



**SECRETARIA DE PATRIMONIO  
Y  
FOMENTO INDUSTRIAL**

**NORMA MEXICANA**

**NMX-C-039-1981**

**ASBESTO CEMENTO - TUBOS PARA ALCANTARILLADO -  
ESPECIFICACIONES**

*ASBESTOS CEMENT- SEWER PIPES - SPECIFICATIONS*

## *PREFACIO*

En la elaboración de esta norma, participaron las siguientes Empresas e Instituciones:

- **ASBESTOS DE MEXICO, S.A.**
- **ASOCIACION MEXICANA DE FABRICANTES DE PRODUCTOS DE ASBESTO CEMENTO, A.C.**
- **GRUPO EUREKA, S.A. DE C.V. (C.D.A.C.S.A.)**
- **MEXALIT, S.A.**
- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.  
DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION  
HIDRAULICA.**
- **SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS  
PUBLICAS. DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION DE  
SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.**
- **SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS.  
COMISION DE AGUAS DEL VALLE DE MEXICO.**

# **ASBESTO CEMENTO - TUBOS PARA ALCANTARILLADO - ESPECIFICACIONES**

## *ASBESTOS CEMENT- SEWER PIPES - SPECIFICATIONS*

### *1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION*

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones que deben cumplir los tubos de asbesto cemento para alcantarillado, usados normalmente en la conducción subterránea por gravedad y a presión atmosférica de aguas cloacales, pluviales o de ambas.

### *2 REFERENCIAS*

Para la correcta aplicación de esta norma, es necesario consultar las siguientes Normas Mexicanas vigentes:

- |                  |  |
|------------------|--|
| <b>NMX-C-041</b> | Asbesto Cemento - Tubos - Determinación de la Estanquidad (Método de Prueba para la Determinación de la Estanquidad en los Tubos de Asbesto Cemento)   |
| <b>NMX-C-042</b> | Asbesto Cemento - Tubos - Determinación de la Estanquidad de Juntas Montadas. (Método de Prueba para la Determinación de la Estanquidad de Juntas Montadas de los Tubos de Asbesto Cemento). |
| <b>NMX-C-043</b> | Asbesto Cemento - Tubos - Determinación de la Resistencia a la Flexión   |
| <b>NMX-C-044</b> | Asbesto Cemento - Tubos - Determinación de la Resistencia al Aplastamiento.  |
| <b>NMX-C-051</b> | Asbesto Cemento - Productos - Muestreo e Inspección (muestreo e Inspección de productos de Asbesto Cemento)  |
| <b>NMX-C-215</b> | Asbesto Cemento - Productos - Guía del muestreo de recepción (Guía del muestreo de recepción de productos de Asbesto Cemento)  |
| <b>NMX-C-319</b> | Asbesto Cemento - Tubos - Determinación de la Resistencia a los Sulfatos   |
| <b>NMX-C-320</b> | Cemento - Asbesto Cemento y Concretos - Determinación de Alcalinidad (Cal Libre)   |

**NMX-T-021**

Anillos de Hule usados como Sello en las Tuberías de Asbesto -  
Cemento.

### ***3 DEFINICIONES***

Para los efectos de esta norma se establecen las siguientes definiciones:

#### **3.1 Tubos de Asbesto Cemento para Alcantarillado**

Son los conductos cilíndricos de sección anular circular, elaborados a partir de una mezcla íntima y homogénea de fibras de asbesto, cementante hidráulico inorgánico y agua, con o sin adición de sílice.

**3.1.1** Se excluye todo material que pueda causar un deterioro ulterior en la calidad del producto.

#### **3.2 Junta**

Es el conjunto de dos o más piezas que constituyen un sistema de unión para los tubos.

#### **3.3 Junta montada**

Es la unión de la junta y los tubos en las condiciones normales de servicio.

#### **3.4 Presión de prueba**

Es la presión hidrostática a la que son sometidos los tubos con el objeto de probar su estanquidad.

#### **3.5 Diámetro nominal**

Es el diámetro interno hipotético del tubo.

#### **3.6 Diámetro efectivo**

Es el diámetro interno real del tubo sobre cuyo valor se aplican las tolerancias establecidas en esta norma.

#### **3.7 Longitud Nominal**

Es la longitud hipotética del tubo sobre cuyo valor se aplican las tolerancias establecidas en esta norma.

### **3.8 Longitud efectiva o útil**

Es la longitud real del tubo, considerada entre los extremos de este cuando ambos son planos; o bien, en los tubos con campana, es la longitud considerada entre el extremo liso y la iniciación de la campana.

### **3.9 Espesor real del tubo**

Es el espesor que físicamente tiene el cuerpo del tubo.

