

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Marzo ■ 2012



EDITADO POR EL INSTITUTO
MEXICANO DEL CEMENTO Y
DEL CONCRETO, A.C.



Industria de la Construcción.

Tubos de concreto reforzado con
junta hermética para alcantarillado
sanitario y drenaje pluvial.
Especificaciones y métodos
de ensayo

Primera parte

55

SECCIÓN
COLECCIONABLE

Industria de la Construcción. Tubos de concreto reforzado con junta hermética para alcantarillado sanitario y drenaje pluvial. Especificaciones y métodos de ensayo

Primera parte

En este resumen se presenta la Norma Mexicana NMX-C-402-ONNCCE-2010. Usted puede emplear la siguiente información para familiarizarse con los procedimientos básicos de la misma. Sin embargo, de ninguna manera reemplaza el estudio completo que se haga de la Norma. Por otra parte, es importante hacer notar que las figuras que se presentan aquí son esquemáticas, por lo que sólo tienen un carácter ilustrativo.

Objetivo

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones de desempeño a cumplir por los tubos de concreto reforzado para alcantarillado sanitario que cuentan con junta hermética así como para drenaje pluvial con y sin junta hermética que trabajan sin presión.

Campo de aplicación

A los tubos de concreto reforzado con diámetros nominales entre los 150 mm y los 610 mm, de fabricación nacional o de importación que se comercializan en territorio nacional.

Definiciones

Absorción de agua en el concreto: Incremento en el porcentaje, respecto de la masa seca inicial de un material sólido como resultado de la penetración de agua en sus poros permeables hasta llenarlos.

Alcantarillado sanitario: Red de conductos que sirven para evacuar las aguas residuales domésticas y de establecimientos comerciales e industriales.

Anillo de hule: Elemento flexible, de hule natural y/o sintético que se usa como empaque hermético en las juntas o uniones de las tuberías para lograr su hermeticidad.

Caja: Extremo del tubo donde se disminuye el espesor de la pared interior para permitir la entrada de la espiga (Fig. 1).

Campana: Prolongación y ensanchamiento del espesor de la pared del tubo que permite la entrada de la espiga (Fig. 2).

Curado de tubos de concreto: Tratamiento inmediato al que quedan sometidos los tubos después de su fabricación con el fin de mantener la humedad del concreto durante el fraguado inicial.

Figura 1: Tubo con sección de caja.

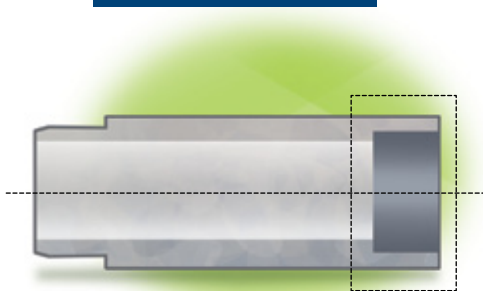
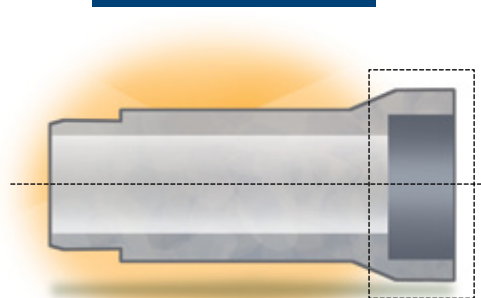


Figura 2: Tubo con sección de campana.



Diámetro interno real (Dr): Diámetro interior del tubo indicado en los documentos del sistema de calidad del proceso de manufactura del fabricante (Fig. 3.)

Diámetro nominal (Dn): Diámetro interior del tubo con el que se designa o se conoce comercialmente (Fig. 3).

Fig. 3. Diámetro nominal (Dn), o Diámetro real (Dr).

Figura 3: Diámetro nominal (Dn), o Diámetro real (Dr).

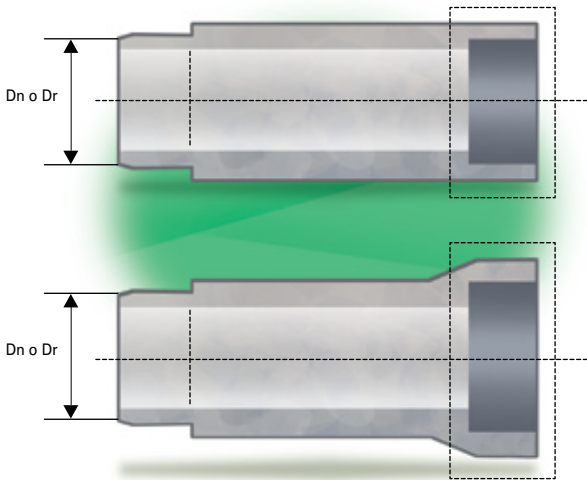


Figura 5: Longitud del tubo.

