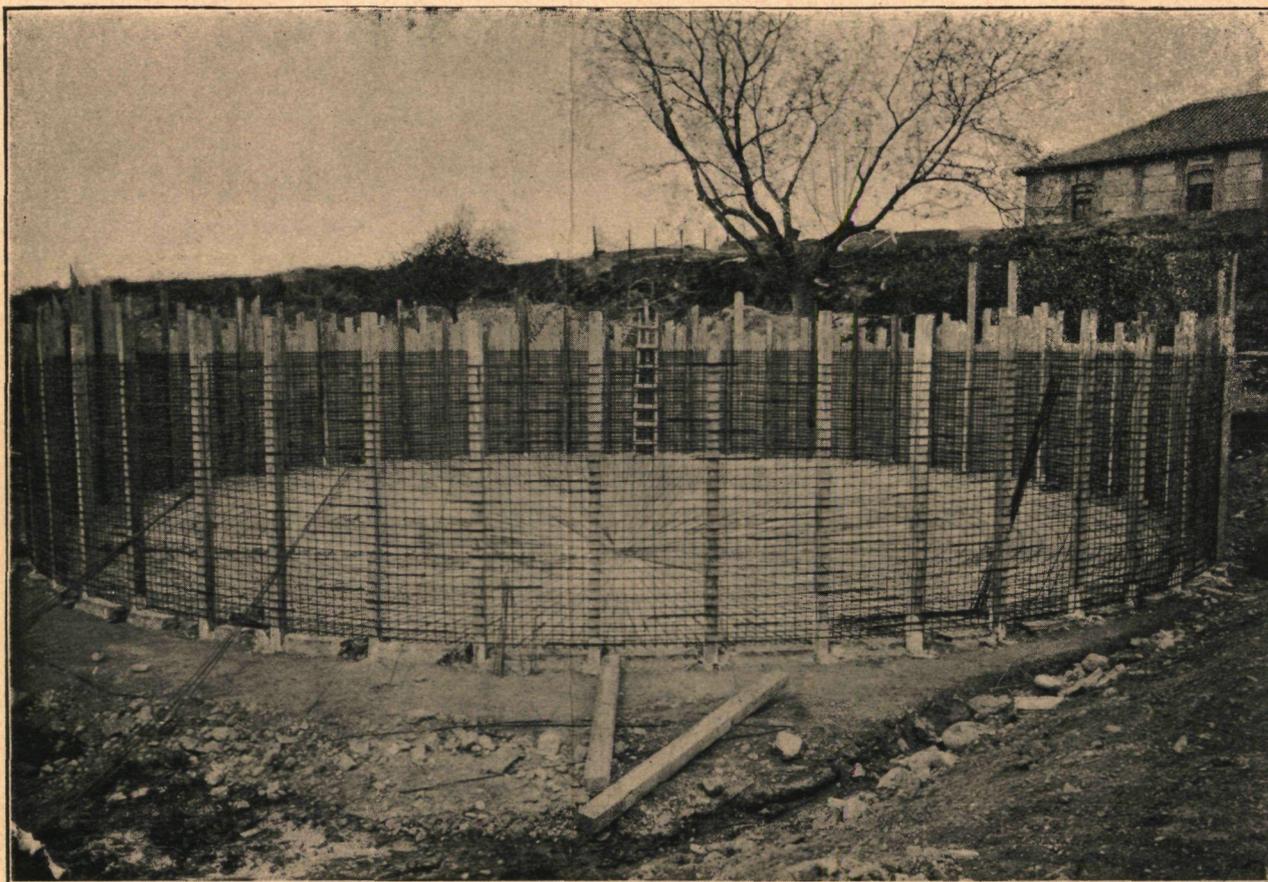
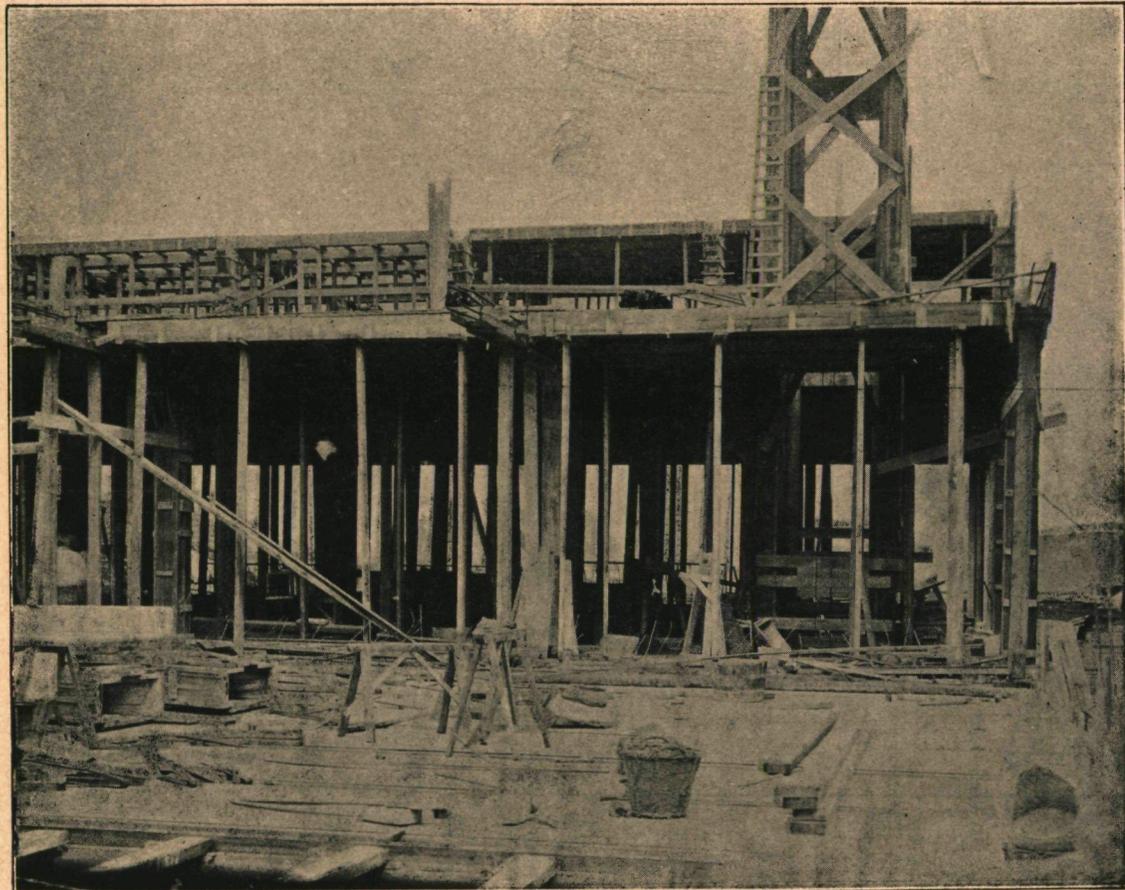
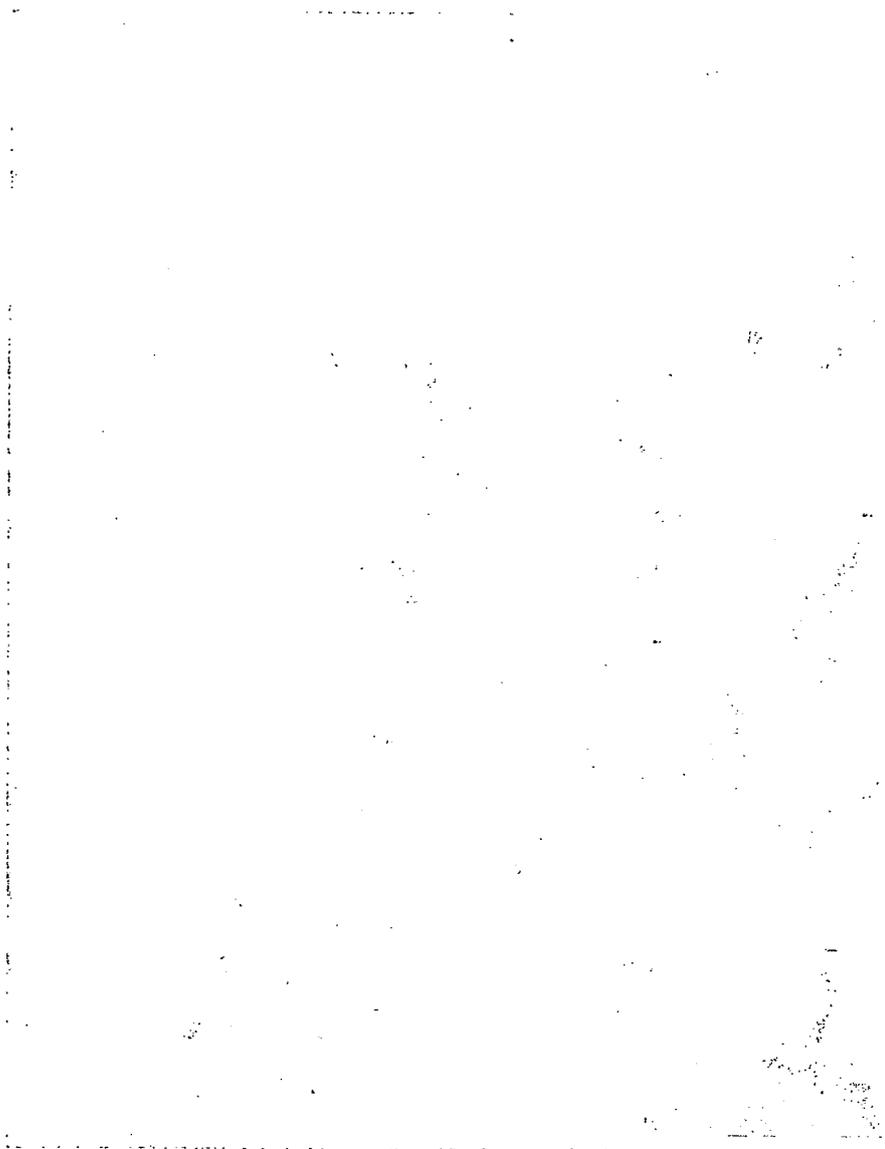


Fig. 36.—CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO SISTEMA MONIER, EN EL PARQUE AEROSTÁTICO DE GUADALAJARA





CONSTRUCCIÓN DE PISOS HENNEBIQUE



molde en todas ellas, dejando el fondo y los puntales, y proceder á formar el forjado.

