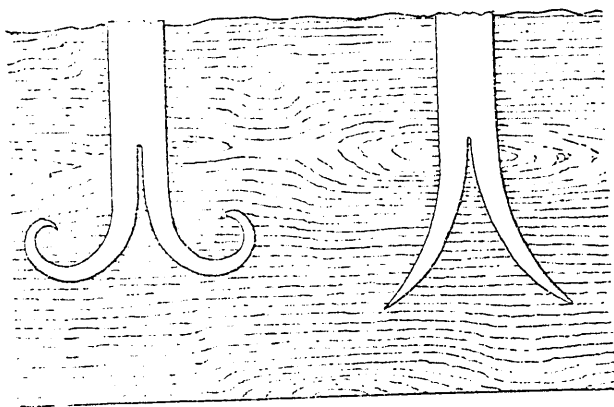


(Fig. 41 á 44.)

vos y escarpas ordinarios no presentan bastante resistencia al arranque, pueden reemplazar sin dificultad á los tornillos.

Pueden, finalmente, aplicarse con ventaja en muchas obras militares y en la construcción naval.



(Fig. 45 y 46.)

Los tirafondos Fenderl han sido adoptados por la administración de los ferrocarriles del Estado austro-húngaro y en diversas obras ejecutadas por los ingenieros del ejército austriaco.

La resistencia de los pilares de ladrillo.

Encontramos descritos en el *American Architect* unos experimentos muy interesantes sobre la resistencia y elasticidad de los pilares de ladrillo. A continuación resumimos los resultados principales.

Las cifras obtenidas varían mucho con la altura de los pilares. Así, un pilar de sección cuadrada de 0^m,305 de lado y 0^m,61 de altura, construido con cemento de Portland, se aplastó bajo una carga de 257 kilogramos por centímetro cuadrado; la carga de rotura se reducía á 158 kilogramos para una altura de 3^m,05.

En otra serie de experimentos se trató de determinar la influencia de la composición del mortero en la carga de rotura.

Hé aquí algunos resultados obtenidos con un pilar de 0^m,305 de lado y 1^m,83 de altura.

Las cifras más elevadas se obtuvieron con ladrillos de caras muy regulares.

COMPOSICIÓN DEL MORTERO	RELACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL PILAR A LA DE LOS LADRILLOS AISLADOS
1 de cal por 2 de arena.....	9,9 por 100
2 de cal por 2 de arena.....	10,6 —
2 de mortero de cal, 1 de cemento de Portland.....	12,4 —
1 de cemento de Portland por 2 de arena.....	15,7 —
Buen cemento de Portland.....	20,8 —

Se ha observado que si las juntas, en vez de interrumpirse á cada hilada, se interrumpen cada seis, la resistencia aumenta en 13,6 por 100 próximamente. Se ha deducido de aquí que las roturas de los ladrillos deben de provenir del efecto de los esfuerzos cortantes más bien que de la compresión.

Se ha estudiado también la compresibilidad bajo la acción de diferentes cargas.

Se operaba, por ejemplo, con un pilar de 0^m,305 de lado y 1^m,85 de altura, constituido por 30 hiladas de ladrillo, con una mezcla formada por una parte de cemento y dos de arena. El espesor medio de las juntas era de unos 4,8 milímetros. Se sometió á las pruebas después de veinte meses de construido. La carga total llegó, al final del experimento, á 108.720 kilogramos.

En esta última fase, el pilar quedó notablemente deteriorado en la mitad inferior. Varios ladrillos de las hiladas 5.^a, 7.^a y 11 estaban parcialmente aplastados. Se observaron en una longitud de 1^m,27 la compresión y la deformación producidas por una serie de cargas. La inicial era de 4.530 kilogramos y se fué aumentando, multiplicando esta cifra sucesivamente por 5, 10, 15, 20 y 25. Con esta carga, que corresponde á 121 kilogramos por centímetro cuadrado, aparecieron grietas longitudinales. El aplastamiento se produjo con una carga de 138 kilogramos por centímetro cuadrado.