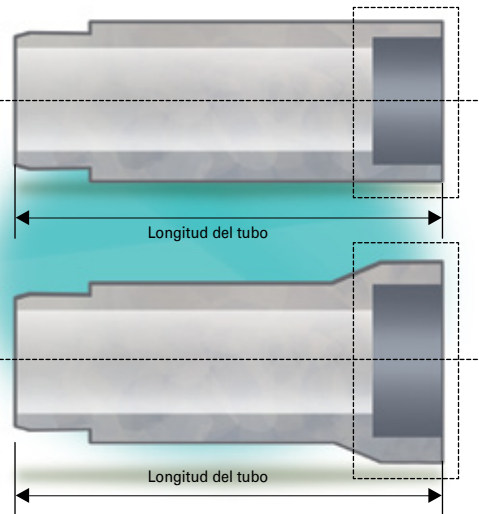
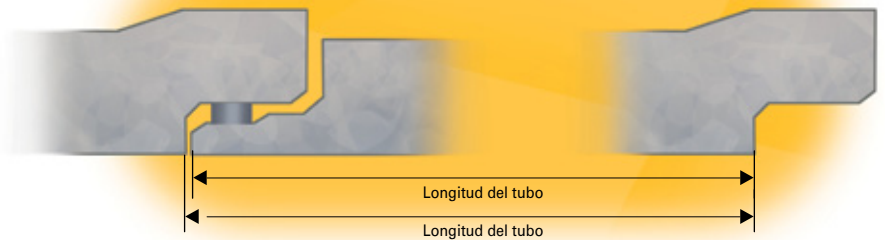


Figura 6: Longitud del tubo.



Drenaje pluvial: Red de conductos que facilita el traslado o desalojo de agua de lluvia.

Espiga: Extremo del tubo que se aloja en la caja, o campana, y que facilita el ensamble con el tubo siguiente.

Estanqueidad: Característica de un sistema sanitario de no permitir el paso del agua a través de las paredes de los tubos.

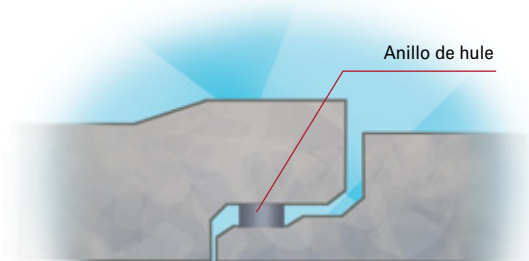
Grado: Clasificación de la tubería con base en su capacidad de resistir cargas externas.

Hermeticidad: Característica de una red de conductos de no permitir el paso del agua a través de sus juntas.

Junta hermética: Unión entre tubos para asegurar la hermeticidad mediante un anillo de hule, considerando un espacio entre espiga y campana o caja y espiga, según sea el caso, de acuerdo con las especificaciones de diseño del fabricante (Fig. 4).

Longitud del tubo: Dimensión considerada entre sus extremos (Fig. 5).

Figura 4: Junta hermética.



Longitud útil del tubo: Distancia interna entre los extremos del tubo más el espaciamiento definido por el fabricante (Fig. 6).

Pared: Espesor del cuerpo del tubo.

Sistema de calidad: Conjunto de actividades y requisitos mutuamente relacionados o que interactúan para dirigir y controlar a una empresa para el cumplimiento de esta norma.

Clasificación

Los tubos de concreto reforzado que cuentan con junta hermética a que se refiere esta norma están clasificados en un solo tipo de calidad y en dos grados con base en su resistencia de carga externa.

Especificaciones

Los tubos para alcantarillado sanitario y para drenaje pluvial deben satisfacer todas las especificaciones de este capítulo.

Dimensiones: Las dimensiones correspondientes al diámetro de los tubos que comprende esta norma se establecen



en el texto original. La longitud debe ser establecida en los documentos del sistema de calidad del proceso de manufactura del fabricante y en sus folletos o manuales.

El fabricante puede modificar o desarrollar diseños especiales que difieran de los que aparecen en esta norma. Los diseños modificados o especiales deben cumplir con la totalidad de los requisitos establecidos y deben estar basados en cálculos analíticos y racionales.

Diámetro interno real (Dr): En todos los casos se deben satisfacer los factores de carga (M) estipulados en esta norma. Esto se verifica de acuerdo al método de ensayo establecido en la Norma.



Longitud del tubo: La longitud de los tubos no debe ser inferior al 1.5% de la longitud indicada en los documentos del sistema de calidad del proceso de manufactura del fabricante, en sus folletos o manuales. Mayor longitud a estas indicaciones no es motivo de rechazo.