Para esto se adosan á los cabios dos tablonés, sobre los cuales se apoyan otros *O* (figuras 16 y 17) separados 1,50 y sobre éstos va la cimbra del forjado (fig. 18).

Teniendo las mismas dimensiones los recuadros de forjado, se puede construir todo él con tres ó cuatro moldes.

Si la anchura del forjado fuera tal que al colocar el molde quedase en medio un espacio menor que la anchura de un tablón, se puede aprovechar esta circunstancia para colocar un tablón de escuadría menor que los anteriores, sostenido por cuñas (fig. 19), lo que facilitará mucho el descimbraje.

Construido así un falso piso, se echa sobre él una capa de hormigón de 0,02 de espesor; sobre ella se colocan los hierros en la disposición conveniente y se completa el hormigón por capas firmemente apisonadas. Si el forjado fuera de bastante extensión habrá que hacerlo por trozos (fig. 20). Conviene colocar puntales en el forjado.

El descimbraje del forjado puede hacerse á los 3 ó 4 días de terminado y á las 3 ó 4 semanas se puede descimbrar todo el piso.

Cuando se empieza una parte nueva debe unirse á la anterior por un mortero compuesto de cemento y arena por partes iguales.

Las herramientas empleadas en esta construcción son la paleta de albañil y pisonés de hierro de la forma de la figura 21, de los cuales los dos primeros sirven para apisonar en las partes *a b*, y el tercero para aquellos sitios donde no puedan penetrar los anteriores. La palanca *H* (fig. 22) sirve para sacar los clavos.

La superficie del piso puede quedar de cemento, dando sobre el forjado una pequeña capa de mortero de cemento, para pisos de talleres, cuarteles, etc. Para habitaciones particulares pueden emplearse losetas de cemento, baldosín, mármol ó entarimados, etc. En este último caso los durmientes se colocan empotrados en la masa del forjado. Cuando haya de quedar expuesto á los agentes atmosféricos, especialmente á un sol muy fuerte, se recomienda cubrirle con una pequeña capa de brea ó asfalto.

Hay que tomar la precaución de mojar mucho y continuamente los moldes, y sobre todo la fábrica donde se empotren las cabezas de las vigas, para que no absorban éstos el agua del hormigón que está en contacto con ellos, produciendo el fraguado más rápido en unas partes que en otras.

El apisonado, sirviendo sólo para dar compacidad al hormigón, no debe ejecutarse con violencia, sino dejando caer el pisón por su propio

peso. Esta es una de las circunstancias que más influyen en la resistencia.

Es recomendable forrar los moldes de lona, pues aunque se cepillen bien las caras que están en contacto con el hormigón, hinchándose la madera bajo la acción del agua, se aprietan las juntas y se adhiere al hormigón dificultando el descimbraje.

Este sistema ha sido el empleado hasta ahora, pero resulta muy caro por la gran cantidad de madera que exige, que en general no será aprovechable para otras construcciones por la diferencia de luces y cargas, siendo un sobreprecio muerto, si el constructor no puede aprovechar esta madera para otros usos y que disminuye considerablemente la economía obtenida con el cemento armado, no permitiendo sacar todo el partido que se tiene derecho á esperar de este sistema de construcción.

No han tardado en estudiar los ingenieros disposiciones especiales que reduzcan este gasto. Entre ellas la que ha recibido más aplicaciones es la del ingeniero francés Mr. Martínez.

Andamio de Mr. Martínez.

Mr. Martínez construye el entramado del piso como de ordinario y el forjado, que es la parte que consume más madera, por medio de un andamio que por disposiciones especiales se puede adaptar á distintas luces.

Consiste en dos planchas metálicas *a a* (fig. 23), puestas de canto articuladas por un extremo á la pieza *b* y libres en el otro.

Estas piezas *b* son barras planas de hierro de la forma que indica la figura 23.

Las dos piezas *a* tienen introducidos sus extremos en unos manguitos *c*, que tienen por objeto mantenerlos en la posición 1.

Como estos manguitos sobresalen del canto superior de *a* una cantidad igual á su espesor, y este canto debe ser horizontal, es preciso colocar unos tacos de madera *d* sujetos á la pieza *a* por pequeños estribos de zinc (fig. 23).

Para hacer uso del molde, después de construídos los cabios y vigas maestras y enrasados á la altura de la superficie inferior del forjado, se apoyan sobre los costados de sus moldes las piezas *b* y se cubre las *a* por tablas, formando una superficie unida (fig. 24).

Se echa y apisona el hormigón en la misma forma que en el sistema anterior y cuando se crea bastante fraguado se descimbra.

Para descimbrar basta dar unos golpes en el anillo *c*, para que de esta posición pase á la de *c'*, para lo cual se habrá dejado un espacio *m n* sin tacos de madera.

Libres las extremidades de a girarán estas piezas alrededor de la b , tomando la posición 2 y produciendo el descimbramiento.

La luz de este andamio puede variar introduciendo más ó menos las piezas a en sus manguitos c y permite aplicarle á todos los forjados de uno mismo ó varios pisos, aunque sean de dimensiones distintas.

Los que se construyen ordinariamente pueden variar de $0^m,80$ á $1^m,20$, que es la separación más corriente de cabios para cargas de 500 á 2000 kilogramos por metro cuadrado. En el caso de que hubiera más separación entre vigas sería fácil reducir ésta á dos ó más tramos con apoyos intermedios por una disposición análoga á la de la figura 24.

Por piezas construídas aisladamente.

Este sistema consiste en construir separadamente cada una de las piezas del piso, cabios, vigas principales y recuadros de forjado y montarlas luego como los entramados ordinarios, uniéndolas por mortero muy rico en cemento.

Las ventajas que presenta este método son:

1.^a Economía de madera en la construcción, puesto que con un solo molde para cada pieza distinta pueden construirse todas.

2.^a Permite probar la resistencia de cada pieza aisladamente y asegurarse de su buena construcción.

En cambio tiene los siguientes inconvenientes: falta de seguridad en las uniones, pues el hormigón nuevo se une mal al viejo, y necesitar aparatos potentes para la elevación de las distintas piezas por el gran peso de éstas si son de alguna consideración.

Sin embargo, las ventajas superan á los inconvenientes, pues el primero de éstos no existe, según prueban las numerosas construcciones que se han hecho de esta manera, sin que hasta el presente haya ocurrido percance alguno, y en cuanto al segundo ocurre lo mismo en las construcciones ordinarias y aun en el método de moldes para elevar éstos.

Cada uno de los autores de sistema ha aplicado este método con disposiciones diversas.

Vamos á aplicarle á un piso Hennebique con cielo raso.

Sea un piso de 8 metros de luz, compuesto de cabios separados $1^m,65$ de eje á eje y sosteniendo un forjado de $0^m,05$ de espesor, un cielo raso y 300 kilogramos por metro cuadrado de sobrecarga.

Las placas de cielo raso tienen $0^m,15$ de espesor y $1 \times 1^m,50$ de superficie. Están armadas de nervios de $0^m,035 \times 0^m,035$ (fig. 29).

Construídas estas placas al pie de obra, se colocan en la situación que les corresponde (fig. 25), teniendo la precaución, al moldearlos, de pro-

longar al exterior los hierros. Se deja una separación entre ellas de 0^m,15, siendo 0^m,18 la anchura de la viga.

Se ponen los hierros de la viga con los estribos correspondientes y se doblan los del cielo raso en la forma de la figura 26.

Después se colocan los costados del molde de la viga y se echa el hormigón como siempre, apisonándole y dejando la superficie cóncava *h*. Los hierros planos *m n* sirven para sostener las aletas *ff* de la viga é impedir que sea vencida bajo el peso de las placas de forjado. Se colocan cada 0^m,50 lineal de viga (fig. 27).

Cuando haya fraguado el hormigón de la viga se quita su molde y se colocan las placas del forjado (construidas también aisladamente), rellenando la parte superior de la viga, así como las juntas de las placas (fig. 28), quedando terminado el piso (fig. 29).

Mr. Coignet moldea sus vigas al pie de obra y el forjado lo construye en su emplazamiento.

Para esto constituye sus vigas con dos armaduras, una inferior, formada (fig. 30) por una barra de hierro de sección circular, otra superior igual á la anterior pero de menor diámetro, unidas ambas por un hierro plano en zig-zag ó por uniones de alambre de 4 milímetros y encerrado todo en un prisma de hormigón de cemento. Las dos soleras y el alma metálica forman por sí solas una viga capaz de resistir el peso del molde del forjado y las vibraciones del apisonado.

Construidas las vigas y emplazadas en su sitio basta adosarles unos tablones sujetos por medio de pernos para que sirvan de apoyo al molde del forjado (fig. 30) y quede terminado éste.

Mr. Cottancin emplea una disposición muy ingeniosa para sus pisos.

Estos están compuestos de un forjado formado por una masa de hormigón, generalmente de 6 ó más centímetros de espesor, en la parte media de la cual vá una red de alambre de formas diversas, análogas á la de la figura 32.

Arma sus forjados de unos nervios que llama *épine-contrefortes* y que constan de un alma de red de alambre como la del forjado y dos barras de hierro, colocadas en la parte superior é inferior del alma. Estos nervios varían de disposición según la forma y dimensiones del piso (fig. 33).

Para construirlos se forman primero los nervios en su emplazamiento, terminando la parte inferior de éstos en un ensanchamiento que se puede adornar con molduras formando artesonados (fig. 34). Las placas de cielo raso, formadas de un enrejado de alambre, cubierto de yeso ó bien de cristal ú otra substancia cualquiera decorativa, sirven para formar el molde del forjado, estando sostenidas en la posición *A B* por

trozos de madera c. Una vez fraguado el forjado se quitan los trozos c y bajan las placas á tomar su posición en A' B'.

Para decorar con pinturas los cielos rasos de hormigón de cemento es preciso, cuando éste lleva poco tiempo de fraguado, lavar su superficie con ácido sulfúrico diluido en agua ó mejor extender una pequeña capa de yeso, en la cual agarra la pintura.

