

El empleo de la cañería Mannesmann en obras de Agua Potable

POR

FRANCISCO I. CERECEDA

Que la cañería Mannesmann, i, en jeneral, la cañería de acero, presenta ventajas sobre la de fierro fundido, en cuanto a la facilidad de transporte, derivada de su menor peso, i en cuanto al costo de colocacion, a causa del menor número de uniones, es cosa que puede considerarse fuera de toda duda.

No pasa lo mismo, sin embargo, respecto a su duracion. Todo el mundo sabe que la oxidabilidad del acero es mucho mayor que la del fierro fundido; i que, una vez atacado aquél, no hai nada capaz de evitar su mas o ménos próxima destruccion.

Es cierto que la cañería de acero recibe un baño de asfalto caliente o de otro preservativo analogo, i que esteriormente va cubierta por una vaina de cañamo asfaltado; pero no es ménos cierto que la influencia del baño de asfalto es prácticamente nula a causa de la débil porosidad del acero. I en cuanto a la vaina protectora de cañamo, todos sabemos que los choques i manipulaciones a que es sometida durante el transporte, como asimismo los largos meses de estadia a todo sol i viento, en las estaciones i al pié de la obra, concluyen por convertirla en un medio de defensa de eficacia mui dudosa, que en nada son capaces de robustecer los parches i remiendos con que se cubren sus roturas antes de rellenar las zanjas.

Añádase a todo esto la necesidad de romper frecuentemente la envoltura de cañamo para conectar las instalaciones domiciliarias, i lo que es mas grave, la destruccion parcial de la envoltura en las cabezas, i su remplazo por una faja de lona arreglada a la buena de Dios, i se tendrán esplicadas las dudas que abrigamos respecto a la duracion de la cañería Mannesmann.

No se atenúan estas dudas por el hecho de haberse portado bien la cañería Mannesmann en determinadas ocasiones. Es posible que en muchos casos la sequedad del clima i la naturaleza de las aguas hayan favorecido su conservacion. Pero de ahi a asegurar que la cañería de acero resistirá victoriosamente a la influencia de la oxi-

dacion en las condiciones corrientes de nuestro clima, en la rejion meridional, por ejemplo, hai mucha distancia.

Todas las ventajas de la cañeria de acero sobre la de fierro se reducen en definitiva a una pequeña diferencia de costo total. ¿Justifica este factor la adopcion de la cañeria de acero, existiendo frente a él el factor mucho mas importante de la diferencia de vida entre ámbos materiales? La cañeria Mannesmann vino al mundo en 1885; es decir, hace apenas treinta años. Nadie puede garantizar de una manera efectiva su duracion. No existen para ello antecedentes esperienciales suficientes. En cambio, la cañeria de fierro, nadie lo pone en duda, vive 100, 200 i mas años; su duracion, en la jeneralidad de los casos, es prácticamente indefinida.

No pretendemos nosotros resolver esta interesante i árdua cuestion. Nos falta para ello una base esperiencial suficientemente amplia. Lo único que deseamos es que se haga luz sobre ella; que se discutan los resultados que la cañeria Mannesmann ha dado aquí i en otros países (no solo los buenos resultados, sino tambien los malos); i que los profesionales que han tenido que ocuparse en ella emitan sus opiniones, en órden a aceptar o rechazar la aplicacion de un material, cada dia mas en boga entre nosotros.

Mientras acumulamos algunos antecedentes que contribuyan a la resolucion de este problema, vamos a consignar aquí brevemente las opiniones de algunos autores europeos sobre la cañeria Mannesmann. Esas opiniones concuerdan con rara uniformidad en el sentido de restringir su empleo a casos mui especiales i determinados.

Friedrich en su *Kulturtechnischer Wasserbau* (tomo II. Cap. I, 1908) dedica largas pájinas a la cañeria de fierro fundido, dando indicaciones bastante detalladas sobre sus dimensiones, pesos, precios, etc., etc. En cambio, a la Mannesmann consagra apenas unas pocas líneas, que son las que literalmente traducimos a continuacion:

«En lugar de cañerias de fierro fundido, se emplean tambien los llamados tubos de acero de Mannesmann, los cuales, segun el método de fabricacion, se hacen de 3 a 8 i aun mas metros de largo. Para proteger contra la oxidacion estos tubos, que son *mui fácilmente atacados* por ella, se les baña interiormente con asfalto caliente, i exteriormente se les cubre con una vaina de cáñamo igualmente asfaltada. El espesor de sus paredes es mui pequeño (1), de donde nacen sus facilidades de manejo i de transporte. Pueden ser sometidos a presiones dos i tres veces mayores que las cañerias de fundicion. Su precio es, sin embargo, en la actualidad mas alto que el de éstas, pudiendo competir con ella solo en los pequeños diámetros; en cuanto a diámetros de consideracion, aun no se producen. Las piezas especiales no pueden fabricarse direc-

