

**INDUSTRIA DEL PLÁSTICO - TUBOS DE
POLI(CLORURO DE VINILO) (PVC) SIN
PLASTIFICANTE PARA LA CONDUCCIÓN DE AGUA
A BAJA PRESIÓN PARA RIEGO POR MEDIO DE
COMPUERTAS - ESPECIFICACIONES**

**PLASTIC INDUSTRY - UNPLASTICIZED POLY(VINYL
CHLORIDE) (PVC) PIPES FOR IRRIGATION LOW
PRESSURE WATER SUPPLY WITH GATES -
SPECIFICATIONS**

CERTIFICACIÓN MEXICANA, S.C.
CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS EXTERNOS
Documento controlado por: Jefatura de Calidad y Normalización
Clave de la Norma: NMX-E-234-CNCP-2013
Norma Cancelada: NMX-E-234-SCFI-2001
Publicación de vigencia en Diario Oficial de la Federación (DOF):
6 de Junio de 2014

FPAS00501



Editado por el Organismo Nacional de Normalización del Centro de Normalización y Certificación de Productos, A.C.,
Blvd. Toluca No. 40-A, Col. San Andrés Atoto, C.P. 53500, Naucalpan de Juárez, México. Tel. 5358-7992, Fax. 5358-7101.
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN AUTORIZACIÓN DEL CNC P

PREFACIO

La presente Norma Mexicana fue elaborado por el SC 2 Conducción y Suministro de agua del Comité Técnico de Normalización Nacional de Tubos, Conexiones y Válvulas para el transporte de fluidos y emitida por el Centro de Normalización y Certificación de Productos, A.C., (CNCP), participando las siguientes empresas e instituciones:

- CERTIFICACIÓN MEXICANA, S.C.
- DURMAN EZQUIVEL, S.A. DE C.V.
- MEXICHEM SOLUCIONES INTEGRALES, S.A. DE C.V.
- PLASTICS TECHNOLOGY DE MEXICO, S.A. DE R.L. DE C.V
- TUBERÍAS ADVANCE, S.A. DE C.V.



**INDUSTRIA DEL PLÁSTICO - TUBOS DE POLI(CLORURO DE VINILO) (PVC) SIN
PLASTIFICANTE PARA LA CONDUCCIÓN DE AGUA A BAJA PRESIÓN PARA RIEGO POR
MEDIO DE COMPUERTAS - ESPECIFICACIONES**

PLASTIC INDUSTRY - UNPLASTICIZED POLY(VINYL CHLORIDE) (PVC) PIPES FOR
IRRIGATION LOW PRESSURE WATER SUPPLY WITH GATES - SPECIFICATIONS

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones de los tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante con unión espiga-campana en diámetros de 160 mm a 250 mm, expuestos a los rayos solares, utilizados para el abastecimiento de agua en sistemas de riego a baja presión por medio de compuertas.

2 REFERENCIAS

Para la correcta aplicación de la presente Norma se deben consultar las siguientes normas mexicanas vigentes o las que las sustituyan:

NMX-E-014-CNCP-2006	Industria del plástico - Resistencia al aplastamiento en tubos y conexiones - Método de ensayo.
NMX-E-021-CNCP-2006	Industria del plástico – Dimensiones en tubos y conexiones – Método de ensayo.
NMX-E-029-CNCP-2009	Industria del plástico - Resistencia al impacto en tubos y conexiones - Método de ensayo.
NMX-E-031-CNCP-2009	Industria del plástico - Compuestos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) y poli(cloruro de vinilo clorado) (CPVC) - Especificaciones.
NMX-E-129-SCFI-2001	Industria del plástico – Tubos y conexiones – Hermeticidad de la unión espiga-campana en tubos y conexiones de poli(cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante. – Método de ensayo.
NMX-E-131-CNCP-2005	Industria del plástico – Resistencia al cloruro de metileno de los tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante – Método de ensayo.
NMX-E-160-CNCP-2007	Industria del plástico - Tubos y conexiones - Resistencia al intemperismo acelerado por lámpara ultravioleta y condensación - Método de ensayo.

