

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Mayo ■ 2012



imcyc®

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

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

Primera parte



57

SECCIÓN
COLECCIONABLE

Tubos de concreto simple 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-401-ONNCCE-2011, "Tubos de concreto simple con junta hermética para alcantarillado sanitario y drenaje pluvial; especificaciones y métodos de ensayo". Usted puede aprovechar la siguiente información para familiarizarse con los procedimientos básicos de la misma. Sin embargo, el resumen no reemplaza el estudio indispensable de la Norma. Por otra parte, es importante señalar que las figuras que se presentan son esquemáticas, por lo que sólo tienen un carácter ilustrativo.

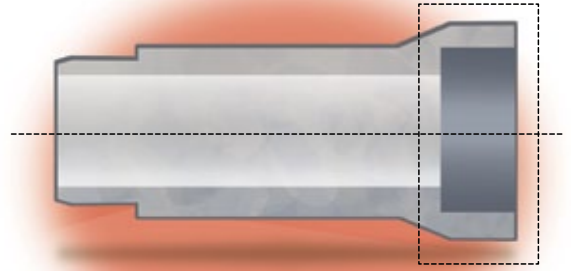
Objetivo

Esta Norma mexicana establece las especificaciones de desempeño a cumplir por parte de los tubos de concreto simple para alcantarillado sanitario que cuentan con junta hermética; los utilizados para drenaje pluvial, con y sin junta hermética; así como los del drenaje pluvial con y sin junta hermética que trabajan sin presión.

Campo de aplicación

La presente Norma mexicana aplica a los tubos de concreto simple con diámetros

Figura 2: Tubo con sección de campana.



nominales entre los 150 mm y 610 mm, de fabricación nacional o de importación que se comercialicen en territorio nacional.

Definiciones

Para esta norma se establecen las siguientes definiciones:

Absorción de agua en el concreto:

Es el incremento porcentual 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: Es la red de conductos que sirven para evacuar en forma eficiente y segura las aguas residuales industriales, domésticas y de establecimientos comerciales.

Referencias:

Esta norma se complementa con las siguientes normas mexicanas vigentes o las que las sustituyan:

- NMX-C-111-ONNCCE Industria de la Construcción-Agregados para Concreto Hidráulico-Especificaciones y Métodos de Prueba.
- NMX-C-122-ONNCCE Industria de la Construcción-Agua para Concreto-Especificaciones.
- NMX-C-180-ONNCCE Industria de la Construcción-Cementos Hidráulicos-Determinación de la Reactividad Potencial de los Agregados con los Alkalos de Cementantes Hidráulicos por medio de Barras de Mortero.
- NMX-C-271-ONNCCE Industria de la construcción-Agregados para Concreto-Determinación de la Reactividad Potencial (método químico).
- NMX-C-272-ONNCCE Industria de la construcción-Agregados-Reactividad Potencial de Rocas de Carbonatos en Agregados para Concreto con los Alkalos (método del cilindro de roca).
- NMX-C-403-ONNCCE Industria de la Construcción-Concreto Hidráulico para Uso Estructural.
- NMX-C-412-ONNCCE- Industria de la Construcción-Anillos de Hule Empleados como Empaque en las Juntas de Tuberías y Elementos de Concreto para Drenaje en los Sistemas de Alcantarillado Hermético.
- NMX-C-414-ONNCCE Industria de la construcción-Cementos Hidráulicos-Especificaciones y Métodos de Ensayo.

Figura 1: Tubo con sección de caja.

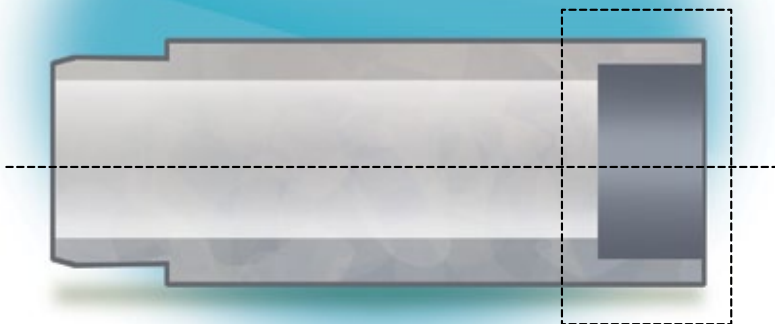
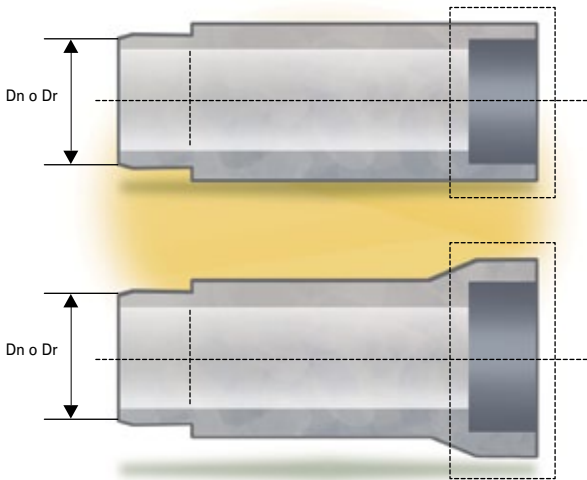


