

drado, cuyo estudio es igualmente obligatorio; se han podido deslindar las regiones en que una u otra de estas sobrecargas es predominante.

Las sobrecargas tipos no pueden realizarse casi nunca exactamente en el acto de las pruebas, y se trata de conservar el valor reglamentario de la expresión $\frac{\pi}{\lambda}$. Al estudiar los efectos de una modificación de las cantidades π y λ sin alterar el cociente $\frac{\pi}{\lambda}$, se encuentra que, para dar á la viga igual capacidad de resistencia á todos los convoyes caracterizados por la constancia del cociente $\frac{\pi}{\lambda}$, es necesario disponer un exceso de material en las secciones definidas por las luces $l = n\lambda$ y por las abscisas $x = m\lambda$.

Un hecho curioso en un empedrado.—Se ha observado un hecho sumamente curioso en la ciudad de Highland (Indiana), del cual ha dado cuenta M. G. H. Simpson, ingeniero de aquella localidad. Hace unos cinco años se construyó en una calle de la población un pavimento de ladrillo, rellenándose las juntas con arena. Las obras se ejecutaron en parte durante el invierno y se terminaron en la primavera siguiente. El pavimento se apoyaba en un lecho de arena de cinco centímetros de espesor extendido sobre una capa de piedra machacada, de 20 centímetros de espesor. A fines del mes de Julio último, marcando el termómetro la elevada temperatura de 38° centígrados, una gran parte del pavimento se hinchó, elevándose y separándose de la capa sobre la cual se hallaba establecido, y formando una verdadera bóveda.

Se arrojó agua á profusión y se practicaron aberturas en el lecho de ladrillo para dejar escapar los gases que podían haberse formado, pero sin ningún resultado; el firme permaneció levantado en forma de bóveda. Cuando se estaba demoliendo para reconstruirlo, otra sección de la misma calle se levantó del mismo modo hasta 15 ó 20 centímetros de altura, dejando oír un ruido sordo. La explicación de este fenómeno tendría quizás algún interés para el estudio de ciertos fenómenos sísmicos de una naturaleza particular. —(Cosmos.)

La dilatación, el recorrido y la soldadura del hierro y del acero.—Mr. Whrightson ha publicado recientemente en las *Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, una memoria en que estudia el modo de efectuarse la dilatación del hierro y del acero al pasar del estado líquido al sólido y los fenómenos relativos á la soldadura de estos metales.

Como resultado de sus experimentos, indica que la dilatación del metal no se verifica de un modo uniforme y continuo, sino que alcanza un máximo de volumen entre el momento en que está en el estado sólido y aquel en que llega al estado líquido; la densidad correspondiente á este estado intermedio, llamado estado plástico, es de 6,50, mientras que el peso específico del metal sólido es de 6,95 y el del metal líquido 6,88.

Esta propiedad de aumentar de volumen al pasar del estado líquido al estado plástico, puede asimilarse á la que presenta el agua cuando se congela, de donde resulta cierta analogía entre los fenómenos de la soldadura y los que se producen cuando se sueldan entre sí dos trozos de hielo por simple presión.

Mortero económico.—La revista inglesa *Engineering*, describe una nueva aplicación del cemento de Portland que, al mismo tiempo que reduce la proporción de cemento, da un mortero muy compacto é impermeable. Este producto inventado por el Ingeniero danés M. Smidth, se empleó primeramente en Copenhague, y acaba de aplicarse con buen resultado en los cimientos de una iglesia en Nueva York.

En vez de fabricar el mortero con una mezcla de cemento y arena, se reemplaza á su vez la proporción de cemento puro por otra mezcla de los mismos materiales. En Nueva York se mezclaba primero el cemento con una cantidad igual de arena, y esta mezcla entraba en la composición del mortero en la proporción de 1 á 2 de arena, de suerte que en realidad la mezcla definitiva contenía 1 de cemento por 5 de arena. En las pruebas efectuadas, este mortero dió resultados tan satisfactorios como el mortero ordinario de proporciones de 1 de cemento por 2 de arena, tanto á la compresión como á la tensión. Se puede llegar hasta la proporción de $\frac{1}{4}$ de cemento por $\frac{3}{4}$ de arena en la primera mezcla, de modo que, en la definitiva, la proporción del cemento sea solamente de $\frac{1}{12}$.