### **3.10 Espesor real del enchufe**

Es el espesor que físicamente tiene en la sección recta, donde se aloja el anillo de hule que sella la junta.

### **3.11 Ovalidad**

Es cualquier irregularidad que presente la sección anular del tubo.

## ***4 CLASIFICACION***

Para los efectos de esta norma, los tubos de asbesto cemento para alcantarillado se clasifican, de acuerdo a su contenido de hidróxido de calcio libre, en dos tipos, con un solo grado de calidad, como sigue:

Tipo I: Tubos con un contenido de hidróxido de calcio libre mayor a 1 %.

Tipo II: Tubos con un contenido de hidróxido de calcio libre hasta 1 %.

**4.1** Además de lo anterior, los tubos de esta norma se clasifican de acuerdo a las siguientes consideraciones, en cuatro clases para cada diámetro nominal.

- B - 6
- B - 7.5
- B - 9
- B - 12.5

**4.1.1** Las clases son las resultantes del cociente que se obtiene al dividir las cargas mínimas de ruptura al aplastamiento expresadas en kg/m, entre el diámetro nominal del tubo correspondiente, expresado en metros.

## ***5 ESPECIFICACIONES***

### **5.1 Diámetros**

Los tubos para alcantarillado deben tener los siguientes diámetros internos (serie R - 20).

- 150 mm
- 200 mm
- 250 mm
- 300 mm
- 350 mm
- 400 mm
- 450 mm
- 500 mm
- 600 mm
- 750 mm
- 900 mm
- 1000 mm
- 1120 mm
- 1250 mm
- 1400 mm
- 1600 mm
- 1800 mm
- 2000 mm

### 5.1.1 Dimensiones

Las dimensiones efectivas deben estar especificadas en los catálogos de los fabricantes y se les deben aplicar las tolerancias que se establecen en la Tabla 1.

*NOTA: Los tubos también pueden ser fabricados en pulgadas, para fines de exportación o pedidos especiales.*

**TABLA 1**

TOLERANCIAS A LAS DIMENSIONES					
Diámetro nominal en mm	Diámetro interno en mm	Diámetro externo no maquinado en mm	Diámetro externo de la sección de enchufe en mm	Espesor en mm ( ver nota)	Largo en mm
150	± 5%	+ 5	+ 1.5	+ 4	± 25 del largo
a		- 2	- 1.2	- 2	nominal.
450	± 5%	+ 7.5	+ 1.5	+ 5	± 30 del largo
a		- 2	- 1.2	- 2.5	nominal.
900	± 2%	+ 10	+ 2.5	+ 5	± 30 del largo
a		- 5	- 2.0	- 2.5	nominal.
2000	± 2%	+ 10	+ 2.5	+ 5	± 30 del largo
a		- 5	- 2.0	- 2.5	nominal.

NOTA: Se recomienda un espesor real mínimo de 8 mm.

**5.1.2** La tolerancia de la ovalidad, se determina por medio de un disco de un material que no sea afectado por el agua, el cual debe pasar libremente a lo largo del tubo. El disco debe permanecer perpendicular al eje del tubo y su diámetro debe ser menor en un 3% del diámetro efectivo del tubo.

## 5.2 Estanquidad

Los tubos objeto de esta norma no deben presentar pérdidas o exudaciones cuando son probados por muestreo a una presión de prueba de 0.34 MPa (3.5 kgf/cm<sup>2</sup>) durante cinco segundos, de acuerdo al método establecido en la norma NMX-C-041 (véase 2).

## 5.3 Resistencia a la flexión

Los tubos de asbesto cemento para alcantarillado de 150 y 200 mm de diámetro deben resistir una carga mínima de 450 kg, al ser probada una muestra de 3.00 m de longitud de acuerdo al método establecido en la norma NMX-C-043 (véase 2).

## 5.4 Resistencia mínima de ruptura por aplastamiento

Los tubos a que se refiere esta norma deben tener la resistencia mínima de ruptura por aplastamiento, que para cada clase se especifica en la tabla No. 2, cuando es probada una muestra de 300 mm de longitud mínima de la parte no torneada del tubo, de acuerdo al método establecido en la norma NMX-C-044 (véase 2).