Figura 3: Diámetro nominal (Dn), o Diámetro real (Dr).



Anillo de hule: Se trata de un elemento de hule natural o sintético, que se usa como empaque hermético y flexible en las juntas o uniones de las tuberías.

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

Campana: Es la prolongación y ensanchamiento del espesor de la pared del tubo para permitir la entrada de la espiga (Fig. 2).

Curado de tubos de concreto: Es el tratamiento al que se someten los tubos inmediatamente después de haber sido fabricados, para mantener la humedad del concreto durante el proceso de fraguado inicial.

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

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

Drenaje pluvial: Es la red de conductos que facilita el desalojo o traslado de agua de lluvia.

Espiga: Es el extremo del tubo que se aloja en la caja o campana, y sirve para facilitar el ensamble con el tubo siguiente.

Estanquidad: Es la característica de un sistema sanitario de no permitir el paso del agua a través de las paredes de los tubos.

Grado: Es la clasificación de la tubería con base en su capacidad de resistir cargas extremas.

Figura 4: Junta hermética.



Junta hermética: Es la 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 de cada fabricante (Fig. 4).

Longitud del tubo: Es la dimensión del tubo considerada entre sus extremos (Fig. 5).

Longitud útil del tubo: Es la distancia interna entre los extremos del tubo más el espaciado definido por el fabricante (Fig. 6).

Pared: Es el espesor del cuerpo del tubo.

Sistema de calidad: Es el conjunto de actividades y requisitos mutuamente relacionados o que interactúan para dirigir y controlar los procesos de manufactura de una empresa para que el producto cumpla con las especificaciones de la presente norma.

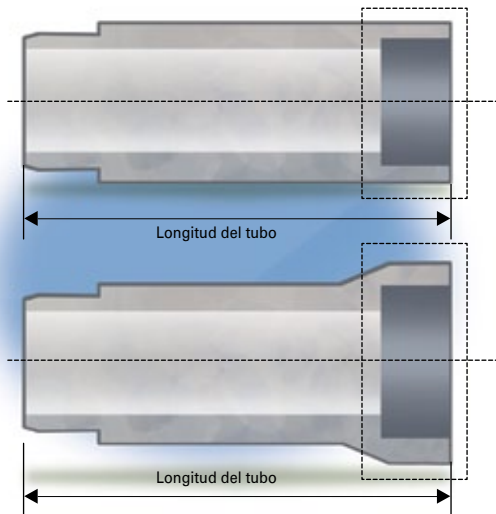
Clasificación: Los tubos de concreto simple que cuentan con la junta hermética a la que se refiere esta norma, se clasifican en un solo tipo de calidad y en dos grados con base en su resistencia de carga externa. Cabe decir que diámetros diferentes a los estipulados no son motivo de rechazo, siempre y cuando satisfagan todas las especificaciones de la presente norma.

Especificaciones

Los tubos para alcantarillado sanitario y drenaje pluvial deben satisfacer todas las especificaciones de este capítulo. Se exceptúan las especificaciones de flexión de las uniones, hermeticidad y estanquidad para los tubos sin anillo de hule y/o



Figura 5: Longitud del tubo.



con orificio de maniobra destinados exclusivamente a uso pluvial.

Dimensiones: Los indicadores dimensionales de diámetro y el espesor de los tubos de concreto simple que comprende esta norma, se establecen en la misma, mientras que el indicador de longitud debe ser determinado en los documentos del sistema de calidad del proceso de manufactura del fabricante y en sus folletos o publicidad.

