

	Pesetas.
Balizamiento de la costa del Noroeste con arreglo al plan aprobado por Real orden de 2 de Julio de 1904.	
<i>Coruña.</i> —Luz fija y baliza en la punta Escaleiros, de la ría Cedeira; luces en el islote Mourón y en punta Torrella, de la ría de Betanzós; boya en el bajo Guisando, del puerto de la Coruña; boya en la Laja de los Cuervos, bajo del Buey, Quebranta Chica y la Higuera, de la ría de Camariñas; boya en Bajo del Dugo, en la ría de Curcubión; balizas y boyas para el bajo Baya, arrecife de la Bouja, Piedra Felgueira, Restinga de la Quebra y Las Basoñas, en la ría de Muros y Noya.....	330.000
<i>Pontevedra.</i> —Boyas y balizas en el bajo Maijón, de Vigo, Petons de Lage, Piedras del Largo y Centelleira China, en el canal del Norte de la ría de Arosa; boyas y balizas en bajo Fagilda y bajo Picamillo, en el canal de la Fagilda de la ría de Arosa; boyas y balizas para Blanco Cabezos, Blanco Elmo y Cabezo de la Morrazón, de la ría de Pontevedra; boyas y balizas para Bajo Dado-Con, Bajo Queixeiras y Bajo Arcai, en la ensenada de Aldán, de la ría de Pontevedra; boya en Bajo Estela de Mar, de la ría de Vigo; boyas en Bajo San Francisco y Bajo Pego, en el puerto de Bayona, de la ría de Vigo.....	190.000
<i>Suma y sigue</i>	520.000

	Pesetas.
<i>Suma anterior</i>	520.000
<i>Baleares.</i> —Luces, balizas y boyas en cabo Fons y punta del Lazareto, Bajo de los Fitos y Puerto de Mahón, en el puerto de Mahón.....	61.000
Total	581.000

RESUMEN

1.º Reforma de los aparatos.....	3.308.000
2.º Aparatos de nuevos faros y señales sonoras.....	1.568.535
3.º Edificios de nuevos faros.....	1.685.000
4.º Marruecos (faros).....	550.000
5.º Balizamiento.....	581.000
Total general	7.692.535

(Se continuará.)

ASOCIACIÓN INTERNACIONAL
PARA EL ENSAYO DE MATERIALES (1)

CONGRESO DE COPENHAGUE

Septiembre 1909.

Por omisión involuntaria dejamos de consignar, al publicar estos artículos, que eran traducidos de la revista *Engineering*.

(1) Véanse los números 1774, 1775, 1776, 1777, 1778 y 1779.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Efectos del aluminato de cal sobre los morteros.

En los estudios sobre la producción sintética del cemento Portland, M. Henry Spackman ha buscado el efecto producido por la adición de proporciones variadas de aluminato de cal á los morteros ordinarios de cal. Ha hecho este asunto objeto de una comunicación que ha dirigido al Franklin Institute que resume el *Engineering Record* del 12 de Junio.

El aluminato de cal, añadido á los morteros de cal, les comunica las propiedades de los morteros de cal hidráulica y les hace participar de las de los morteros de cemento. El aluminato de cal activa el fraguado, mientras que el sulfato de cal la retarda, de modo es que combinando los efectos de estos dos cuerpos se puede llegar á hacer variar á voluntad la duración del fraguado.

Una débil proporción del aluminato de cal añadida á la cal apagada da una mezcla que puede reemplazar ventajosamente, para los enlucidos, al yeso, que posee las ventajas del endurecimiento rápido, del entumecimiento y de una resistencia bastante elevada adquirida en poco tiempo. Una gran proporción de aluminato da mezclas más fuertemente hidráulicas y de mayor resistencia. Además, la adición de una débil cantidad de aluminato á un cemento natural aumenta su resistencia al principio del fraguado. Estas propiedades pueden utilizarse para aumentar los empleos de la cal y de los cementos naturales.

Hay yesos, como el de París, que no pueden siempre emplearse solos como enlucido; frecuentemente se les añade cal y productos orgánicos ó minerales que retardan su fraguado. Las mezclas así obtenidas fraguan rápidamente y pueden aplicarse sobre muros recientemente terminados. Además, si se les añade

cal apagada bajo forma de polvo, su preparación es más rápida y menos embarazosa que la de los morteros de cal ordinarios.