Acabado: El interior de la campana o de la caja, y el exterior de la espiga, debe estar libre de roturas, grietas, laminaciones o superficies rugosas que presenten salientes. Cabe acotar que si los tubos presentan alguna imperfección, se pueden reparar siempre y cuando se haga con materiales que garanticen su adherencia y resistencia.

Flexión de las uniones: La unión de dos tubos debe ser capaz de flexionarse mínimo 1.0 grado. Esto se verifica de acuerdo con el método de ensayo.



Hermeticidad y estanquidad:

La junta debe ser hermética y los tubos deben ser estancos por lo que no se deben presentar fugas ni goteo al someterse a la presión y el tiempo especificados.

Resistencia del tubo a la ruptura: La carga para producir una ruptura no debe ser menor de lo que se especifica.

Absorción del concreto: La absorción en una probeta tomada de la pared de un tubo no debe exceder del 9% de la masa seca. Cada probeta debe tener una superficie de 100 cm² a 150 cm² y una masa mínima de 1,000 g, debe estar libre de grietas visibles.

Anillo de hule: Los anillos de hule utilizados en la juntas de los tubos de concreto reforzado con junta hermética para alcantarillado sanitario y drenaje pluvial deben cumplir con las especificaciones indicadas en la norma mexicana NMX-C-412-ONNCCE. Conviene mencionar que el fabricante o proveedor de los tubos debe suministrar los anillos de hule necesarios para las juntas corres-



pondientes a la cantidad total de tubos suministrados. Esto se verifica mediante certificado de producto emitido por un organismo de certificación acreditado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, o por informes emitidos por un laboratorio acreditado en los términos de esta ley.

Materiales empleados en la fabricación de tubos de concreto

Cemento: El cemento utilizado en la elaboración del concreto con que se fabrican los tubos debe cumplir con las especificaciones indicadas en la norma mexicana NMX-C-414-0NNCCE. En la fabricación de los tubos se debe utilizar cemento especial RS (resistente a los sulfatos).

Todo cemento obtenido de la limpieza de los sacos que lo contienen, no se debe emplear en la fabricación de los tubos.

Todo cemento que contenga grumos debe de ser rechazado y removido del lugar de la fabricación.

El cemento debe almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y protegido de la intemperie.

Si el cemento previo a su utilización presenta una temperatura superior a los 339 K (60° C), debe dejarse enfriar hasta que alcance como máximo esta temperatura.

Cuando se utilicen agregados que sean identificados como potencialmente reactivos o reactivos con los álcalis del cemento, es necesario utilizar adicionalmente un cemento BRA (Baja Reactividad Alkali -agregado).

La frecuencia de muestreo debe estar establecida en los documentos del sistema de calidad del proceso de manufactura del fabricante y debe corresponder a los lotes recibidos.

Muestreo

Procedimiento de muestreo para evaluación de la conformidad:

La obtención de la muestra se realiza una vez que el producto está terminado y ubicado en el almacén. Este procedimiento debe hacerse para verificar que los tubos cumplan con las especificaciones establecidas en la presente norma o para efecto de certificación del producto por un organismo de certificación acreditado y aprobado, si así se requiere. El muestreo debe ser aleatorio, por duplicado.

Las probetas de la muestra testigo (duplicado) quedan en resguardo del fabricante. Este duplicado sólo se puede utilizar en forma completa si algún tubo en el ensaye falla de acuerdo a lo establecido.

Tamaño de la muestra: Consiste en 15 tubos.

Manejo y traslado de la muestra.

El traslado se debe efectuar de acuerdo con los procedimientos o instrucciones del solicitante.

Secuencia de los ensayos

La secuencia de los ensayos debe ser realizado en el siguiente orden.

- Dimensiones.
- Acabado.
- Flexión de las uniones.
- Hermeticidad y estanquidad.
- Resistencia del tubo a la ruptura.
- Absorción del concreto. **C**

Bibliografía:

NOM-001-CONAGUA Sistema de alcantarillado sanitario-Comisión Nacional del Agua-1995-México.

Concordancia con normas internacionales

Cabe decir que esta Norma no coincide con ninguna norma internacional por no existir referencia alguna en el momento de su elaboración.

Nota: Tomado de la Norma Mexicana NMX-C-402-0NNCCE-2011. Industria de la Construcción. Tubos de concreto reforzado con junta hermética para alcantarillado sanitario y drenaje pluvial.

Especificaciones y métodos de ensayo. Usted puede obtener esta norma y las relacionadas con agua, aditivos, agregados, cementos, concretos y acero de refuerzo en: normas@mail.onncce.org.mx, o al teléfono 5663 2950, de México, DF.