Mr. Bouna en sus construcciones empieza por formar un entramado metálico, ensamblando todas las piezas de los esqueletos de hierro y después de terminada toda la construcción de esta manera recubre los hierros con hormigón por el sistema de moldes.

Tabiques.

Para formar los tabiques se pueden emplear uno ó dos encofrados. En el primer caso, que es el más empleado, el mortero de cemento se arroja con la paleta con fuerza sobre la pared del encofrado, moviendo el esqueleto de hierro para que penetre bien el mortero hasta que se forme una primera capa; se termina el espesor pedido por capas sucesivas de la misma manera.

Pueden emplearse dos encofrados, uno á cada lado del esqueleto de hierro, en cuyo caso se cuela el mortero entre los dos, teniendo cuidado de mover mucho la armadura para que éste penetre bien.

RICARDO SECO DE LA GARZA.

(Se concluirá.)

EL ASFALTO.

I.

Condiciones y reconocimiento del material.

L asfalto es uno de los materiales empleados desde los tiempos más remotos, como lo demuestra el encontrarse vestigios de él en las construcciones del antiguo Egipto y las ruinas asirias y babilónicas, hallándose en estas obras, no tan sólo como revestimiento sino como verdadero cemento para la unión y aglomeración de los demás materiales.

Puede asegurarse, por consiguiente, que su empleo fué grande en la antigua civilización asiática, aunque su uso desaparece después durante el largo período de la dominación romana, en el cual los cementos le substituyen totalmente, no apareciendo de nuevo hasta el siglo XVIII en

que el doctor Eyrini d'Eyrinis, haciendo una excursión geológica en Siria, descubrió en 1710 el yacimiento de asfalto de Val de Travers, reconociéndole y resultando ser un calcáreo impregnado de betún, que daba por fusión un mastic muy semejante al cemento encontrado en las ruinas de Babilonia.

A partir de este momento, aunque muy lentamente, se hicieron diversas aplicaciones del asfalto, la mayoría con medianos resultados, hasta que en 1838 se construyeron en Paris las primeras aceras de este material.

El entusiasmo que despertó este ensayo fué tal, que se formaron sociedades industriales para la aplicación del asfalto, llegando á subir las acciones de algunas desde 500 á 13.000 francos, aunque al poco tiempo la reacción, siempre igual y contraria á la acción, hizo que se cotizaran á 25.

Si grande fué la exageración de la primer subida, no fué más fundada la depreciación subsiguiente, resultando perjudicada con ambas la industria del asfalto, puesto que el afán del lucro y la imprescindible necesidad de repartir elevados dividendos, dió lugar al empleo de todo género de falsificaciones y mistificaciones, que produciendo malísimos resultados en la práctica, redundaron en descrédito de la juiciosa y científica aplicación de este material.

El creciente empleo del asfalto en los pavimentos de las calles sujetas á mayor circulación, dió bien pronto lugar á notables perfeccionamientos en su industria y en las máquinas y útiles con ella relacionadas, siendo el más importante la ejecución de pavimentos de asfalto comprimido, cuyos notables resultados han dado lugar á que sólo en Berlín existan actualmente más de un millón de metros cuadrados de calzadas de este sistema, no habiendo ninguna ciudad importante en que no se aplique en mayor ó menor escala.

El largo período de tiempo en que ha estado en desuso el asfalto ha dado lugar á cierta confusión entre los elementos que lo constituyen, y sobre todo entre los términos asfalto, mastic asfáltico y betún, que son frecuentemente considerados como sinónimos entre los maestros de obras, contratistas y demás personas que, careciendo de sólida instrucción teórica, se dedican á la construcción, aplicando los conocimientos prácticos que sobre ella poseen.

Sabido es que el asfalto es una roca, tierna durante los grandes calores y dura en el invierno, de grano fino y color de chocolate, dejándose romper entre los dedos á los 50 ó 60 grados de temperatura y disgregándose en polvo oscuro y untoso si se la deja expuesta algunas horas á un fuerte sol.

Su peso específico es de 2,235.

El análisis químico de los asfaltos de los principales yacimientos, efectuado en el Laboratorio de la Escuela de Puentes y Calzadas, en París, da los resultados siguientes:

Asfalto de Val de Travers.

Agua perdida en la estufa á 90°	0,50
Productos solubles en el sulfuro de carbono (betún).	10,10
Materias minerales insolubles en los ácidos.	0,45
Alúmnina y peróxido de hierro.	0,25
Carbonato de cal.	87,95
Carbonato de magnesia.	0,30
Productos no dosificados y pérdidas.	0,45
<i>Total.</i>	<u>100,00</u>

Asfalto de Lobsann.

Agua y materias volátiles á 100°	3,40
Materias solubles en el sulfuro de carbono (betún).	11,90
Arena.	3,05
Azufre.	5,00
Hierro combinado con el azufre.	4,45
Alúmina y peróxido de hierro.	1,25
Carbonato de cal.	92,00
Carbonato de magnesia.	0,30
Productos no dosificados y pérdidas.	1,65
<i>Total.</i>	<u>100,00</u>

Asfalto del Maestu (España).

Agua y materias volátiles á 100°	0,40
Materias solubles en el sulfuro de carbono (betún).	8,80
Arena silícea.	57,40
Silice fija ó combinada.	11,35
Alúmina.	3,35
Peróxido de hierro.	1,00
Carbonato de cal.	9,15
Carbonato de magnesia.	8,10
Productos no dosificados y pérdidas.	0,45
<i>Total.</i>	<u>100,00</u>

Asfalto de Sicilia (Ragusa).

Agua y materias volátiles á 100°	0,80
Materias solubles en el sulfuro de carbono (betún). .	8,85
Arena.	0,60
Peróxido de hierro y alúmina.	0,90
Carbonato de cal.	87,50
Carbonato de magnesia.	0,95
Productos no dosificados y pérdidas.	0,40
<i>Total.</i>	<u>100,00</u>

Asfalto de Seyssel (Prymont).

Agua perdida en la estufa á 90°	1,90
Productos solubles en el sulfuro de carbono.	8,00
Materias minerales insolubles en los ácidos.	0,10
Alúmina y peróxido de hierro.	0,15
Carbonato de cal.	89,55
Carbonato de magnesia.	0,10
Productos no dosificados y pérdidas.	0,20
<i>Total.</i>	<u>100,00</u>

Asfalto de Forens (Ain).

Pérdida por desecación.	0,20
Materias solubles en el sulfuro de carbono.	2,25
Residuo insoluble en los ácidos.	0,05
Alúmina y peróxido de hierro.	0,15
Carbonato de cal.	97,00
Carbonato de magnesia.	0,20
Productos no dosificados y pérdidas.	0,10
<i>Total.</i>	<u>100,00</u>

Como se vé por estos análisis el asfalto es simplemente, y salvo pequeñas variaciones peculiares á cada yacimiento, un carbonato de cal impregnado de betún y mezclado con otras substancias en pequeñas cantidades, principalmente magnesia, alúmina y óxidos de hierro. Hay que exceptuar el asfalto del Maestu, precisamente el único existente en España, cuya base es la roca silícea en lugar del carbonato de cal y que por consiguiente no es un asfalto propiamente dicho, según hace observar el ingeniero director del Laboratorio en una nota que acompaña á sus análisis y en la que clasifica como asfaltos puros, que sólo diferen

entre sí por la proporción del betún que contienen, á los de Val de Travers, Sicilia, Seyssel y Forens, haciendo además constar que las pirritas de hierro existentes en el de Lobssann en un 9,50 por 100 pueden perder su azufre por la calefacción y transformarse en protosulfuro de hierro, que oxidándose por la exposición al aire dá lugar á una sal soluble de sulfato de hierro, lo que produciría una desagregación total al poco tiempo de ejecutada la obra.

Visto el asfalto con el microscopio se observa que está formado por grános finos de carbonato de cal, envueltos en una delgada capa de betún, que los une entre sí, y que bajo la acción del calor se reblandece; dejando de pegar unas á otras las partículas del calcáreo, que caen así formando polvo.

El betún de que está impregnado el carbonato de cal es un cuerpo negro, brillante, con reflejos rojizos y sólido á bajas temperaturas.

El betún puro nativo se encuentra libre, sobrenadando en el mar Muerto, ó reunido en yacimientos subterráneos, de donde es arrojado á la superficie, formando fuentes como la de Poix, cerca de Clermont.

Además se encuentra el betún en la naturaleza, impregnado de otras diversas substancias, entre ellas gangas terrosas y arenas cuarzosas ó calcáreas.

El betún de la Trinidad se encuentra en el primero de estos casos, subiendo á la superficie por erupciones lentas y permanentes de una mezcla de betún con 30 por 100 de arcilla y 30 por 100 de agua.

Los betunes de Bastennes de Prymont y de Auvergne están en el segundo caso, conteniendo arenas de cuarzo y calcáreas.

Finalmente, el betún comprendido en el tercer caso es el verdadero asfalto, según ya hemos dicho.

La composición química del betún es, según M. Boussingault, la siguiente:

Carbono.	87,00
Hidrógeno.. . . .	11,20
Oxígeno.	1,80
	<hr/>
	100,00

Estos cuerpos simples se encuentran combinados, dando lugar á diversos hidrógenos carbonados más ó menos cargados de oxígeno.

La consistencia del betún á una temperatura inferior á 10° es sólida y quebradiza, presentando una fractura concóidea de reflejos oscuros y rojizos, tanto más brillantes cuanto más baja es la temperatura; entre 10° y 20° se hace elástico y blando, deformándose con facilidad; de 20° á 30° es ya pastoso; de 30° á 40° viscoso y se funde entre los 40° y 50°:

Más allá de esta temperatura es muy fijo, y aunque se llegue á 250° apenas pierde un 1 por 100 de su peso.

Su densidad es de 1,025 y su olor ácre y desagradable á los 250° es menos intenso y se hace aromático y agradable para las temperaturas ordinarias, lo que permite distinguirle de los alquitranes procedentes de la destilación de la hulla, que tienen siempre un olor repugnante.

Actuando el betún en el asfalto como un verdadero cemento que une las partículas del carbonato de cal, es claro que el mejor asfalto será aquel que no conteniendo más que estos dos cuerpos posea el betún más puro y en la proporción más conveniente para el objeto que ha de llenar.