Suelos de papel.—En los Estados-Unidos se empieza á emplear la pasta de papel para formar suelos, siendo satisfactorios, según se dice, los ensayos que se han realizado.

Estos suelos conservan bien el calor, son muy suaves y poco sonoros. Sus condiciones se asemejan á las del linóleo, y su precio es relativamente reducido.

La fabricación es muy sencilla; la pasta de papel se mezcla con una pequeña cantidad de cemento que sirve de aglutinante y se reduce la pasta á la consistencia de papilla espesa; luego se extiende en el suelo y se comprime por medio de rodillos, pudiéndose decorar con dibujos variados y con los colores que se desee.

SECCION BIBLIOGRAFICA

Ing. Lauro Pozzi.—*Le fondazioni pneumatiche o ad aria compressa.*—Torino.—Unione tipografico-editrice. 33, Via Carlo Alberto.—Texto de 276 páginas con 63 figuras intercaladas y atlas de 24 láminas.—Precio: 15 liras.

Con motivo de las fundaciones por el aire comprimido que acaban de ensayarse, con éxito, en las obras del dique del Norte del puerto de Musel, de que estoy encargado, y de cuyos trabajos daré oportunamente cuenta á los lectores de LA REVISTA, he recorrido los libros y artículos que se han dedicado á esta especialísima clase de trabajos.

De cuantos autores han escrito sobre el empleo del

aire comprimido, ninguno lo ha hecho con la extensión y espíritu práctico, que el distinguido Ingeniero italiano Sr. D. Lauro Pozzi, Jefe de vía y obras de los ferrocarriles del Mediterráneo, inventor y propagandista de unos pilotes metálicos de hélice, á los que dediqué lugar preferente en mi librito sobre *Puentes económicos de hierro, etc.*, y con quien sostengo desde hace algunos años interesante é instructiva correspondencia.

No habiéndose ocupado hasta ahora las revistas profesionales españolas del libro mencionado, cuyo título encabeza estas líneas, creo interesará á mis compañeros una somera reseña bibliográfica de tan utilísima obra, que recomiendo á cuantos ingenieros tengan que aplicar el aire comprimido.

Desde luego tiene este Ingeniero una autoridad indiscutible sobre la materia, por haber dirigido las obras de tres grandes puentes sobre el Pó, en Piacenza, Pontelagoscuro y Bagoforte, otro sobre el Serchio, cerca de Pisa y otros de menor importancia, en cuyas fundaciones hubo que recurrir al empleo del aire comprimido.

Pero aunque el autor se ocupa con extensión de los sistemas por él empleados, no por eso deja de describir con gran claridad todos los procedimientos seguidos hasta el día, dividiendo su libro en siete capítulos.

En el Capítulo I se describen las fundaciones tubulares, primeramente empleadas por el inglés Pott, por medio de la aspiración de aire, ó del vacío, que ya casi sólo presentan un interés puramente histórico, pues salvo contadísimas circunstancias, siempre será preferible el empleo del aire comprimido, en tubos ó cajones, cuyas principales aplicaciones y progresos reseña el autor en el Capítulo II.

El Capítulo III comprende la descripción de las disposiciones típicas adoptadas en la fundación de las obras importantes, en las que se han empleado los medios más perfeccionados.

Este capítulo, el más importante y extenso del libro, se subdivide á su vez en 18 párrafos, en los que se describen los diversos tipos de fundaciones neumáticas empleados en construcciones de especial importancia; los datos particulares que se refieren á los cajones metálicos, fijos ó móviles; los aparatos y mecanismos empleados en la ejecución de estos cimientos; las disposiciones de canteras, andamiajes y puentes de servicio, la iluminación de los cajones, la adherencia del terreno, las presiones sobre el mismo, las propiedades y efectos fisiológicos del aire comprimido, los jornales y diagramas relativos á la ejecución de estos cimientos, y por último, los procedimientos diversos y precauciones que deben tomarse durante la ejecución.