NMX-E-179-CNCP-2009	Industria del plástico - Reversión térmica - Método de ensayo.
NMX-E-213-CNCP-2004	Industria del plástico - Temperatura de ablandamiento Vicat - Método de ensayo.
NMX-E-238-CNCP-2009	Industria del plástico - Tubos y conexiones de poli(cloruro de vinilo) (PVC) - Terminología.

3 DEFINICIONES

Para efectos de esta Norma Mexicana, aplican las definiciones establecidas en la norma mexicana NMX-E-238-CNCP (véase 2 Referencias), además de las siguientes:

3.1 Avellanado

Terminación cóncava de la campana que permite un sistema rápido de acoplamiento y desacoplamiento (véase figura 1).

3.2 Compuerta

Dispositivo que permite regular el flujo del agua por los costados del tubo (véase figura 1)

3.3 Diámetro nominal de los tubos (Dn).

Medida de clasificación que corresponde al diámetro exterior del tubo (De) y sobre cuyo valor se aplican las tolerancias (véase figura 1).

3.4 Espiga (E)

Parte extrema de un tubo con punta roma o chaflán y limitado por la marca tope (véase figura 2).

3.5 Longitud útil del tubo (Lu)

Distancia comprendida entre el inicio de la campana y la marca tope (véase figura 1)

4 SIMBOLOS Y ABREVIATURAS

N	Chaflán;
De	Diámetro exterior;
Di	Diámetro interior;
Dn	Diámetro nominal;
e	Espesor;
E	Espiga
Lc	Longitud total de campana;
Lu	Longitud útil del tubo
Mt	Marca tope
T	Zona de transición