Las materias extrañas no sólo son inútiles, sino perjudiciales. Ya hemos visto al examinar los análisis químicos de los diversos asfaltos, que las piritas de hierro pueden producir la desagregación completa de las calzadas al poco tiempo de construídas. La arcilla en excesiva cantidad es también muy perjudicial, pues por su cohesión no es fácilmente impregnada por el betún, como puede apreciarse con el examen al microscopio, que evidencia la existencia de bolsas interiores de esta materia sin unión con el resto de la masa, las que interrumpiendo su homogeneidad producen quiebras en las aplicaciones prácticas.

El azufre hace al asfalto sumamente quebradizo y le despoja de una de sus principales propiedades, que es la elasticidad, y la magnesia, análogamente á las sales de hierro, es atacada por la humedad atmosférica y desagrega los tendidos y pavimentos.

Es necesario además, para que el asfalto reúna las condiciones convenientes para su empleo, que las partículas de carbonato de cal se encuentren unidas por verdadero betún y no por petróleos teñidos por éste, pues en tal caso no siendo el petróleo apto para pegar unas á otras las partículas del carbonato, no adquiere éste consistencia ni aun bajo fuertes compresiones, deshaciéndose en polvo al ser apretado entre los dedos.

El asfalto se encuentra, como todas las rocas, formando bancos á diversas profundidades y su explotación se hace como la de la hulla, á cielo abierto ó en galería subterránea, según las condiciones del yacimiento, disgregando la roca por medio de barrenos, para cuya ejecución no es preciso en general emplear las barras de mina, pues la poca dureza de la roca permite abrirlos con la barrena.

El betún se obtiene de diferente manera, según los puntos de donde procede. Cuando se trata de betún nativo basta recoger éste en sus yacimientos, pero no siendo éstos muy numerosos ni abundantes hay que recurrir á separar el betún que impregna las arenas cuarzosas ó calcáreas, que se encuentran en las inmediaciones de las minas de asfalto, lo

que tiene además la ventaja de obtener un betún más parecido al existente en aquél.

Algunas veces basta para separar el betún de la ganga que le retiene, lavar la masa con agua hirviendo, separándose las arenas del betún que las rodea en los movimientos que en ellas produce la ebullición del agua. Dejando reposar el líquido, las arenas se depositan en el fondo y puede recogerse el betún en la superficie. Para limpiarle de las arenas que hayan quedado retenidas en su masa, cuya cantidad es tanto mayor cuanto más fino es su grano, se hace hervir el betún, con lo cual el agua se evapora y la arena queda en el fondo cuando se le decanta después de algún tiempo de reposo.

El betún de Trinidad, que como hemos dicho está impregnado de arcilla, es purificado con más dificultad, pues la extrema división de ésta hace difícil su depósito en el fondo después de la ebullición.

Hasta hace poco tiempo el asfalto se empleaba siempre constituyendo primero el llamado mastic de asfalto, que no es otra cosa que la roca asfáltica, cuya cantidad primitiva de betún se ha aumentado fundiéndola con más betún nativo ú obtenido por los procedimientos que acabamos de indicar. Estas operaciones se ejecutaban en las mismas canteras ó yacimientos, entregando después al comercio el mastic obtenido.

Para ello se empieza por triturar los bloques de roca asfáltica extraídos de la cantera, sirviéndose de unos laminadores cilindricos provistos de dientes en su superficie y animados de velocidades diferentes, para que al penetrar la roca entre ellos sea desgarrada y triturada por los dientes, que la reducen á piedras de unos 4 centímetros de lado. Esta piedra es después pulverizada por aparatos más ó menos complicados, siendo el más usado el pulverizador Carr, que aprovecha la fuerza centrífuga producida por su rotación para lanzar la piedra sobre su superficie, donde es reducida á polvo al penetrar entre ella, y otra exterior que se mueve en sentido contrario, alcanzando ambas velocidades de 600 vueltas por minuto.

Este polvo es pasado por un tamiz mecánico, cuya tela tiene mallas de unos 2 milímetros de lado, y conducido en seguida á grandes calderas semicilíndricas, montadas sobre hornos de ladrillo refractario, donde sufre la fusión y la adición del nuevo betún. Se principia por fundir en estas calderas unos 150 kilogramos de betún nativo ó purificado, que se procura sea lo más parecido posible al contenido en el asfalto, por lo que conviene utilizar el que se encuentra en las inmediaciones del mismo yacimiento, mezclado con las distintas gangas que hemos citado, de las que se separa y purifica preliminarmente. Cuando este betún llega

á unos 150° se arroja en él poco á poco el polvo de asfalto, removiendo la masa mecánicamente hasta que el betún fundido se haya compenetrado con el asfalto, continuando añadiendo ambas materias según sea necesario y conservando la cocción hasta que la mezcla tenga una consistencia pastosa, para lo cual es necesaria una gran práctica. Generalmente se emplea para las rocas que contienen un 10 por 100 de betún la proporción de 250 kilogramos de betún libre por 3500 de polvo de asfalto, durando la cocción de cinco á seis horas.

Terminadas estas operaciones se vierte el mastic en moldes de fundición de forma cilíndrica para evitar aristas vivas que podrían romperse fácilmente, conteniendo cada molde 25 kilogramos de mastic, que viene á ser la cantidad necesaria para ejecutar 1 metro cuadrado de pavimento de 0^m,015 de espesor.

Enunciadas las operaciones necesarias para la obtención del mastic asfáltico, se comprende la facilidad con que este producto puede ser falsificado. Basta substituir la roca asfáltica proveniente de sus yacimientos naturales, por un carbonato de cal cualquiera desprovisto de betún; para que por la cocción con éste se obtenga un producto análogo al verdadero mastic, pero que nunca llegará á tener sus propiedades, pues la compenetración del betún entre las moléculas del carbonato no será tan íntima como en el asfalto natural, en el que tal vez se haya obtenido bajo las enormes presiones que han producido los grandes movimientos de la corteza terrestre.

Si en lugar de emplear betún nativo ó el obtenido por la purificación de betunes mezclados con gangas, se emplea el alquitrán ó brea procedente de la destilación de la hulla en las fábricas de gas del alumbrado, los resultados obtenidos serán aún más perjudiciales, pues la brea carece por completo de las propiedades aglutinantes del verdadero betún y los pavimentos con ella construídos se destruyen al poco tiempo, y son además muy sensibles á la acción del calor.

Mr. Durand-Claye ha dado el siguiente procedimiento práctico para distinguir los betunes naturales de los productos obtenidos en las fábricas de gas.

Se hace digerir la materia en sulfuro de carbono y se filtra, evaporando el licor y calentándole en seco hasta que al enfriarse quede duro y quebradizo.

Se machaca en un mortero y se pesa 1 decígramo del pólyo resultante, que se coloca en un tubo de ensayo, añadiendo 5 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico Nordhausen, conservando el tubo en tal estado y cerrado con un tapón durante veinticuatro horas, después de las cuales se agregan poco á poco 10 centímetros cúbicos de agua, tomando las nece-

sarias precauciones para evitar el desprendimiento de calor que la mezcla ocasiona.

Se filtra el licor así obtenido, lo que suele ser muy lento, y se lava con agua fría hasta que se han vertido 100 centímetros cúbicos de agua de lavado, debiendo obtenerse un líquido incoloro ó ligeramente coloreado. Los residuos de las fábricas del gas dan por el contrario un color obscuro tan pronunciado, que es casi negro, y las mezclas de éstos con los betunes naturales dan tintas intermedias, susceptibles de indicar las proporciones de la mezcla.

Vistas las distintas substancias que intervienen en la industria del asfalto, pasemos á ocuparnos de sus aplicaciones prácticas, que expon-dremos ligeramente en otro artículo, por considerarlas de interés para las construcciones militares por sus especiales condiciones.

JUAN MONTERO Y ESTÉBAN.

(Se concluirá.)

FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DE CONDUCTORES

EN

LAS CANALIZACIONES DE ALUMBRADO ELÉCTRICO.

I.

Consideraciones preliminares.

El estudio de una red de alumbrado eléctrico supone la resolución de una serie de problemas encaminados todos ellos á conseguir la mayor regularidad en la repartición de la luz, al par que la posible economía, dentro de las condiciones generales que el sistema de distribución, naturaleza de la fuerza motriz y demás exigencias locales impongan al ingeniero encargado de formar un proyecto de esta naturaleza.

Los cálculos que se han de efectuar para conseguir que la corriente eléctrica llegue á los distintos receptores luminosos con la tensión correspondiente, constituyen un conjunto de operaciones que, si bien son fáciles de ejecutar, se hacen pesadas y engorrosas por el gran número de tanteos que frecuentemente hay que hacer.

La causa principal de este inconveniente es la falta de fórmulas con-

cretas que den directamente, en cada caso particular, la sección de los conductores y pérdidas de voltaje en los mismos, partiendo de los datos que ordinariamente se conocen.

La fórmula que la mayoría de los manuales de electricidad consignan como suficiente para el cálculo de las canalizaciones es, $\omega = \alpha \cdot \frac{l}{p} \cdot I$, representando en ella

ω la sección del conductor en milímetros cuadrados.

α el coeficiente de resistencia del metal que forma el conductor (resistencia en ohms de un conductor de 1 metro de longitud y 1 milímetro cuadrado de sección).

l longitud del circuito en metros.

p la pérdida de voltaje que se admite en los conductores, expresada en volts.

I la intensidad de la corriente que circula por los mismos en ampères.

La aplicación de esta fórmula supone el conocimiento de un valor determinado para cada uno de los elementos que forman su segundo miembro; ahora bien, en un circuito que no presente derivaciones en toda su longitud, no hay dificultad alguna para fijar inmediatamente el valor de los mismos; pero en la generalidad de los circuitos que forman una red de alumbrado eléctrico, se verifica que la intensidad de la corriente que por ellos circula es variable y distinta en cada uno de los trozos en que las derivaciones parciales dividen al circuito de que se trate; en estas circunstancias, para que el uso de la expresada fórmula conduzca á resultados exactos, hay que proceder por tanteos, fijando á la sección del conductor un valor arbitrario y calculando después por la fórmula $p = \alpha \cdot \frac{l}{\omega} \cdot I$, deducida de la anterior, la pérdida de voltaje que corresponde á cada uno de los referidos trozos; este cálculo nos dará una série de valores cuya suma debe resultar igual á la pérdida máxima de voltaje que se admita en el circuito; como esto no ocurrirá con el primer valor arbitrario que se atribuye á ω , será preciso rehacer los cálculos, con las consiguientes modificaciones de la sección, hasta lograr el resultado que se desea.

