

CRÓNICA

Tubos de cemento con paredes reforzadas.—(*Del Giornale del Genio Civile*, Diciembre de 1902).—Después de una serie de experiencias que ha durado cerca de un decenio, el profesor Max Möller, de Braunschweig, ha llegado a consecuencias que puede interesar conocer.

En un tubo ordinario de cemento (fig. 1), dispuesto horizontalmente i gravado por una carga vertical Q aplicada en el punto mas alto de la seccion, los momentos en los puntos W son nulos. Son éstos los puntos de flexion de la línea elástica. El esfuerzo vertical que se verifica en estos puntos W , corresponde a la mitad de la carga vertical Q . La suma de los puntos laterales W_1 , W_3 i W_2 , W_4 forman los apoyos solicitados exéntricamente. La fibra ideal se confunde en A i B en la parte interior del tubo, en C i D en la parte exterior. En estos puntos tienen lugar jeneralmente las rupturas (fig. 2), como lo demuestra la esperiencia.

Fig. 1

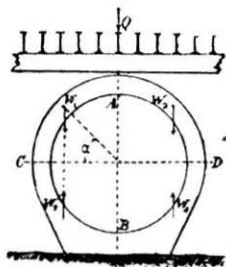


Fig. 2

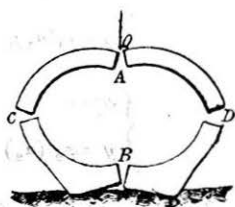
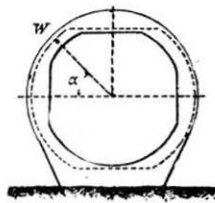


Fig. 3



Después de estas consideraciones, el profesor Möller tuvo la idea de reforzar los cuatro puntos mas peligrosos, mediante una armadura interior de fierro, en A i B mas cerca de la superficie interna, en C i D mas cerca de la superficie esterna, como lo indica la línea punteada en la fig. 3.

La posicion de los puntos de flexion W , determinada por el ángulo α en el centro del tubo (fig. 3), se encuentra por medio de la ecuacion de la curva elástica, estableciendo la condicion de que en aquellos puntos el momento de flexion sea nulo. Por los experimentos ha resultado que para una carga concentrada en el punto mas alto del tubo $\alpha = 50^{\circ}30'$, i para una carga repartida $\alpha = 45^{\circ}$ aproximadamente.

Cuando los tubos son subterráneos, como es comun, debe adoptarse el segundo de estos valores.

Un tubo de contorno libre reforzado, de la manera ya indicada, con armadura de fierro de 6 cm.² de seccion, con un diámetro interior de 70 cm., con 1 m. de longitud i 103 mm. de espesor soportó la carga $Q=12000$ Kg., concentrada como en el primer caso. Gruesas hendiduras indicaban que el tubo estaba próximo a romperse, pero ulteriormente no se le aumentó la carga.

Otro tubo igual, colocado bajo tierra a la profundidad de 50 cm., recubierto i cargado como en los casos precedentes, con la interposicion de una costanera de 1 m. de largo, i puesta a traves del terreno, en sentido longitudinal, soportó una carga de 15000 Kg. sin que en el interior se manifestara siquiera una sutil hendidura. Es mui probable que la ruptura no habria ocurrido ántes que la carga hubiese llegado a 30000 Kg.

Otras esperiencias se hicieron con tubos de 70 i de 150 cm. de diámetro interior, con o sin refuerzo en las paredes, i con o sin armadura interior de fierro. La carga máxima de ruptura fué sostenida por los tubos de la *Ditta Holm de Hensburg*.

Es de notar que los tubos usados para estas pruebas tenian paredes estraordinariamente gruesas, debiendo ser colocados a una profundidad insignificante i en un terreno pésimo, frecuentemente inundado. En estas condiciones, con tubos de 1 m. de diámetro interior, 75 cm. de longitud, 138 mm. de espesor en los puntos reforzados i con 7 cm.² de seccion de fierro interior, la carga de ruptura resultó $Q=14800$ kg.

En conclusion, las esperiencias del profesor Möller han demostrado la exactitud de las consideraciones teóricas de que él ha partido para aumentar la resistencia de los tubos, reforzándolos con paredes en los puntos mas peligrosos. Otro hecho, demostrado experimentalmente e importante en la práctica, es el de la mucho mayor resistencia de los tubos puestos en obra bajo tierra, en comparacion de los puestos en obra al descubierto. El profesor Möller afirma que los tubos subterráneos pueden sostener una carga dos o tres veces mayor que libres i el aumento de resistencia es tanto mas relevante cuanto mas compacto es el terreno al rededor del tubo.

*
*
*

Salario i precio del carbon.—Segun datos que aparecen en *La Nature*, de 2 de Mayo del año actual, el minero americano, que gana mayor salario, produce 450 toneladas de carbon por año, miéntras que el minero hindú, mui mal pagado, no produce mas de 68: en el primer caso, la tonelada se puede vender a 5.75 francos: en el segundo, 4.20 francos.

En Europa, España vende mas barato: 7.50 francos, i la Francia que trabaja al mas alto precio, lo vende a 10.85 francos. I si vamos al Natal i a Nueva Zelandia, hallaremos el enorme precio de 12.75 francos.

J. S. C. y A.