Diámetro interno real (Dr): El diámetro interno real (Dr) de los tubos de

150 mm a 610 mm no debe ser inferior al 1.5 %, del diámetro nominal (Dn) que queda establecido en la presente norma. El Dr manifestado por el fabricante no debe ser menor del 1.5%. Esta misma tolerancia se aplica a los diseños modificados o especiales. Cabe subrayar que el fabricante puede modificar los diseños o desarrollar otros que difieran de los que aparecen en la presente norma. Los diseños modificados o especiales deben cumplir con la totalidad de las especificaciones establecidas en esta norma y deben estar basados en cálculos analíticos y racionales.

Longitud de los tubos: 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 publicidad. Mayor longitud a estas indicaciones no es motivo de rechazo.

Acabado: El interior de la campana o de la caja, así como el exterior de la espiga, debe estar libre de roturas, grietas, laminaciones o superficies rugosas que presenten salientes. Si los tubos presentan imperfecciones ocasionadas por su manufactura o manejo pueden repararse, siempre y cuando se haga con materiales que garanticen su adherencia y resistencia, además, los tubos deben cumplir con todas las especificaciones enunciadas en la presente norma.

Flexión de las uniones: La unión de dos tubos debe ser capaz de flexionarse mínimo 1.0 grado.

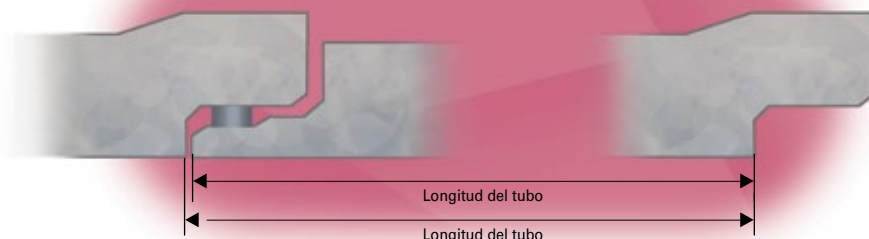
Hermeticidad y estanquidad: La junta debe ser hermética y los tubos, estancos, por lo que no se deben presentar fugas ni goteo al someterse a una presión de 0.073 Mpa (0,75 kgf/cm²) durante 5 min para todos los Dn indicados en la presente norma.

Resistencia del tubo a la ruptura: La carga para producir la ruptura de los tubos de concreto simple no debe ser menor de la especificada en esta norma para cada grado de tubo. Si los tubos seleccionados para este ensayo sobrepasan los valores indicados sin sufrir ruptura, no es necesario llegar hasta la destrucción de los mismos. En caso de requerirse, fabricarse o suministrarse diámetros distintos a los estipulados, se deben extrapolar las cargas mínimas de ruptura en función del Dr inmediato superior, a fin de obtener la nueva carga mínima de ruptura.

Absorción del concreto: La absorción de las probetas tomadas de la pared de un tubo no debe exceder del 9% de la masa seca. Cada probeta debe tener una superficie aproximada 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 las juntas de los tubos de concreto deben cumplir con las especificaciones indicadas en la norma mexicana NMX-C-412-ONNCCE para los anillos clasificados como tipo III.

Figura 6: Longitud del tubo.



Materiales empleados en la fabricación de tubos de concreto

Cemento:

El cemento empleado en la elaboración del concreto para fabricar los tubos, debe cumplir con las especificaciones indicadas en la norma mexicana NMX-C-414-ONNCCE. En la fabricación se debe utilizar cemento con característica 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. Asimismo, todo cemento que contenga grumos debe ser rechazado y removido del lugar de la fabricación. Si el cemento previo a su utilización presenta una temperatura superior a los 339°K (660°C), debe almacenarse y 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 adicionar un cemento con la característica especial BRA (Baja Reactividad Alkali-Agregado).

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 estable-



cidas en la presente norma o para efecto de certificación del producto. Conviene subrayar que 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 en el Capítulo 9 de esta Norma.

Manejo y traslado de la muestra: El traslado de la muestra se debe efectuar en condiciones adecuadas de acuerdo con los procedimientos o instrucciones del solicitante.

Secuencia de los ensayos:

- 1° Dimensiones
- 2° Acabado.
- 3° Flexión de las uniones.
- 4° Hermeticidad y estanquidad.
- 5° Resistencia del tubo a la ruptura.
- 6° Absorción del concreto.

En la segunda parte de este documento, a presentarse en la próxima edición, trataremos los métodos de ensayo; el equipo necesario y el procedimiento, entre otros puntos. c



Nota: Tomado de la Norma Mexicana NMX-C-401-ONNCCE-2011. Industria de la Construcción. Tubos de concreto simple 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.