(1) La cañeria de acero de 60 mms de diámetro tiene un espesor de 3 milímetros. En cambio la cañeria de fierro del mismo diámetro tiene un espesor de 8,5 milímetros, o sea tres veces superior. Aombra que, tomando simultáneamente en consideracion la diferencia de espesores i la diferencia de oxidabilidad, se quieran considerar comparables las duraciones de ámbas cañerias. Agréguese todavia que, dada la mayor conductibilidad del acero, las corrientes eléctricas vagabundas lo atacan con mucha mas violencia que al fierro (N. del T.).

tamente con este material, sino ayudadas por la remachadura de bridas i otras adicionales análogas. Como la cañería Mannesmann puede ser sometida a flexiones i el número de juntas es reducido, *su empleo está especialmente indicado en el caso de subsuelos desfavorables, en pasos inferiores, cuando debe resistir grandes presiones, etc. Necesita, sin embargo, un cuidado muy grande en el transporte i colocacion con el objeto de impedir toda destruccion de la envoltura protectora*».

Heinemann (Wasserleitungsprojekten, 1910) se expresa de una manera análoga: «Para cañerías en presión el material generalmente empleado es el fierro fundido».

«La cañería Mannesmann sin costura (nahtlose Röhren) se fabrica hasta 200 i 250 m/m de diámetro. Si sus ventajas de menor peso i mayor largo deban hacerla prevalecer de una manera cierta sobre la cañería de fierro, es algo que sólo el porvenir podrá decirnos. Mientras tanto, se empleará con ventajas la cañería Mannesmann cuando se tengan presiones de trabajo mayores de 100 metros, en arietes hidráulicos, donde se producen fuertes choques i reacciones, i en terrenos de débil resistencia.»

«Para las mismas condiciones de terreno desfavorables se usan las cañerías de acero soldadas (geschweisste Röhren). Cuando la soldadura proviene de un ajuste de tope (stumpfgeschweisste Röhren), ellas pueden emplearse solo para presiones bajas. Si la soldadura es de solape, la resistencia de los tubos es mucho mayor, bien que jamas se alcanza a obtener la primitiva de la plancha (überlappgeschweisste Röhren)».

El *Kalender für Wasser-Strassenbau-und Kultur Ingenieure*, de Scheck, 1910, trae detalladamente las normas alemanas sobre cañerías de fierro fundido; i ni siquiera menciona el material Mannesmann. No será por demasiado conocido.

El *Taschenbuch des Hydrotekten*, de König, 1905, trata *en passant* de la cañería de acero; pero dice que el material de fierro fundido se emplea *casi esclusivamente* en obras de agua potable.

A. *Viappiani*, en su *Idraulica Pratica* se olvida completamente de la cañería Mannesmann, para dedicar toda su atencion a la de fierro fundido.

Hütte, des Ingenieurs Taschenbuch III, 1909, dice que para presiones inferiores a 10 Atms. se emplea casi exclusivamente la cañería de fierro, *i solo en raros casos* la Mannesmann. En terrenos movedizos aconseja el uso de la cañería de acero, o la de fierro con juntas flexibles.

Otros Aide-mémoires, como *Colombo: Manuel de l'Ingenieur* i *Molcsworth's Pocket Book of Engineering Formulae*, no hablan del empleo de cañería de acero en obras de agua potable. Se refieren exclusivamente al material de fundicion.

Oesten i Frühling (Handbuch der Ingenieur-wissenschaften, Seccion III, Tomo 3.º) dedican casi toda su atencion a la cañería de fierro fundido, que en la actualidad es con mucho la mas usada (Rohre aus Gusseisen, welche gegenartig bei Wasserleitungen weitaus am meisten verwendet werden, etc); i colocan a la cañería Mannesmann en su verdadero lugar, es decir en aquellos casos especiales en que la cañería de fundicion no puede usarse ventajosamente (wo das Gusseisen den Erschütterungen,

Senkungen und wechselnden Beanspruchungen der Leitung nicht zuverlässig widerstehen würde).

Para terminar, queremos consignar las opiniones de dos autores americanos: *Turneaure-Russell*, (*Water-Supplies*, 1906) i *Fowell* (*Water Supply Engineering*, 1907).

A pesar de la marcada simpatía que los americanos tienen por el acero, dicen Turneaure i Russell: «La fundición es el material mas profusamente usado en cañerías de agua potable. A causa de su costo moderado, de su duracion i su adaptabilidad a las formas mas variadas, se le usa casi universalmente en las cañerías i piezas especiales de las redes de distribución».

En los mismos conceptos abunda Fowell.

¿Son prejuicios rutinarios los que mueven a estos autores a preconizar de un modo tan sistemático la cañería de fierro fundido i a restringir tan persistentemente el empleo del acero a ciertos i determinados casos? O es que en realidad se tienen en el extranjero razones suficientes para mirar con desconfianza este último material?

Valdria la pena averiguarlo. Mientras tanto, tienen la palabra los profesionales chilenos que han tenido contacto mas o menos estrecho con las Mannesmann.

Santiago, Enero de 1911