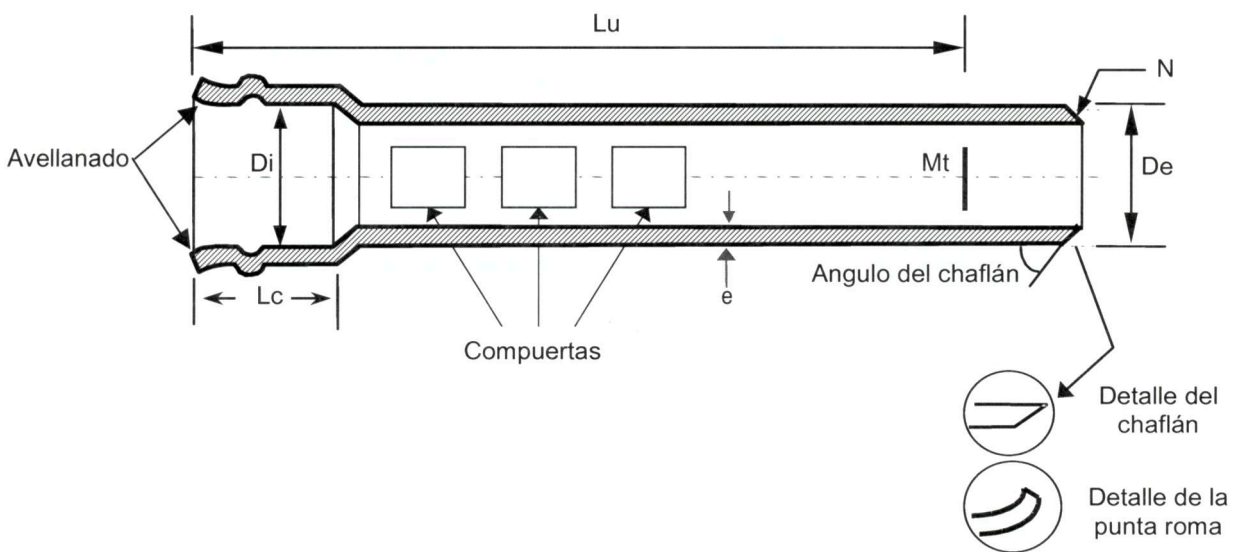


FIGURA 1. Tubo con compuertas

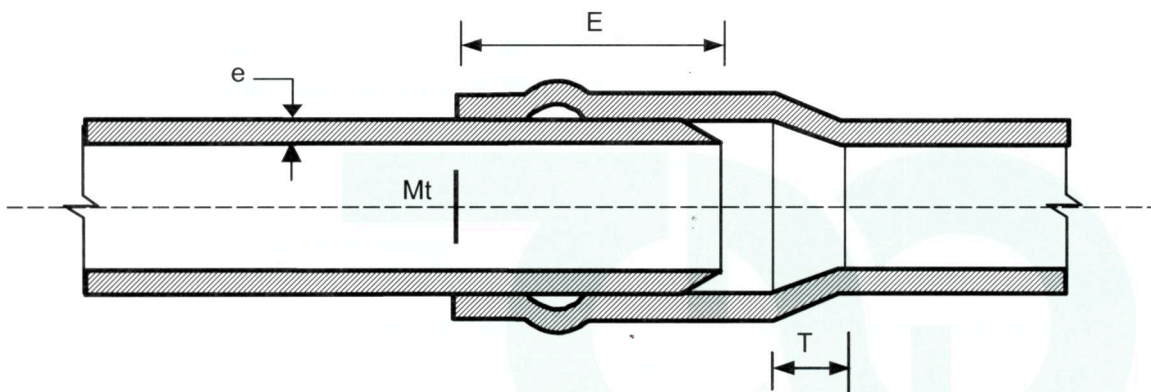


FIGURA 2. Sistema de unión espiga-campana
 Estas figuras son únicamente ilustrativas

El producto objeto de esta Norma debe cumplir con las siguientes especificaciones:

5.1 Dimensionales

Las siguientes especificaciones dimensionales verifican de acuerdo a lo indicado en la norma mexicana NMX-E-021-CNCP (véase 2 Referencias).

5.1.1 El diámetro nominal, diámetro exterior y su tolerancia se establecen en la tabla 1.

TABLA 1. Diámetro exterior

Dimensiones en mm

Diámetro Nominal, Dn	Diámetro exterior, De	Tol (+)
160	160	0,5
200	200	0,6
250	250	0,8

5.1.2 Espesor de pared

El espesor de pared mínimo de los tubos debe determinarse con la siguiente formula:

$$e = \frac{De * P}{2S + P}$$

donde:

- e es el espesor de pared mínimo, en mm;
- De es el diámetro exterior promedio, en mm;
- P es la presión de trabajo, en MPa; y
- S es el esfuerzo de diseño de 125 bar (12,5 MPa).

Cuando el espesor de pared por cálculo sea menor a 1,5 mm, se debe ajustar al valor mínimo a 1,5 mm y su tolerancia debe ser calculada con la siguiente fórmula:

$$tol = 0,1e + 0,2$$

5.1.3 Terminación de la espiga

5.1.3.1 El extremo espiga de los tubos sin punta roma debe tener un chaflán con ángulo de 0,262 rad ± 0,087 rad (15° ± 5°) (véase detalle de la figura 1)

5.1.3.2 Los tubos con punta roma deben tener una punta convexa, la cual se inspecciona visualmente (véase detalle de la figura 1).

5.1.4 Longitud útil del tubo (Lu).

La longitud útil del tubo debe ser de 6 000 mm con una tolerancia de ± 30 mm. Pueden suministrarse en otras longitudes, previo acuerdo entre comprador y fabricante, conservando la tolerancia de $\pm 0,05$ % mm.

5.1.5 Dimensiones de la campana

5.1.5.1 El diámetro interior y la longitud de la campana se establecen en la tabla 2.

5.1.5.2 El espesor mínimo de la campana se considera satisfactorio cuando esta ha sido fabricada con un tubo que cumpla cuando menos con el espesor mínimo establecido en esta norma.

TABLA 2. Dimensiones mínimas de la campana

Dimensiones en mm

Diámetro Nominal, Dn	Diámetro interior de campana, Di	Longitud de la campana, Lc
160	160,5	74
200	200,6	90
250	250,8	125

5.2 Mecánicas

5.2.1 Resistencia al impacto

Los tubos no deben romperse, fracturarse y la compuerta no debe desprenderse cuando se les aplica la energía de impacto indicada en la tabla 3, usando un dardo tipo B ($r_2 = 51 \text{ mm} \pm 1,0 \text{ mm}$) de acuerdo con el método de ensayo establecido en la norma mexicana NMX-E-029-CNCP (véase 2 Referencias). La longitud del espécimen debe ser como mínimo 150 mm e incluir una compuerta en el centro. El punto de impacto debe ser aquel que permita que la compuerta permanezca visible y estable durante el ensayo.