Según las cifras obtenidas, el coeficiente de elasticidad disminuye á medida que crecen las presiones. Así, entre 4.530 y 22.650 kilogramos, se encontró 135.030 kilogramos por centímetro cuadrado, y entre 4.530 y 113.230, 88.249 kilogramos.

Estos coeficientes se valuaban por medio de la elevación del pilar al suprimir las cargas.

Calculándolos por medio de las diferencias de estas elevaciones, se obtenían coeficientes más pequeños. El módulo variaba entre 34.234 y 49.603 kilogramos con cargas comprendidas entre 4.530 y 54.360 kilogramos, y pasaba por un máximo de 62.034 kilogramos entre las cargas de 40.770 y 45.300 kilogramos. Los resultados diferían como uno á tres, según la cantidad y la calidad del mortero. Los módulos de elasticidad eran muy inferiores á los de las columnas de hierro forjado ó colado y de los postes de pino, que son respectivamente 1.890.000 kilogramos, 1.120.000 kilogramos y 148.120 kilogramos por centímetro cuadrado.

La relación de la deformación permanente á la compresión total descendía á veces á menos de 10 por 100 y llegaba á elevarse en otros casos á 80 por 100. Bajo cargas próximas al límite de la resistencia, la compresión total producía un acortamiento de 1 á 2 por 100 en la altura del pilar.

Soldadura de los carriles por medio de la fundición.

En uno de los números precedentes indicábamos que existen en América unos 200 kilómetros de tranvías en que los carriles son continuos, habiéndose soldado los empalmes, y que de los procedimientos conocidos para este objeto, el eléctrico y la soldadura por medio de la fundición, parecía ser preferido este último.

Las condiciones indispensables de estos empalmes son una gran resistencia mecánica y una conductibilidad eléctrica suficiente para que el carril pueda servir como conductor continuo sin necesidad de emplear otros medios para obtener esta continuidad, condiciones ambas difíciles de conseguir.

El procedimiento eléctrico, debido á Elihu Thomson, está

fundado en la transformación de la energía eléctrica en calorífica, y ha llegado á poderse aplicar en la práctica; pero el empleo de la fundición da resultados tan buenos como el eléctrico, siendo al mismo tiempo más económico, según resulta de los diversos estudios comparativos que se han llevado á cabo.

En una memoria que ha presentado al Congreso de las Compañías americanas de tranvías, celebrado en San Luis, el Ingeniero municipal de Chicago, M. Bowen, consigna interesantes datos acerca del resultado obtenido empleando la fundición con este objeto. De 17.000 empalmes ejecutados en el año 1895, sólo 154 han resultado defectuosos; y su debilidad, estudiada directamente, rompiendo el carril á ambos lados de la soldadura, era debida generalmente á la existencia de pajas ó sopladuras en la masa de la fundición; fuera de estos casos, la soldadura era más resistente que el carril.

Es muy importante llegar á obtener un contacto perfecto entre las superficies terminales de los carriles que se trata de empalmar, porque los huecos que quedan en la fundición disminuyen la resistencia mecánica y la conductibilidad eléctrica en grandes proporciones.

M. Bowen ha estudiado detenidamente todos los detalles de la operación y ha llegado á formular con precisión las condiciones necesarias para obtener resultados satisfactorios.

Las extremidades de los carriles que se trata de empalmar deben pulimentarse antes de proceder á su soldadura, y después de colocarlos en la posición conveniente, se rodea la junta con un molde de fundición que se aplica exactamente al perfil de los carriles para evitar pérdidas de metal; en esta situación se asegura perfectamente el molde y se vierte el metal fundido. Casi inmediatamente se forma una película ó costra que protege en parte la masa contra la radiación de su propio calor; como la parte interior permanece caliente más tiempo que la exterior, la contracción más rápida de la envoltura produce una compresión del conjunto que aumenta la resistencia de la junta que así se obtiene.

El puente de Alejandro III.

Ha sido aprobado por la Junta Consultiva francesa de Puentes y Calzadas el proyecto del nuevo puente sobre el Sena, en París, redactado por los Ingenieros señores Résal y Alby.