En el Capítulo IV se estudia el costo de las fundaciones neumáticas en todos sus detalles, es decir: materiales metálicos, excavaciones y extracción de los productos al exterior y fábricas, habiéndose añadido también un gran párrafo dedicado al precio de reparación de pilas mediante el sistema neumático.

En el Capítulo V se estudian los modelos de pliegos de condiciones que rigen en Italia y en el extranjero para contratar esta clase de obras, y el Capítulo VI contiene un vocabulario de los términos técnicos relativos á esta clase de trabajos y empleados en los cuatro idiomas: italiano, francés, alemán é inglés.

Por último, en el Capítulo VII, se reseñan todos los libros y Memorias, que se han ocupado especialmente de las fundaciones por aire comprimido.

Pero si el texto con sus 63 figuras intercaladas y el

atlas con sus 24 hermosas láminas, bastan para asegurar el interés de este libro, la parte quizá más útil de toda la obra, son los estados que encabezan el tomo de láminas, que contienen muy considerable número de datos numéricos, que permiten la comparación económica de todos los sistemas neumáticos y facilitan el cálculo de los presupuestos que los ingenieros tienen que hacer en sus proyectos.

Así es que creemos deber enumerar el contenido de estos cuadros.

Estado A.—Datos estadísticos de fundaciones neumáticas con *columnas tubulares* de obras construídas de 1847 á 1878.

Estado B.—Datos estadísticos de fundaciones con *cajones metálicos* ó de madera sobre coronas metálicas empleadas de 1859 á 1890 en Europa y América, en 102 puentes con 474 fundaciones.

Estado C.—Dimensiones, peso y otros datos relativos á cajones metálicos empleados en la fundación de 34 puentes.

Estado D.—Resultados obtenidos con los principales sistemas de elevadores al exterior, de los productos de excavación en fundaciones tubulares ó por cajones.

Estados E y F.—Puente sobre el Pó, en Piacenza.—Cuadro del trabajo en la fundación de la pila B, y resumen de todos los datos de los cimientos de pilas y estribos de este puente.

Estados G y H.—Datos estadísticos de las fundaciones por aire comprimido de cuatro puentes de la línea de Tarante-Reggio.

En resumen, este libro, además de estudiar detalladamente los sistemas conocidos, que se han empleado en los puentes de Burdeos, Kehl, Argenteuil y San Luis, presenta planos y detalles de los más modernos procedimientos seguidos en los puentes de Mezzanacorti, Casalmaggiore, Piacenza (los tres sobre el Pó), Atchison y Poughkeepsie (América) y el famoso puente del Forth, estudiando también los cajones empleados en la construcción del dique de La Pañice, que es el primer dique fundado por el aire comprimido; y por último estudia y presenta planos de detalles de un gran número de dragas, cámaras de aire, andamiajes y puentes de servicio, datos prácticos todos, que no hemos visto reunidos en ninguna obra, por lo que la consideramos de extraordinaria utilidad para todos los ingenieros y oficinas que se dedican á esta clase de trabajos.

Hora es ya de que los Ingenieros españoles se desliguen un poco del abuso de los autores franceses, que casi exclusivamente educan á los que se dedican á nuestra profesión y de que vayamos conociendo lo que se ejecuta fuera de Francia.

Por el estudio que hice de los puentes económicos, pude demostrar que en Italia y en España se habían ejecutado obras de esta clase, que aunque desconocidas, en su mayor parte resultaban más originales y notables que las de otros países que aun consideramos á la cabeza, en lo que á construcciones se refiere.

Idéntica conclusión pudiera seguramente deducirse de un estudio de las obras ejecutadas por el aire comprimido. El Ingeniero Pozzi lo ha demostrado para su país, cuyos adelantos científicos son notorios.

¿Por qué no estudiaría algún compañero especialista las obras notables que se han ejecutado en España?

J. EUGENIO RIBERA.