

modo un volumen constante y está encerrado en un recinto completamente impermeable.

Pero este aparato así descrito, es totalmente inaceptable para indicar ó registrar alturas de agua, cuando ésta está muy cargada de materias diversas que puedan dar lugar á depósitos pesados sobre la balsa elástica *P*, deformándola. Además, cuando el tubo *a b* es muy largo, se tienen fácilmente fugas de aire, y estas fugas hacen completamente inútil el aparato. He aquí la modificación introducida:

Suprimamos la bolsa *P* y dejemos el tubo de transmisión *a b* abierto en el punto *b*. Para reparar las pérdidas de aire que han de producirse á cada baja de presión, coloquemos ahora en un punto *t* del tubo otro tubo auxiliar que termine en un depósito *T* de aire cuya presión sea ligeramente mayor que la máxima que haya de medirse en *b*, con lo cual tendremos una corriente de aire continua en el trozo *t b* que impedirá toda entrada del agua en el tubo. En tales condiciones se observa, que la presión leída en *A* es muy próxima, ligeramente superior, que la carga real leída directamente, la diferencia puede considerarse absolutamente despreciable (de 1 á 2 centímetros de agua para una carga total de muchos metros de agua y para una longitud de tubo de 350 metros) siempre que se cumplan las condiciones siguientes:

- 1.^a Que la longitud *b t* sea pequeña, relativamente al menos, comparada con la longitud de tubo en donde no hay corriente de aire; y
- 2.^a Que la corriente de aire sea muy limitada cualquiera que sea la carga sobre *b*.

Esta condición requiere que las variaciones de presión á registrar no sean muy grandes, para que la presión en *T* no exceda considerablemente á la presión mínima, lo que aumentaría mucho el gasto de aire en el tubo; en la práctica, con tubos finos, se han obtenido curvas excelentes para cargas de agua en *b*, variando entre 2 y 7,50 metros.

El depósito *T* es un depósito de aire comprimido, en el que se toman precauciones para regular el gasto, y siendo éste muy pequeño, es suficiente para mantener la presión en el depósito actuar con una pequeña bomba á intervalos muy grandes.

El aparato registrador *A* es simplemente un manómetro de dos ramas, por una de las cuales recibe la presión de *b*, y en la otra, abierta libremente, se leen las variaciones de altura del agua.

Empleo de arenas arcillosas en la preparación de morteros y hormigones.

Le Genie Civil dió noticias, hace ya algún tiempo, de los experimentos llevados á cabo en los Estados Unidos con objeto de determinar la influencia que en la resistencia de los morteros tienen el limo y la arcilla que van mezclados naturalmente con las arenas, cuando se emplean éstas sin previo lavado.

El resultado de estos experimentos es, que, contra lo que se cree generalmente, el limo ó la arcilla que acompaña naturalmente á las arenas ejerce una buena influencia en la resistencia del mortero, siempre que el limo ó arcillas no sean muy abundantes, que el mortero sea árido y esté fabricado con cemento artificial. Sin embargo, nada debe fijarse de antemano y la prudencia aconseja que antes de decidirse á lavar ó no una arena deben practicarse ensayos, cuya necesidad es aún mayor, si cabe, cuando se trata de arenas á las que se añade el limo ó la arcilla de un modo artificial. Á puntualizar este último caso principalmente, tienden los ensayos de que da cuenta M. Hoad en *Engineering News* del 10 de Agosto y que han sido realizados en las condiciones siguientes:

Se prepararon diferentes morteros de cemento portland de marca muy conocida y apreciada en los Estados Unidos, con una arena naturalmente árida y también conocida, á la que se añadieron limo ó arcilla en proporciones diferentes. La dosificación del mortero fué de 1 de cemento por 3 de arena, conteniendo de 0 á 20 por 100 de arcilla ó limo. Las proporciones fueron determinadas en peso y en estado seco.