No serán necesarios más razonamientos para comprender lo prolijo de los cálculos que dichos tanteos exigen; la atenuación de estos inconvenientes por medio de los cuadros ó tablas que suelen contener los tratados prácticos de electricidad, no resuelve el problema, por la imposibilidad de que sus datos se amolden á la inmensa variedad de casos y condiciones especiales que en la práctica se presentan.

Por otra parte, es imposible conseguir prácticamente que la tensión de trabajo de las lámparas colocadas en diversos puntos de la red sea siempre igual á la normal que exige cada tipo de lámparas, y para que no resulte perjudicada la duración de las mismas ó su intensidad luminosa, hay que calcular los distintos elementos de la red de manera que la tensión de trabajo de las lámparas no difiera, por exceso ó por defecto, de su voltaje normal en el *uno ó dos por ciento* del mismo; esto exige la formación de nuevos cálculos para determinar, con las secciones adoptadas para los conductores, las pérdidas de voltaje máxima y mínima que en cada circuito corresponden á las lámparas situadas en condiciones extremas de trabajo, y claro es, que si la diferencia entre las citadas pérdidas, máxima y mínima, y la media adoptada fuera mayor que el *dos por ciento* de la tensión normal, sería preciso modificar los datos del problema y rehacer los cálculos hasta obtener resultados conformes con las condiciones que la buena repartición de la luz y la vida de las lámparas exigen.

Todavía hay otro elemento importantísimo que puede llevar modificaciones á los cálculos efectuados; nos referimos á la *densidad de corriente*, cuyo valor tiene sus límites, variables según sea el diámetro y naturaleza de los conductores; esta nueva condición á que debe satisfacer el problema, obliga á comprobar, á medida que se van determinando las secciones de hilos y cables, si el número de ampères por milímetro cuadrado está dentro de los límites citados, introduciendo las variaciones que sean consiguientes si la expresada condición no se satisface.

Las consideraciones expuestas ponen de manifiesto lo útil que será en estos trabajos disponer de fórmulas que den directamente la sección del conductor, en cada clase de circuitos, en función de elementos fáciles de conocer y determinar, y lo mismo las pérdidas máxima y mínima de voltaje que con las secciones calculadas resultan en los mismos por la resistencia de los conductores.

Las fórmulas que vamos á determinar en cada uno de los casos que con más frecuencia se presentan en la práctica, son dos: una que sirva para encontrar la sección del conductor, dada una pérdida media de voltaje determinada, y otra que nos exprese el valor de la pérdida máxima que en el circuito resulta para la lámpara colocada en las condiciones más desfavorables. Conocida la pérdida media y calculada la máxima, no hace falta fórmula alguna para conocer la mínima, que se deducirá inmediatamente de las anteriores.

En todos los cálculos que siguen emplearemos las siguientes notaciones:

- ω = sección de los conductores en milímetros cuadrados.
 l = distancia en metros entre el origen del circuito y el punto más alejado del mismo, ó sea la semilongitud del circuito.
 α = coeficiente de resistencia del metal que forma el conductor:
 $\alpha = 0,017$ para los hilos de cobre buenos que expende el comercio.
 P = pérdida de voltaje que resulta en los conductores para la lámpara situada en condiciones más desfavorables (pérdida máxima).
 p = pérdida de voltaje que resulta en los conductores para la lámpara situada en las condiciones más favorables (pérdida mínima).
 p_m = pérdida media de voltaje en los conductores: $p_m = \frac{P + p}{2}$. Los valores de P , p y p_m se expresarán siempre en volts.
 i = intensidad de la corriente que corresponde al tipo normal de lámpara que se emple en el circuito, expresada en ampères.
 n = número de lámparas normales que haya de alimentar el circuito.

Llamaremos tipo normal de lámparas de un circuito, el que constituya la mayoría de las lámparas en servicio; el valor de n , cuando haya lámparas de distintas intensidades luminosas, será el que resulte de reducir las todas á la intensidad normal, es decir, que si se trata de un circuito en el que se hayan de montar 7 lámparas de 5 bujías, 23 de 10 y 4 de 16, consideraremos á la lámpara de 10 bujías como tipo normal y el valor de n será:

$$n = \frac{7 \cdot 5 + 23 \cdot 10 + 4 \cdot 16}{10} = 33$$

tomando siempre el cociente por exceso.

Para evitar repeticiones dejaremos sentado desde ahora que todos los cálculos y ejemplos que figuran á continuación suponen montado el alumbrado con lámparas incandescentes de 100 volts y 3,33 watts por bujía, trabajando las dinamos á 110 volts, siendo fáciles de deducir las modificaciones que en las fórmulas habrá que introducir para adaptarlas á los circuitos en que sea distinto el sistema de distribución.

II.

Determinación de las fórmulas.

Las disposiciones principales que suelen afectar los circuitos que forman una red de alumbrado eléctrico, son las siguientes:

- 1.ª Circuitos simples sin derivaciones.

- 2.^a Circuitos de dos hilos, *en paralelo*, con varias derivaciones.
 3.^a Circuitos de dos hilos, *en derivación por oposición*, con varias derivaciones.
 4.^a Circuitos de tres hilos, *en bucle*, con varias derivaciones.

Pasaremos á determinar en cada uno de estos casos las dos fórmulas anunciadas en los párrafos anteriores:

1.^o CASO DE CIRCUITOS SIMPLES SIN DERIVACIONES.—En este caso están comprendidos los circuitos elementales de una sola lámpara, los formados por los cables de alimentación de las redes en el sistema de distribución por *feeders* ó arterias de alimentación, y, en general, el cálculo de todo conductor independiente.

Siendo constante la intensidad de la corriente en toda la longitud de estos circuitos, puede aplicarse directamente la primera fórmula apuntada, que después de introducir en ella las notaciones señaladas se convierte en

$$\omega = \alpha \cdot \frac{2l}{p_m} \cdot i \cdot n. \quad [1]$$

El voltaje consumido por los conductores de estos circuitos influye de la misma manera sobre todas las lámparas alimentadas, y, por consiguiente, se verifica en este caso que $p_m = P = p$, y la segunda fórmula que buscamos será, por tanto,

$$P = \alpha \cdot \frac{2l}{\omega} \cdot i \cdot n. \quad [2]$$

2.^o CASO DE CIRCUITOS DE DOS HILOS EN PARALELO CON VARIAS DERIVACIONES.—Supongamos el caso de la figura 1, en el que todas las lámparas tienen la misma intensidad luminosa y se encuentran regularmente espaciadas.

Las fórmulas que vamos á obtener se refieren á los conductores principales *a b* y *c d*, prescindiéndose ahora de la sección y pérdida de voltaje correspondientes á las derivaciones parciales, cuyos elementos se calcularán por las fórmulas del caso anterior.

La pérdida de voltaje que corresponde á la lámpara más próxima al origen de la derivación es

$$p = \alpha \cdot \frac{2 \cdot \frac{l}{n}}{\omega} \cdot i \cdot n = \alpha \cdot \frac{2l}{\omega} \cdot i;$$

la que corresponde á la más lejana se obtendrá sumando las pérdidas parciales de los n trozos en que las derivaciones elementales dividen al circuito, y será

$$\begin{aligned}
 P = & \alpha \cdot \frac{2}{\omega} \cdot \frac{l}{n} \cdot i \cdot n + \alpha \cdot \frac{2}{\omega} \cdot \frac{l}{n} \cdot i \cdot (n-1) + \alpha \cdot \frac{2}{\omega} \cdot \frac{l}{n} \cdot i \cdot (n-2) + \dots + \\
 & + \alpha \cdot \frac{2}{\omega} \cdot \frac{l}{n} \cdot i \cdot 2 + \alpha \cdot \frac{2}{\omega} \cdot \frac{l}{n} \cdot i \cdot 1 = \alpha \cdot \frac{2l}{n\omega} \cdot i \cdot (n + (n-1) + \\
 & + (n-2) + \dots + 2 + 1) = \alpha \cdot \frac{l}{\omega} \cdot i \cdot (n+1);
 \end{aligned}$$

por consiguiente, la pérdida media de voltaje estará dada por la expresión

$$p_m = \frac{P + p}{2} = \alpha \cdot \frac{l}{\omega} \cdot i \cdot \frac{n+3}{2},$$

de donde

$$\omega = \alpha \cdot \frac{l}{p_m} \cdot i \cdot \frac{n+3}{2}. \quad [3]$$

La fórmula correspondiente á la pérdida máxima de voltaje es el valor de P antes encontrado

$$P = \alpha \cdot \frac{l}{\omega} \cdot i \cdot (n+1). \quad [4]$$

Las condiciones de regularidad supuestas en la figura 1 no se suelen

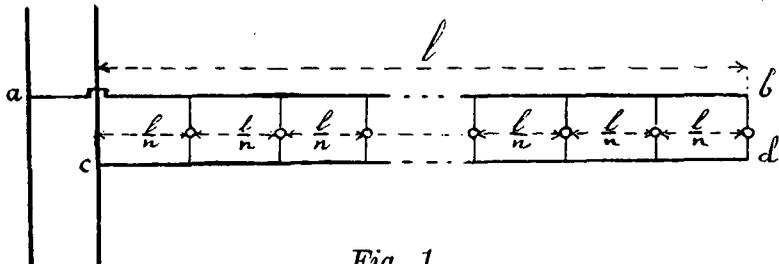


Fig. 1.

presentar en la práctica; pero vamos á comprobar con un ejemplo que los resultados que se obtienen con las fórmulas [3] y [4], cuando dichas condiciones no se verifican, son lo suficientemente aproximados para llenar las exigencias de la práctica.