TABLA 2

DIAMETRO NOMINAL	CLASE			
	B - 6	B - 7.5	B - 9	B - 12.5
mm	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m
150			1500	1875
200		1500	1800	2500
250	1500	1875	2250	3125
300	1800	2275	2700	3750
350	2100	2625	3150	4375
400	2400	3000	3600	5000
450	2700	3375	4050	5625
500	3000	3750	4500	6250
600	3600	4500	5400	7500
750	4500	5625	6750	9375
900	5400	6750	8100	11250
1000	6000	7500	9000	12500
1120	6270	8400	10080	14000
1250	7500	9375	11250	15625
1400	8400	10500	12600	17500
1600	9600	12000	14400	20000
1800	10800	13500	16200	22500
2000	12000	15000	18000	25000

## **5.5 Estanquidad de juntas montadas**

Los tubos de asbesto cemento para alcantarillado no deben presentar pérdidas ni exudaciones al ser probados a una presión de 0.34 MPa (3.5 kgf/cm<sup>2</sup>) durante dos minutos, de acuerdo al método establecido en la norma NMX-C-042 (véase 2).

Para efectos del muestreo y criterio de aceptación véanse incisos 6 y 7.

## **5.6 Anillos de hule usados como sello**

Los anillos de hule usados como sello en las juntas de los tubos objeto de esta norma deben cumplir con la norma NMX-T-021 (véase 2) y deben ser del tipo II.

## **5.7 Resistencia a los sulfatos**

La expansión en la muestra de un tubo de asbesto cemento para alcantarillado no debe ser mayor al 0.15% cuando es probada de acuerdo al método establecido en la norma NMX-C-319 (véase 2).

## **5.8 Alcalinidad**

Para los fines de clasificación, el contenido de hidróxido de calcio libre debe ser determinado de acuerdo al método establecido en la Norma NMX-C-320 (véase 2).

## **5.9 Acabado**

La superficie interior de los tubos debe ser lisa y regular, no presentar grietas, depresiones, abolladuras y/o protuberancias que alteren los valores dimensionales especificados.

# **6 MUESTREO**

**6.1** De cada lote de inspección, se extraerá un lote de muestras cuyo tamaño será el indicado en la tabla 3, columna 2.

**6.2** El número de unidades del producto que integran el lote de inspección será el indicado en la columna 1 de la tabla 3.

**6.3** Cuando se corten probetas de las unidades constituyentes del lote de muestras, los cortes serán hechos por el fabricante en presencia del comprador.

**6.4** Cuando se exija la comprobación de más de una característica, el tamaño del lote deberá multiplicarse con objeto de asegurar para cada prueba, un número de probetas igual al tamaño del lote de muestras. Solamente una probeta podrá cortarse de cada unidad del lote de muestras para una prueba determinada; pero para diferentes pruebas podrán cortarse las probetas correspondientes de una misma unidad del lote de muestras.

## ***7 DETERMINACION DE ACEPTABILIDAD DE LOTES INSPECCIONADOS***

### **7.1 Inspección por atributos**

**7.1.1** Cuando el número de unidades defectuosas encontradas en el lote de muestras sea igual ó menor que el número de aceptación indicado en la columna 3 de la tabla 3, el lote de inspección del cual ha sido extraída la muestra, se considerará aceptado.

**7.1.2** Cuando el número de unidades defectuosas encontradas en el lote de muestras sea igual ó mayor que el número de rechazo indicado en la columna 4 de la tabla 3, se rechazará el lote de inspección del cual ha sido extraída la muestra.

**7.1.3** Cuando el número de unidades defectuosas encontradas en el lote de muestras se halle entre el número de aceptación y el número de rechazo, se tomará una segunda muestra del mismo tamaño que la inicial y se volverá a examinar.

**7.1.4** A la segunda muestra, se le deberá aplicar lo indicado en 6.3 y 6.4.

**7.1.5** El número de unidades defectuosas encontradas en el lote de muestras inicial y en el segundo lote deberán ser sumadas.

**7.1.6** Si el número total de unidades defectuosas es igual ó menor que el segundo número de aceptación indicado en la columna 5 de la tabla 3, el lote de inspección del cual han sido extraídos los lotes de muestras será considerado aceptado.

**7.1.7** Si el número total de unidades defectuosas es igual ó mayor que el segundo número de rechazo indicado en la columna 6 de la tabla 3, se rechazará el lote de inspección del cual han sido extraídos los lotes de muestras.

**7.1.8** Cuando se solicite la comprobación de más de un requisito, el segundo lote de muestras se someterá solamente a aquellas pruebas en las que al examinarse el primer lote de muestras se haya presentado un número de unidades defectuosas que se encuentre entre el número de aceptación y el número de rechazo, indicados en las columnas, 3 y 4 de la tabla 3, respectivamente.