Los principales inconvenientes de estos enlucidos residen en su poca duración y su precio de costo bastante elevado debido á la débil proporción de arena que se les puede añadir y á su falta de plasticidad que aumenta la mano de obra. Se les reprocha, además, el aletrearse y el hendirse, puesto que fraguan antes de que los listones ó las tomizas hayan tenido tiempo de embeber el agua del mortero. No obstante estos inconvenientes, se prefiere generalmente emplear estos yesos como enlucidos, mejor que la cal que fragua lentamente y cuya extinción requiere sitio.

La experiencia demuestra que la adición de una débil proporción de aluminato de cal á la cal apagada en polvo aumenta la plasticidad del mortero y comunica á la mezcla la propiedad de aglomerar una gran proporción de arena. El producto obtenido goza de las propiedades del yeso sin tener sus inconvenientes. Además, después del fraguado, que se produce gradualmente, la dureza va aumentando durante muchos años y el agua no ejerce acción sobre el enlucido. Según M. Spackman, esta propiedad permite emplear esta mezcla en los enlucidos y estucos exteriores.

La adición del aluminato de cal á la cal apagada da productos cuyas propiedades se aproximan á las del cemento, y estas mezclas pueden ser llamadas á reemplazar este producto en las obras de fábrica que no han de efectuarse bajo el agua.

La razón por la que se prefieren los cementos Portland á los cementos naturales reside en su fraguado menos pronto y su endurecimiento más rápido. Ciertos cementos naturales fraguan en algunos minutos, en tanto que los Portland requieren muchas horas; los primeros no adquieren hasta el séptimo día más que

un 25 por 100 de su resistencia definitiva, en tanto que los segundos adquieren el 65 por 100 en el mismo tiempo.

Si la práctica confirma las experiencias de M. Spackman y demuestra que la adición del aluminato de cal y de productos retardadores á un cemento natural aumenta su duración de fraguado y su resistencia al principio, los cementos naturales podrán algunas veces preferirse á los Portland por ser de precio mucho menos elevado.

Comparación entre las locomotoras ligeras y los coches automotores.

Durante algunos años los coches automotores fueron objeto de numerosos ensayos en ciertas líneas de las redes italianas, y los resultados poco satisfactorios obtenidos determinaron el abandono de los experimentos en este sentido.

La *Ingeniería Ferroviaria* del 16 de Julio estima que se debe volver de nuevo á esta clase de ensayos, haciendo pruebas con automotores bien adaptados á las líneas que han de servir y al servicio que en ellas han de prestar. En particular, en las líneas de pequeño tráfico, el paramento elevado de la locomotora y el personal que exige su manejo dan lugar á un precio de tracción unitario mucho mayor que el que se puede obtener con ciertos automotores.

En apoyo de esta tesis, el autor del artículo á que hacemos referencia cita los experimentos comparativos hechos en Austria sobre la línea de Praga á Dobris, desde el 20 de Enero al 30 de Abril de 1908, y reproduce según el *Verordnungsblatt für Eisenbahnen und Schiffahrt* los cuadros que resumen las condiciones de los ensayos.

La longitud de la línea es de 54,3 kilómetros, de los cuales el 65 por 100 tienen pendientes que varían en 10 y 22 milímetros por metro; el radio mínimo es de 175 metros y la velocidad máxima admitida de 35 kilómetros por hora. La locomotora y el automotor, del tipo Komarek, remolcaban alternativamente un tren de dos coches de viajeros. En una parte de los ensayos se añadió un tercer coche al tren remolcado por la locomotora.

De los resultados obtenidos, el autor deduce que para una línea dada el sistema á adoptar depende del servicio al cual se debe satisfacer y del personal necesario. Termina citando los resultados de explotación de la línea Saitz Czeitsch-Steinitz (Austria) con un automotor Komarek.

Sobre la medida de las presiones elevadas, deducida de las variaciones de resistividad de los conductores sometidos á su acción.—(Nota de M. A. Lafay.)

Así como existe un método termométrico basado en la variación de resistividad del platino en función de la temperatura, parece natural pensar en utilizar, para las medidas de las presiones, los cambios de resistencia que manifiestan los conductores cuando se les comprime, y basándose en este principio se han propuesto por diferentes físicos varios métodos piezométricos.