Trazados los gráficos correspondientes, midiendo la resistencia á la tracción de los distintos morteros, al cabo de tres, siete, veintiocho y noventa días de fraguado, los resultados medios obtenidos con muchos ensayos idénticos, han puesto de manifiesto la influencia beneficiosa del limo en ciertas proporciones, como en el caso del limo de cantera, si bien esto se observa cuando se hace el ensayo, después de un tiempo notable, siete á veintiocho días.

Por lo que se refiere á la compacidad medida en cantidad de agua absorbida, he aquí los resultados:

Dosis de limo ó de arcilla en la arena: 0, 2, 4, 6, 10, 15.
Tanto por 100 de arena absorbi- { Limos: 4,5-4,8-4,4-4,6-7,4-7,0.
da en veinticuatro horas... { Arcilla: 4,5-4,3-9,4-8,4-9,6-1.

Los datos anteriores dan á conocer que para la proporción de un 5 á un 6 por 100, que es la que corresponde á un gran número de arenas naturales, la compacidad es comparable á la misma arena lavada.

Es prudente, por lo tanto, antes de proceder al lavado de una arena, ensayarla, pues bien pudiera suceder que aquella operación, muchas veces onerosa y hasta prácticamente imposible, resulte inútil si no es perjudicial; la experiencia es la que ha de decir en cada caso si la operación es ó no ventajosa.

Dosificación de los hormigones.

M. C. Sankey estudia en el *Engineering* del 1.º de Septiembre las proporciones en que el cemento, la arena, la piedra y el agua deben entrar en la composición del hormigón. Considera que es necesario, para satisfacer las condiciones de resistencia del hormigón y de precio mínimo, adoptar las reglas siguientes:

Escoger la piedra que responda mejor al empleo que ha de tener el hormigón, determinar la proporción de huecos, teniendo en cuenta la arena mezclada y el agua absorbida por la piedra y añadir á ésta una cantidad de mortero igual al 120 por 100 del volumen de los huecos.

El mortero debe ser de la calidad definida por la resistencia que ha de tener el hormigón.

Un exceso de mortero sobre la proporción citada no aumenta la resistencia del hormigón, más que en el caso excepcional en que la resistencia de la piedra sea inferior á la del mortero.

Para determinar la composición del mortero, el autor presenta un gráfico de resistencias al aplastamiento de morteros compuestos de una parte de cemento por una á seis partes de arena.

Un segundo gráfico permite encontrar inmediatamente los volúmenes de agua, arena y cemento necesarios para fabricar la unidad de volumen de mortero, conteniendo de 1 á 5 de arena por 1 de cemento.

El autor da también una tabla de resistencias al aplastamiento de diferentes piedras y de diferentes morteros.

Finalmente, el autor demuestra que la manera ordinaria de especificar la composición del hormigón bajo la forma de x de piedra por 1 de cemento no indica una composición bien definida mas que cuando se conoce perfectamente la proporción de huecos en la piedra. Termina describiendo un método para la determinación de los huecos.

BIBLIOGRAFIA

De Madrid á San Luis.—Impresiones de un viaje á los Estados Unidos, por D. Antonio González Echarte y D. Miguel Otamendi.

Lujosamente editado, cual corresponde á la bondad del contenido, nuestros compañeros D. Antonio González Echarte y D. Miguel Otamendi han publicado un folleto, en el que recopilan los preciosos artículos que, bajo el título *De Madrid á San Luis*, vieron la luz pública en *Madrid Científico*.

¿Qué hemos de decir nosotros de la obra? El público dió ya su parecer cuando por primera vez apareció en las columnas de nuestro estimado colega, siguiendo con verdadero interés las descripciones y comentarios de aquel viaje realizado por nuestros compañeros á la Exposición de San Luis; por modo tan feliz supieron dar amenidad al asunto.

La obra se vende al precio de 3 pesetas.

Tratado elemental de Física, por A. Ganot.—14 edición española, revisada y ampliada por D. Eugenio Guallart, Ingeniero de Montes.

Una nueva edición de la conocida obra de Física de Ganot acaba de ser publicada, y en la que ha introducido importantísimas mejoras el distinguido Ingeniero de montes Sr. Guallart, poniéndola á la altura