TABLA 3

1	2	3	4	5	6	7	8
Inspección por atributos.						Tamaño de lote para productos probados durante su fabricación.	Inspección por variables.
Tamaño del lote	Tamaño del lote de muestra.	Lote de muestras inicial	Lote de muestras más 2o. lote	Número de Aceptación	Número de rechazo	Número de Aceptación	Número de Rechazo
		Ac <sub>1</sub>	Re <sub>1</sub>	Ac <sub>2</sub>	Re <sub>2</sub>		"K"
001 - 100	3	0	2	1	2		0.29
101 - 200	4	0	2	1	2	200	0.34
201 - 400	5	0	2	1	2	201 - 400	0.37
401 - 800	7	0	2	1	2	401 - 800	0.40
801 - 1500	10	0	2	2	3	801 - 1500	0.50
1501 - 6000	15	0	3	3	4	1501 - 3000	0.51
3001 - 8000	25	1	4	5	6	3001 - 8000	0.52
8001 - 2000	35	2	5	7	8	8001 - 20000	0.52
Especificación		Limite de aceptabilidad		Se aceptará		Se rechazará	
		L A		Si		Si	
Límite inferior L		- L + KR		- X ≥ LA		- X < LA	
Límite superior U		- U - KR		- X ≤ La		- X > LA	

## 8 *MARCADO*

Cada uno de los tubos deben estar marcados en su pared exterior con caracteres permanentes, visibles e indelebles, con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Marca registrada.
- Diámetro, clase y tipo
- Fecha de fabricación.
- La leyenda "Hecho en México"
- Sello Oficial de Garantía, cuando haya sido autorizado su uso por la Secretaría de Patrimonio Industrial.

## A *APENDICE*

**A.1** Para determinar el tipo de tubo, según su curado respectivamente, con o sin adición de sílice; tipos I y II. Se deberán considerar los siguientes factores a que estarán expuestos los tubos:

- Rango de temperaturas de operación del agua transmitida. Usualmente lo normal es 5 a 28°C (278 K a 301 K)
- Características químicas del agua transmitida.
- Características químicas del manto de agua del suelo donde se aloja la tubería.
- Presencia de sulfatos solubles no ácidos tanto en el exterior como en el interior.
- Sulfatos ácidos solubles; también tanto externos como internos.

**A.2** Agresividad del agua transmitida.

La posible agresividad del agua se define según las ecuaciones siguientes:

Agua altamente agresiva

$$\text{pH} + \log A H \leq 10$$

Agua moderadamente agresiva

$$\text{pH} + \log A H = \frac{\quad}{\quad} / 10 \quad \backslash 11.9$$

Agua innocua

$$\text{pH} + \log \frac{A}{H} = 12$$

Donde: pH = Potencial de hidrógeno, la medida normal del índice de acidez o de alcalinidad del agua.

A = Alcalinidad total en ppm - partes por millón ó mg/l de CaCO<sub>3</sub> equivalente.

H = Dureza de calcio en ppm de CaCO<sub>3</sub>

Debe reconocerse que aguas con agresividad de 10 ó menos son altamente corrosivas no sólo para los tubos de Fibro - Cemento, sino para todos los otros materiales encontrables en los sistemas hidráulicos, como válvulas, bombas, conexiones, etc. Tales aguas deben tratarse para aumentar el pH, la dureza o ambos.

### A.3 Agua externa

La influencia del agua externa al tubo de fibro - cemento puede derivarse de la siguiente tabla:

*Agresividad de los suelos ácidos sin sulfatos*

Condiciones del agua del medio ambiente:	Mínimo pH de los suelos ácidos	
	Tipo I	Tipo II
Esencialmente tranquilas	5.0	4.0
Mediante fluctuante	5.5	5.0
Rápidamente móvil o grandemente ciclica	6.3	5.5

### A.4 Sulfatos solubles no ácidos.

Frente a estos sulfatos cuyo pH = 7, los tubos se comportan así:

Tipo I: Los tubos de este tipo pueden ser atacados por todos los sulfatos en mayor o menor grado.

Tipo II: Los tubos con adición de sílice y curados en autoclaves resisten toda clase y concentración de sulfatos solubles, cuyo pH = 7

#### A.4.1 Sulfatos ácidos solubles

La agresividad de aguas transmitidas y aguas del suelo con sulfatos ácidos solubles debe tratarse separadamente y evaluarse, para lo cual se deben tomar en cuenta otros factores además de los enunciados, tales como la permeabilidad del suelo, composición, etc.

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS COMERCIALES  
DE LA SECRETARIA DE COMERCIO.

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the end.

LIC. HECTOR VICENTE BAYARDO MORENO.

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'S' shape with a horizontal line at the bottom.

DR. ROMAN SERRA CASTAÑOS.

Fecha de aprobación y publicación: Enero 1, 1982

Esta Norma cancela a la: NMX-C-039-1971