Sea el caso de la figura 2; en la misma se expresan las distancias existentes entre cada dos derivaciones sucesivas y la intensidad lumino-

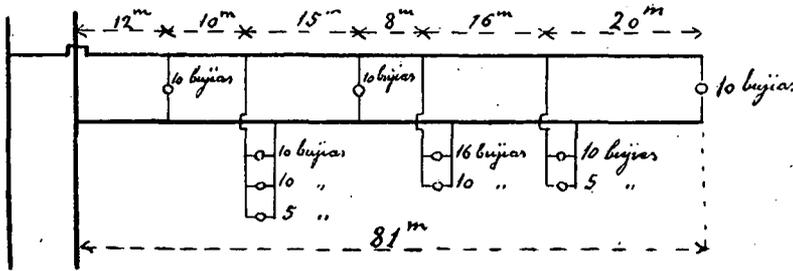


Fig. 2.

sa de las diversas lámparas que están alimentadas por el circuito que se trata de calcular.

NICOMEDES ALCAYDE.

(Se continuará.)

REVISTA MILITAR.

ALEMANIA.—El automovilismo militar.—Transformaciones por que ha pasado la pieza de 15 centímetros.—FRANCIA.—El puerto militar de Marsella.—ITALIA.—Nueva artillería de campaña y de montaña.



El emperador de Alemania ha ofrecido un premio de 100.000 pesetas al inventor del mejor automóvil con fines ó aplicaciones puramente militares, con lo cual ha demostrado Guillermo II la importancia que concede á las máquinas de esta clase.

En Francia, este nuevo medio de locomoción ha sido estudiado con empeño por gran número de oficiales, y es justo consignar que los primeros ensayos que se han realizado de automovilismo militar, fueron hechos por oficiales franceses. Desde 1896, los automóviles con motor de petróleo se han empleado por los estados mayores. Igualmente se ha ensayado la cuestión de transporte de la artillería de campaña por medio de tractores automóviles y aun de vehículos blindados, destinados á la ofensiva. En el palacio de los ejércitos de mar y tierra, de la Exposición de 1900, se ha reservado preferente lugar para los automóviles militares.

También debe observarse que la comisión encargada de examinar los inventos del ejército francés, en sesión de 25 de marzo último, adoptó el motor de Mr. Bergeron, que es el inventor de la bicicleta militar plegable y sin cadena, usada en los regimientos. Dicho motor servirá para formar carruajes ligeros, como motociclos ó carruajes pequeños, que si bien no se podrán emplear en el campo de batalla, podrán prestar buenos servicios, tanto en tiempo de paz como en el de guerra.

Por su parte, el gobierno yanqui ha decidido enviar á Filipinas automóviles eléctricos para transportar personal y material de señales. Estos carruajes están provistos de baterías acumuladoras, que pueden utilizarse durante treinta horas de marcha, proporcionando una velocidad máxima de 16 kilómetros por hora, y permitiendo arrastrar 675 kilogramos de peso útil. Aquella velocidad no es ciertamente muy grande si se compara con las de 30 kilómetros que tienen varios automóviles en Francia, donde se ha llegado á los 90 kilómetros por hora.

Actualmente y á pesar de los esfuerzos que hacen los partidarios de la electricidad, la supremacía está por parte del petróleo, no obstante lo cual bueno es consignar que en Barcelona, la compañía general de automóviles ha construído un modelo eléctrico que hace 40 kilómetros por hora y es capaz de llevar cuatro personas.

* * *

Á título de curiosidad, copiamos de la *Internationale Revue* el siguiente resumen histórico de las transformaciones por que ha pasado la pieza de 15 centímetros empleada en Alemania.

Nombre de la pieza.	Año de fabricación.	Peso del proyectil. — Kilógramos.	Velocidad inicial. — Metros.	Fuerza viva inicial. — Dinámicos.
Cañón liso de 24 libras de hierro y bronce.	1861	11	530	157
Cañón de hierro.	1861	27,35	359	180
Cañón de acero y bronce.	1864			
Cañón sunchado largo.	1872	35,5	495	443
Id. id. L/30.	1878	51	505	663
Id. id. L/35.	1882	51	550	786
Id. id. L/35 (pólvora sin humo).	1889	45,5	650	980
Id. id. L/40 (id.).	1890	45,5	680	1.072
Id. id. L/40 (id.).	1897	51	729	1.382
Id. id. L/50 (id.).	1897	51	835	1.813
Id. id. L/40 (id.).	1899	51	790	1.620
Id. id. L/50 (id.).	1899	51	900	2.110

* * *

La gran aglomeración de servicios que se habían reunido en el puerto de Tolón, ha motivado que el ministro de Marina de la vecina república haya decidido convertir á Marsella en base militar secundaria, asignándole alguno de aquéllos que hasta ahora radicaban en la primera de las mencionadas plazas.

El mando de Marsella se conferirá á un contraalmirante y por lo pronto estará á cargo de este nuevo puerto militar el abastecimiento del arsenal de Saigon y el de la división naval del extremo Oriente.

* * *

En el presupuesto de guerra italiano para 1900-1901, se asigna la suma de 20 millones de francos para la construcción de piezas de artillería, con las cuales se dotarán 90 baterías de campaña y 32 de montaña.

Estas baterías serán de seis piezas de 7,4 centímetros, debiendo por consiguiente fabricarse 732 cañones, para que las unidades del ejército activo y de la milicia territorial móvil tengan completa su dotación de guerra.

Se calcula que cada pieza de campaña del citado calibre, con sus carruajes y unos 500 disparos, costará 30.000 francos, entrando en esta suma por mitad el municionamiento.

En idénticas condiciones, cada pieza de montaña saldrá por 20.000 francos.

Todo el material debe estar construído en 1902 y se repartirá primeramente á las tropas de la frontera, á medida que se vaya fabricando.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Explosiones de los depósitos de acetileno.—Síntesis de las vocales.—Potencia motriz gastada en las máquinas-herramientas.—Locomotoras pesadas y ligeras.—Demolición de una chimenea.

PUBLICA Mr. Bullier, en la *Revue générale de Chimie pure et appliquée* del 30 de enero último, un estudio acerca de las causas que pueden originar la explosión de los depósitos de acetileno, merecedor de especial interés, dado el progresivo desarrollo que van adquiriendo las aplicaciones de ese gas.

Con frecuencia se han atribuido esas explosiones á la existencia de vestigios de hidrógeno fosforado en el acetileno, y con objeto de poner la verdad en su lugar, Mr. Bullier mezcló ambos gases en diversas probetas, y en proporciones tales, que el hidrógeno fosforado constituía el 5, 10, 15, 50 y 80 por 100 de la mezcla. Solamente cuando existía esta última proporción detonó la mezcla espontáneamente al hallarse en contacto con el aire: en los demás casos jamás se inflamó el gas por sí mismo.

En vista de esos experimentos, cree Mr. Bullier poder asegurar que los vestigios de hidrógeno fosforado que en el acetileno industrial pueden existir son incapaces de provocar accidente alguno.

Trató el mismo autor de ensayar las mezclas de acetileno con siliciuro de hidrógeno, y con este fin procuró preparar ese último gas valiéndose del siliciuro de calcio. Pero al pretender efectuar esta operación se encontró Mr. Bullier con que el siliciuro de calcio no se descomponía por la acción del agua, y dedujo que si se hallaba el de hidrógeno en el acetileno no debía provenir del carburo utilizado para obtener este gas.

Como resumen de sus trabajos, opina Mr. Bullier que, de acuerdo con los datos que ha recogido, las explosiones de los depósitos de acetileno deben imputarse á causas puramente físicas. Gran número de las inflamaciones espontáneas de los generadores de acetileno se deben al estado del carburo que, por hallarse extremadamente fraccionado, contiene gran cantidad de polvo; este polvo se combina rápidamente con el agua, y si ésta no abunda, con facilidad se producen temperaturas de 500 á 600 grados, á las que el acetileno puede polimerizarse dando productos espontáneamente inflamables.

*
* *

Ante la Academia de Ciencias de París, en la sesión del 12 de marzo último, presentó Mr. Marey una nota de Mr. Marage acerca de la síntesis de las vocales, que tiene, aparte de su indudable interés fisiológico, verdadera importancia por los inventos que de ella pueden derivarse.

Por medio de un ingenioso aparato ha conseguido Mr. Marage reproducir los sonidos vocales: *a, e, i, o, u, au* y *ou* del idioma francés, según se demostraba, no solamente por la percepción auricular, sino también por los trazados que los sonidos daban.

En el aparato de Mr. Marage está reemplazada la laringe humana por una sirena, movida, por medio de una correa sin fin, por un electromotor de 110 volts y 0,7 ampères. El platillo inferior de esta sirena tiene una sola hendidura triangular, en substitución del espacio interglótico y en el superior existen varias aberturas

iguales entre sí y radiales. Este segundo platillo quedaba encerrado en una caja cilíndrica, de pequeñas dimensiones, de la que se escapaba el aire por un tubo colocado perpendicularmente á los platillos.

Ya al dar cuenta de su invento señala Mr. Marage la aplicación que podría dársele construyendo sirenas para los buques, que emitirían á voluntad señales diferentes, susceptibles de utilizarse para un alfabeto telegráfico internacional.

*
* *

Mr. Loch, en un estudio que publica *Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen* del 1.º de abril, afirma que, con mayor frecuencia de la que se sospecha, no se conoce en los talleres de construcción la potencia precisa que cada una de las máquinas-herramientas absorbe.

De ese conocimiento poco preciso pueden resultar graves inconvenientes y el autor ha procurado evitarlos estudiando detenidamente cuál es la fuerza motriz que absorben las diversas máquinas-herramientas más comunmente usadas en los talleres de construcción de máquinas.

Inserta el autor gran copia de datos, como resultado de sus personales observaciones en los talleres de construcción de material de caminos de hierro de Glelwitz, en el que existe considerable número de máquinas-herramientas, de los más variados tipos, movidas por 107 motores eléctricos.

*
* *

Una vez determinado el peso mínimo que una locomotora puede tener, dadas las condiciones del perfil que ha de recorrer y los pesos que ha de remolcar, parece, á primera vista, que deban ser preferidas las que se aproximen á aquel límite inferior, ya que, de otro modo, el exceso de paso de la locomotora supone mayor consumo de carbón, á causa del peso muerto arrastrado.

Sin embargo, hay una corriente de opinión muy marcada, que el *Bulletin du Congrès des chemins de fer* de febrero señala, á favor de las locomotoras relativamente pesadas, y que se funda en que, al tratarse de estas máquinas, no sólo debe tenerse presente la explotación, sino también las reparaciones que los mecanismos de ellas exigen.