Este puente constará de un sólo arco metálico rebajado, de 110 metros de luz y unos 6 metros de flecha. Su ancho total es de 40 metros y comprende un andén central de 10 metros y dos laterales de 5 cada uno. El arco lleva tres articulaciones, una en la clave y dos en los arranques. Se trata de dar principio á las obras tan pronto como lo permita la altura de las aguas del Sena.

Adoquines fabricados con heno.

Leemos en el *Scientific American* que se fabrican actualmente, en Atlantic City, adoquines cuya primera materia es el heno impregnado de aceite, alquitrán y resina, el cual se somete á presión para formar bloques de 14 x 21 x 6 pulgadas, que se ligan después con pletinas de hierro. Pesan 40 libras por pie cúbico, y se pueden obtener de mayor densidad si se quiere. Se pretende que los pavimentos contruidos con estos adoquines son elásticos y poco sonoros, que resisten bien al desgaste y son impermeables al calor y al frío. Los fabricantes garantizan una duración de cinco años. En Norfolk se empleó este sistema en una calle, hace unos tres años, y se hicieron experimentos en

esta ciudad y en Richmond con resultados muy satisfactorios, según se asegura. El inventor de este sistema, M. J. H. Amies, emplea una hierba fibrosa que abunda en la costa del Atlántico.

Conservación de maderas.

Todos los procedimientos conocidos de conservación de maderas eliminan primeramente la savia que contiene la madera, para evitar que se convierta en un agente de corrupción.

El coronel americano Haskin ha ideado un nuevo procedimiento, que llama de vulcanización, y consiste en obtener la coagulación y la solidificación de la savia por el calor y por un tratamiento complementario.

Se toma la madera verde y se transforma la savia en una materia insoluble que rellena los poros, suelda entre sí las fibras é incapacita la masa para absorber la humedad.

Según el «Engineer», este procedimiento se ha aplicado con resultados satisfactorios en América para la conservación de las traviesas de los ferrocarriles y de maderas destinadas á la ebanistería, y se ha empleado también en Inglaterra.

Los acumuladores y los ferrocarriles vecinales.

Se han experimentado recientemente en Arad (Hungria), en las líneas de la Compañía de los ferrocarriles de Arad á Csanaad, coches automóviles con acumuladores.

Estos experimentos, cuyos resultados han sido concluyentes, van á producir una revolución en el tráfico de los ferrocarriles vecinales; han demostrado claramente lo conveniente que es separar el servicio de los viajeros del de las mercancías en la explotación de los ferrocarriles.

El coche de acumuladores construido por la *Hagener Akkumulato renfabrik Aktiengesellschaft*, ha alcanzado en esos experimentos una velocidad de 75 kilómetros por hora, y se ha observado que la vía no ha sufrido ningún desperfecto con esta velocidad, siendo así que, con las locomotoras ordinarias, no se puede pasar de 35 kilómetros por hora, á causa de la escasa solidez de la vía.

Los ensayos realizados en Arad tenían por objeto determinar la fuerza motriz necesaria con las diferentes velocidades y las dificultades de tracción.

Tan pronto como sean conocidas estas cifras, una parte de la red perteneciente á esta Compañía quedará dotada de coches automóviles con acumuladores.—(*L'Electricien.*)

Ladrillos de escorias.

Una sociedad industrial de Bohemia fabrica desde hace algunos años ladrillos de escorias, cuyo consumo ha aumentado considerablemente. La fabricación está establecida en la fundición de Karl-Emil.

En 1888, la producción no pasaba de 200.000 ladrillos al año, y ha llegado, en 1895, á 12.100.000.

En los altos hornos de Karl-Emil, se emplea una linonita siluriana que se trata por el cok, y da una escoria cuya composición es la siguiente:

Acido silícico.....	25,8 á 27 %
Peróxido de hierro....	1,7 á 1,5 »
Arcilla.....	17,3 á 19,3 »
Cal.....	51,4 á 51,5 »
Magnesia.....	2,5 á 0,4 »
Azufre.....	1,3 á 1,8 »