En el curso de una serie de experimentos emprendidos sobre este asunto por M. A. Lafay, se ha visto este físico conducido á estudiar más especialmente la acción de la presión sobre la resistencia del platino, del mercurio y de la aleación $\text{Cu}_{34}\text{NiMn}_{12}$, conocida con el nombre de *manganina*. Las presiones se han elevado hasta 4.500 kilogramos por centímetro cuadrado.

Experimentando sobre platino duro, bajo forma de hilo de 3 por 100 de milímetro, M. Lafay ha obtenido la relación lineal:

$$\frac{r - r_0}{r_0} = -1,86 \times 10^{-6} P$$

para representar la ley que liga la resistencia r á la presión P estimada en atmósferas.

Diferencias, por pequeñas que sean, en el estado físico y químico de los hilos estudiados son suficientes para producir divergencias; así, no obstante, el mayor cuidado para preparar

muestras de platino todo lo puras é idénticas que es posible, es casi seguro que dos experimentadores operando independientemente no llegarán con este metal á determinaciones piezométricas concordantes.

Para el mercurio, que puede ser preparado muy puro y siempre idéntico á sí mismo, las observaciones concuerdan bien, y además su coeficiente de presión vale próximamente la veinteva parte de su coeficiente de temperatura; conservando esta última constante al cuarto de grado, los errores de origen térmico no pueden pasar de 5 kilogramos por centímetro cuadrado, lo que es suficiente cuando se avalúan presiones superiores á 500 atmósferas.

El estudio cuidadoso de una resistencia de mercurio ha suministrado la fórmula siguiente que se relaciona á una temperatura de 15 grados, siendo las presiones p valoradas en kilogramos por centímetro cuadrado:

$$\frac{r - r_0}{r_0} = -32,7 \times 10^{-6} p + 1,1 \times 10^{-9} p^2.$$

No obstante las ventajas y la facilidad del empleo del mercurio, sería cómodo poder emplear un simple hilo de metal para la medida de las presiones; se podría de esta manera reducir al extremo las dimensiones del aparato piezométrico.

Desgraciadamente para todos los metales y la mayoría de las aleaciones, la relación del coeficiente de temperatura al coeficiente de presión es considerable, encontrándose los inconvenientes señalados á propósito del platino.

La aleación de manganina, únicamente por tener un coeficiente de temperatura prácticamente nulo, conduce á resultados utilizables.

M. Lafay ha encontrado para esta aleación entre 0 y 3.500 kilogramos por centímetro cuadrado la ecuación:

$$\frac{r - r_0}{r_0} = 2,23 \times 10^{-6} P \quad (P \text{ en atmósferas}).$$

Lo que confirma enteramente los resultados de M. Lissol y, en particular, la propiedad curiosa de esta aleación de tener un coeficiente de presión positivo.

Moldeo en el suelo de las armaduras y tejados de cemento armado.

Entre las nuevas dependencias que ha hecho construir en Waterburg (Connecticut, Estados Unidos) el New-York, New-Haven and Hartford Railroad, se encuentra una cochera circular de máquinas, cuya armazón completa incluso la cubierta de hormigón. Únicamente los recuadros exteriores que corresponden á las vías, entre dos columnas, son de ladrillos ligeros y hay en ellos abiertas anchas ventanas.

El muro exterior tiene un radio de curvatura de 54 metros y el interior un radio de 28 metros, lo que deja un espacio libre de 26 metros, dividido por filas de columnas en tres tramos anulares y diez tramos radiales.

Las columnas son de sección cuadrada de 0,35 metros de lado y se apoyan sobre cimientos independientes. Han sido moldeadas en obra, así como las vigas radiales; las vigas transversales y las tabletas que forman la cubierta se han moldeado en el suelo.

Para el moldeo de las vigas transversales se ha dispuesto en el suelo una sucesión de moldes paralelos con planchas de 0,075 metros de espesor, sostenidas por cuñas. La distancia entre dos moldes sucesivos era tal que una vez las dos vigas correspondientes moldeadas y las planchas laterales del molde quitadas, el espacio libre entre sus paredes formaba molde para fabricar una tercera en el intervalo. Estas paredes se enlucían precisamente con una espesa capa de lechada de cal que se dejaba secar veinticuatro horas á fin de impedir la adherencia de las vigas continuas.

Se fabricó por este procedimiento 150 vigas próximamente,