Cuanto mayores son las locomotoras más grandes son generalmente sus superficies de apoyo; la presión por unidad superficial de las piezas que se hallan en contacto será menor, y también lo será el consiguiente desgaste, que exigirá, de ese modo, reparaciones muy de tarde en tarde.

Por análoga razón los espesores excesivos que puedan darse á la caldera y á las paredes de los hogares, les aseguran mayor duración y alejan las pérdidas inherentes á las frecuentes inmovilizaciones del material que las locomotoras muy ligeras exigen.

En resumen, no debe extremarse el aligeramiento del peso de las locomotoras á espensas de su robustez, y en este asunto, como en otros muchos, lo conveniente está alejado de las exageraciones en uno y otro sentido.

*
* *

En la Asamblea general de la Sociedad de los Ingenieros de minas y mecánicos del Norte de Inglaterra, celebrada en Newcastle-Tyne, presentó Mr. Fank Reid una nota referente á la demolición de una gran chimenea, perteneciente á la Parsons-*Steam-Turbine C.º*, de Wallsend, en la que figuran los siguientes datos:

La chimenea, construída en 1879, tenía 81^m,10 de alta y los diámetros exteriores

de la base y de la parte superior eran respectivamente de 6^m,40 y 4^m,28, mientras que los interiores que á éstos correspondían, por el mismo orden, valían 5^m,34 y 3^m,82. Resultaba, por lo tanto, un espesor de paredes en la base de 1^m,06 y de 0^m,46 en la parte más elevada.

Como hacia el Sur de la chimenea no existía edificio alguno, decidió el autor de la citada nota derribar esa altísima chimenea de una sola vez en aquella dirección.

Con ese objeto se practicaron varias cajas en las paredes de la chimenea, á 0^m,90 del suelo, por dentro y fuera de ella, en las que se alojaban trozos grandes de madera, separados entre sí por otros más pequeños, que dejaban huecos que se rellenaron de serrín y alquitrán.

La circunferencia de la chimenea, que medía 20^m,10 á la altura en que se empujaron los maderos, quedó con una faja de éstos en una longitud de 12^m,20, y el resto, ó sea 7^m,90, en donde no se tocó la fábrica, se dejó en la parte Norte de la chimenea.

Después de impregnar los maderos de alquitrán y parafina se dispusieron los materiales para una gran hoguera en torno de la base de la chimenea, acumulándolos hacia la parte Sur, para donde se deseaba que se efectuara la caída.

Después de haber dado fuego á la hoguera, durante un minuto cerca, varios obreros arrojaban parafina sobre las partes de los maderos que se deseaba ardieran con mayor rapidez. Seis minutos después caía por los aires, en una pieza, la chimenea, exactamente sobre la línea marcada en el terreno, pudiendo utilizarse nuevamente muchos millares de ladrillos que resultaron completos. Los gastos que esta operación ocasionó fueron la mitad de los que hubiera exigido la demolición progresiva.

BIBLIOGRAFÍA.

Apuntes sobre la Administración Militar en la guerra franco-alemana, por LAUREANO TENREIRO, licenciado en derecho, oficial primero y profesor de la Academia de Administración Militar.—Madrid.—Imprenta del Cuerpo administrativo del ejército.—1899.—Un tomo de 22,5 × 16 centímetros, de 187 páginas y 4 láminas.

Expone el autor en el prólogo, que al hacerse cargo en la Academia de Avila de la clase de Administración militar en campaña tuvo necesidad de redactar estos apuntes. Púsose para ello en relación con el intendente del ejército francés monsieur Baratier, que tenía ofrecido publicar una historia de la Intendencia francesa en dicha campaña, empresa que luego desistió de acometer, por cuyo motivo ha tenido el autor que buscar los elementos necesarios para escribir su libro, ya en los *Apuntes sobre el abastecimiento de los ejércitos alemanes en la guerra de 1870*, publicado por el capitán Hoening, ya acudiendo al subintendente francés Mr. Cretin y á nuestro agregado militar en Alemania, ya, por último, en dos estudios que la Intendencia militar prusiana publicó, y que con otras noticias sueltas y con la riquísima nota bibliográfica que acompaña á la *Historia de la guerra franco-prusiana*, de nuestro insigne general Almirante, publicada por el MEMORIAL, han sido la base para la redacción de la obra.

En ella, y después de breves preliminares, en que expone las causas de la guerra, su preparación, movilización, concentración y plan de operaciones, hace un es-

tudio geográfico económico del teatro de operaciones; examina á grandes rasgos la parte militar, para entrar de lleno en la gestión administrativa; compara las atribuciones que en campaña tenía la Intendencia militar alemana y la francesa; plan de avituallamiento; bases de abastecimiento; línea de etapas; ferrocarriles y carruajes; el avituallamiento del ejército alemán en territorio francés; estacionamiento de larga duración (bloqueo de Metz); abastecimiento en las marchas; acción administrativa en plazas sitiadas (Paris) y operaciones á la defensiva.

En el curso de los apuntes va señalando las modificaciones y las innovaciones que á consecuencia de la guerra se han introducido en la legislación administrativo-militar en Francia y en Alemania y no entra á discutir nada de lo referente á las atribuciones del intendente en campaña para evitar discusiones, que dadas las circunstancias en la época en que escribió el libro (1898-99), y aun hoy, habrían dado lugar forzosamente á vehementes y apasionadas polémicas.

No hay necesidad de encarecer la importancia que tiene el asunto tratado, y á pesar de que el autor no ha podido contar más que con datos insuficientes, no por ello debe desconocerse el loable empeño que le ha guiado y que ha dado por fruto la redacción del libro de que se trata, que puede servir de base para que más adelante acaso complete su obra.

ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DE INGENIEROS.

Estado de los fondos de la Asociación Filantrópica de Ingenieros en fin del 1.º trimestre de 1900.

	Pesetas.
CARGO.	
Existencia en fin de diciembre de 1899.	4.173,30
Recaudado desde 1.º de enero á fin de marzo:	
Tenientes generales, 6 á 15.	90,00
Generales de división, 35 á 10.	350,00
Generales de brigada, 79 á 6,50	513,50
Coroneles, 185 á 5,25.	971,25
Tenientes coroneles, 154 á 4.	616,00
Comandantes, 225 á 3,75.	843,75
Capitanes, 463 á 2,25.	1.041,75
Tenientes, 380 á 1,75.	665,00
Total cargo.	9.264,55
DATA.	
Por la cuota funeraria del general de reserva D. José González Molada.	2.000,00
Por la id. id. del id. id. D. Enrique Manchón.	2.000,00
Por la id. id. del teniente don Santiago Vicat.	2.000,00
Por recibos devueltos por el	
Suma y sigue.	6.000,00

<i>Suma anterior.</i>	6.000,00
regimiento de Pontoneros, de enero y febrero próximo pasado, del capitán D. Luis M. Romero, los cuales figuran en las cuentas de Cargo de los referidos meses.	4,50
Por la gratificación del escribiente, de los meses de enero, febrero y marzo.	135,00
Total data.	6.139,50
RESUMEN.	
Suma el cargo.	9.264,55
Suma la data.	6.139,50
Existencia en el día de la fecha.	3.125,05

ESTADO ACTUAL DE LA ASOCIACIÓN.

Por débito á la caja del 1.º regimiento de Zapadores.	1.000,00
Por id. á la id. del 3.º id. id.	1.000,00
Por id. á la id. del 4.º id. id.	1.000,00
Por id. á la id. de Pontoneros.	1.000,00
Por id. á la id. de Telégrafos.	2.500,00
Suman los débitos.	6.500,00

Madrid, 31 de marzo de 1900.—El coronel, teniente coronel, tesorero, LUIS DE URZAIZ.—El general presidente, DELGADO.

MADRID: Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS
M DCCC

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 30 de abril al 31 de mayo de 1900.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	<i>Baja.</i>		
C. ^o	D. José Ferrer y Llosas, se dispone cause baja en el Cuerpo por suponerle fallecido siendo prisionero de los insurrectos filipinos en Cavite.—R. O. 26 mayo.		á situación de excedente con residencia en Irún (Guipúzcoa).—R. O. 16 mayo.
	<i>Retiro.</i>	C. ^o	D. Manuel Acebal y del Cueto, id. id. con id. en Gijón.—Id.
C. ^o	D. Félix Cabello y Ebrentz, se le concede su retiro para esta corte, causando baja en el Cuerpo á fin del presente mes.—R. O. 4 mayo.	C. ^o	D. Miguel Domenge y Mir, id. id. con id. en Palma de Mallorca.—R. O. 14 mayo.
	<i>Cruces.</i>	C. ^o	D. José Freixá y Martí, id. id. con id. en Gijón.—R. O. 19 mayo.
T. C.	D. José Gómez y Mañez, la placa de la Real y militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 21 de julio de 1894.—R. O. 5 mayo.	C. ^o	D. José Vallejo y Elías, id. id. con id. en esta corte.—R. O. 26 mayo.
T. C.	D. Luis Estada y Sureda, se le incluye en la respectiva escala de aspirante á pensión como caballero de la Real y militar Orden de San Hermenegildo, con antigüedad de 4 de noviembre de 1891.—Id.		<i>Destinos.</i>
C. ^o	D. José de Soroa y Sabater, la placa de la Real y militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 11 octubre de 1899.—R. O. 19 mayo.	C. ^o	D. Juan Pagés y Millán, del 4. ^o regimiento, al mismo en comisión, para substituir al de la liquidadora.—R. O. 16 mayo.
	<i>Reemplazo.</i>	C. ^o	D. Mariano Rubió y Bellvé, del 4. ^o regimiento substituyendo al de la liquidadora, al mismo, de plantilla.—Id.
T. C.	D. José Abeilhe y Rivera, pasa á situación de reemplazo con residencia en esta corte.—R. O. 26 mayo.	C. ^o	D. Eusebio Torner y de la Fuente, de la Comandancia de Cádiz á la de Gijón.—Id.
	<i>Supernumerario.</i>	C. ^o	D. Guillermo Aubarede y Kierullf, de excedente en la 2. ^a Región, á la Comandancia de Cádiz.
C. ^o	D. Arturo Amigó y Gascó, pasa á situación de supernumerario, sin sueldo, á la Subinspección de Castilla la Nueva.—R. O. 5 mayo.	C. ^o	D. Julio Berico y Arroyo, de excedente en la 6. ^a Región, á la Subinspección de la misma.—Id.
	<i>Excedentes.</i>	C. ^o	D. Manuel López de Roda y Sánchez, de excedente en la 1. ^a Región, al 3. ^{er} depósito de Reserva.—Id.
C. ^o	D. Luis Cavanilles y Sans, pasa	C. ^o	D. Ricardo Salas y Cadenas, de excedente en la 5. ^a Región, al 6. ^o depósito de Reserva.—Idem.
		C. ^o	D. Pablo Duplá y Vallier, del 3. ^{er} regimiento, al 1. ^o —Id.
		C. ^o	D. Florencio de la Fuente y Zalba, de reemplazo en la 5. ^a Región, al 3. ^{er} regimiento.—Idem.

Empleos en el Cuerpo. Nombres, motivos y fechas.

- C.^a D. Francisco Montesoro y Charvari, del 3.^{er} regimiento, á la Comandancia de Cádiz.—R. O. 16 mayo.
- C.^a D. Carlos Femenías y Ponts, de excedente en Baleares, al 3.^{er} regimiento.—Id.
- C.^a D. Julio Soto y Rioja, de excedente en la 5.^a Región, al 3.^{er} regimiento.—Id.
- C.^a D. Gerardo López y Lomo, del 3.^{er} regimiento, al batallón de Telégrafos.—Id.
- 1.^{er} T.^e D. Agustín Ruiz y López, del 1.^{er} regimiento, al 3.^o—Id.
- C.^a D. Julio Soto y Rioja, del 3.^{er} regimiento, al 1.^o—R. O. 28 mayo.
- 1.^{er} T.^e D. José Fajardo y Verdejo, del regimiento de Pontoneros, al 1.^{er} regimiento.—Id.
- 1.^{er} T.^e D. Carlos Codes é Illescas, de la compañía de Zapadores-Minadores de Tenerife, al 3.^{er} regimiento.—Id.
- 1.^{er} T.^e D. José Roca y Navarro, del 4.^o regimiento, á la compañía de Zapadores-Minadores de Tenerife.—Id.

Clasificaciones.

Por Real orden de 4 de mayo se les declara aptos para el ascenso á los 5 coroneles y 24 comandantes de Ingenieros siguientes:

- C.¹ Sr. D. Pedro Pedraza y Cabrera.
- C.¹ Sr. D. Francisco Castro y Ponte.
- C.¹ Sr. D. Fernando Dominicis y Mendoza.
- C.¹ Sr. D. José Marvá y Mayer.
- C.¹ Sr. D. Francisco Arias y de Kalbermatten.
- C.^o D. Manuel Ternero y de Torres.
- C.^o D. Alvaro de la Maza y Agar.
- C.^o D. José Gago y Palomo.
- C.^o D. Juan Montero y Montero.
- C.^o D. José González y Gutiérrez Palacios.
- C.^o D. Luis Durango y Carreras.
- C.^o D. Faustino Tur y Palau.
- C.^o D. Rafael Rávena y Clavero.
- C.^o D. Manuel de la Riva y López.
- C.^o D. José Manzanos y Rodríguez Brochero.
- C.^o D. Félix Giraldez y Camps.
- C.^o D. Félix Casuso y Solano.
- C.^o D. Enrique Valenzuela y Sánchez.
- C.^o D. Julio Carande y Galán.

Empleos en el Cuerpo. Nombres, motivos y fechas.

- C.^o D. Bernardo Cernuda y Bausá.
- C.^o D. Joaquín González Estéfani y Arambarri.
- C.^o D. Santos López Pelegrín y Bordonada.
- C.^o D. Antonio Mayandía y Gómez.
- C.^o D. José Padrós y Cuscó.
- C.^o D. Luis Iribarren y Arce.
- C.^o D. José de Soroa y Sabater.
- C.^o D. Tomás Morales y Villarejo.
- C.^o D. José Kith y Rodríguez.
- C.^o D. Antonio Boceta y Rodríguez.

Licencias.

- C.^a D. José Ubach y Elósegui, un mes para el extranjero, por asuntos propios.—R. O. 5 mayo.
- C.^o D. Antonio Mayandía y Gómez, id. id., por id. id.—R. O. 7 mayo.
- C.^o D. Francisco Maciá y Llusá, dos meses para el extranjero, por asuntos propios.—R. O. 12 mayo.
- C.^a D. Juan Vilarrasa y Fournier, cuatro meses para el extranjero, por asuntos propios.—R. O. 26 mayo.

EMPLEADOS.

Altas.

- Escrib.^o D. Ceferino Arribas y Rodríguez, se le nombra escribiente de 4.^a clase del personal del Material de Ingenieros, con destino en la Comandancia de Vitoria y el sueldo de 1000 pesetas anuales.—O. 9 mayo.
- Escrib.^o D. Donato Mosteyrín y Morales, id. id. para la Comandancia general de la 4.^a Región (Cataluña).—Id.
- Ap.^o D. Sebastián García y García, id. aparejador de carpintería, con sueldo de 1460 pesetas y destino en Alhucemas.—Id.

Excedentes.

- O.¹C.^o3.^a D. Ventura Chillón y Díaz, se le concede continuar en su actual situación de excedente con residencia en Cuenca.—R. O. 19 mayo.
- M. O. D. José Calafell y Juan, se le desestima la instancia en que pedía pasar á situación de

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	excedente, por prohibirlo el Reglamento vigente del personal del Material de Ingenieros.—R. O. 23 mayo.
	<i>Licencia.</i>
O. ^o C. ^o 1. ^o D. Manuel Santamaría é Ibáñez,	se le concede un mes de licencia para Lanjarón (Granada) y San Fernando (Cádiz), con fecha 12 de mayo.
	<i>Sueldos y gratificaciones.</i>
Es. ^o 3. ^o D. Manuel de Prie go y Molina,	

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	se le concede la gratificación reglamentaria de 250 pesetas anuales.—R. O. 14 mayo.
Es. ^o 4. ^o D. Pedro Ortega é Ibáñez, id.	id.—R. O. 10 mayo.
	<i>Residencia.</i>
O. ^o C. ^o 3. ^o D. Gregorio Pérez y Peinado,	repatriado de Filipinas en 24 de abril próximo pasado, fija su residencia en Cádiz, con el disfrute de los dos meses de licencia reglamentaria.

Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

OBRAS COMPRADAS.

E. Alonso: Consultorio para las distintas dependencias y unidades del ejército.—1 vol.
 Anuario militar de España 1900.—1 vol.
V. Berard: L'Angleterre et l'imperialisme.—1 vol.
P. Benoist: Le pigeon voyageur dans le service d'exploration.—1 vol.
J. de Bloch: La guerre: 1.^o, 2.^o, 3.^o, 4.^o, 5.^o y 6.^o—6 vols.
Bluntschli: Derecho público universal: 1.^o, 2.^o, 3.^o y 4.^o—4 vols.
F. Bouvier: Bonaparte en Italie.—1 vol.
L. Campredon: L'acier.—Historique.—Fabrication.—Emploi.—1 vol.
Ch. Cretin: Conférences sur l'administration militaire.—1 vol.
Clausewitz: La campagne de 1814 en France.—1 vol.
P. Clemenceau: Les machines-dynamo-electriques.—1 vol.
Danrit: La guerre en ballon: 1.^o y 2.^o—2 vols.
Danrit: La guerre de forteresse: 1.^o y 2.^o—2 vols.
Danrit: La guerre en rase campagne: 1.^o y 2.^o—2 vols.
Danrit et Pardiellan: Le journal de

guerre du lieutenant Von Piefko: 1.^o y 2.^o—2 vols.
L. Dupain: L'administration militaire Austro-Hongroise.—1 vol.
G. Fournier: Terminologie électrique.—1 vol.
G. Fournier: Les sonneries électriques.—1 vol.
V. Hauck: Les piles électriques et thermo-électriques.—1 vol.
E. Japing: Le transport de force par électricité.—1 vol.
G. Kapp: Les machines dynamo-electriques.—1 vol.
H. B. de Laqueuille: Petit manuel d'installation de la lumière électrique.—1 vol.
J. Legrand: La leçon de Fashoda.—1 vol.
E. Lejeune: Guide du chafournier.—1 vol.
Ligne (Prince de): Fantaisies militaires.—1 vol.
Ligne (Prince de): Préjugés militaires.—1 vol.
Ned-Noll: Etude sur la tactique de ravitaillement.—1 vol.
A. Pernot: Aperçu historique sur le service des transports militaires.—1 vol.
P. Planat: Manuel de perspective et tracé des ombres.—1 vol.

A. Prioux: Les russes dans l'Asie centrale.—1 vol.
Rousset: Les maitres de la guerre.—1 vol.
J. Sandret: Construction des asiles d'alienés.—1 vol.
Saxe: Mes reveries.—1 vol.
G. Strafforello: I fenomeni della vita industriale.—1 vol.
G. Strafforello: Storia popolare del progresso materiale.—1 vol.
H. Taine: Les origines de la France contemporaine.—1 vol.
L. Tolstoi: La guerre et la paix: 1.^o, 2.^o y 3.^o—3 vols.
Trochu: L'armée française en 1867.—1 vol.
P. D'Urbanitsky: Les lampes electriques.—1 vol.
V. Wietlisbach: Manuel pratiqué du telephone.—1 vol.
Etude politique et militaire sur la Chine.—1 vol.

OBRAS REGALADAS.

J. Luengo y A. González: Cementos armados (Duplicado ejemplar).—2 volúmenes.—Por los autores.
La marina militar y la última discusión de su presupuesto.—1 vol.
J. Serrano: Las tropas alpinas en Francia.—1 vol.—Por el autor.
E. Gallego: Secciones de telegrafía ligera para acompañar á la caballería.—1 vol.—Por el autor.
J. Marvá: Noticia histórica y descriptiva del Laboratorio del Material de Ingenieros.—1 vol.—Por el autor.
Anuel reports of the war departement. Año 1897: 1.^a, 2.^a, 3.^a, 4.^a, 5.^a y 6.^a parte. Año 1898: 1.^a, 2.^a, 3.^a, 4.^a, 5.^a y 6.^a parte.—12 vols.—Por el general en jefe de Ingenieros de los Estados Unidos.