NOTA 1. En caso de discrepancia entre comprador y fabricante, con relación a los resultados del ensayo efectuado a los especímenes, se deben acondicionar durante 40 h a $296 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$ ($23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$), antes de efectuar los nuevos ensayos.

TABLA 3. Energía de impacto

Diámetro nominal mm	Energía de impacto N·m
160	50,0
200	
250	60,0

5.2.2 Aplastamiento

Los tubos no deben presentar roturas, rajaduras o agrietamientos cuando se aplasta el 60 % de su diámetro exterior de acuerdo con la norma mexicana NMX-E-014-CNCP (véase 2 Referencias).

5.2.3 Resistencia al intemperismo acelerado

Los especímenes del tubo deben mantener un color uniforme y no observarse ningún cambio estructural en la superficie expuesta como grietas, ampollas, delaminaciones o rupturas después de someterse al ensayo de intemperismo de acuerdo con el procedimiento descrito en la norma mexicana NMX-E-160-CNCP (véase 2 Referencias), el envejecimiento debe llevarse a cabo en ciclos de 4 h de exposición de los rayos ultravioleta a 333 K (60 °C) (4 horas UV/333K) por 4 h de condensación a 313 K (40 °C) durante 168 h.

Este ensayo debe realizarse como mínimo una vez al año.

5.2.4 Hermeticidad en la unión

La unión espiga-campana con anillo de hule y la compuerta no deben presentar fugas, cuando son sometidas a la presión interna de 2,5 bar (0,25 MPa), durante un lapso no menor de 15 min. La longitud del espécimen debe ser tal, que cuando menos incluya una compuerta de cada lado de la unión. De acuerdo con la norma mexicana NMX-E-129-SCFI (véase 2 Referencias).

5.3 Físicas y químicas

5.3.1 Características físicas

Los tubos deben cumplir con los requisitos especificados en la tabla 4.

TABLA 4. Características físicas

Especificación	Requerimiento	Parámetros de ensayo		Método de ensayo
Temperatura de ablandamiento Vicat ^a	≥ 353 K (80 °C)	Conforme a la norma NMX-E-213-CNCP		NMX-E-213-CNCP
Reversión longitudinal	5 % máximo ^b	Temperatura:	423 K ± 2 K (150 °C ± 2 °C)	NMX-E-179-CNCP
		Especímenes:	1	
		Período de ensayo para: e ≤ 8 mm	60 min	
Resistencia al cloruro de metileno	Sin ataque en la superficie interna y externa del tubo, y solo se permite un ataque máximo del 5 % en el área del chaflán	Temperatura del baño:	293 K ± 1 K (20 °C ± 1 °C)	NMX-E-131-CNCP
		Especímenes:	1	
		Tiempo de inmersión:	15 min	

^a Este ensayo debe efectuarse como mínimo 2 veces al año.
^b Además, en el espécimen no deben aparecer burbujas, fisuras u oquedades, así como otros defectos apreciables.

5.3.2 Apariencia

5.3.2.1 Color

Los tubos deben ser de color blanco. Esto debe inspeccionarse visualmente.

5.3.2.2 Acabado

La superficie interna y externa del tubo deben ser de color homogéneo, libres de grietas, ampollas, protuberancias o cualquier otro defecto apreciable. No deben contener impurezas ni porosidades; los extremos del tubo deben tener cortes limpios y a escuadra con respecto al eje mayor del mismo. El acabado del tubo debe ser tan homogéneo como comercialmente sea práctico. Esto se verifica visualmente.

5.3.2.3 Marca tope

Es la marca que el fabricante debe poner sobre la espiga del tubo la cual sirve como referencia para su instalación. Esto se verifica visualmente.

6 MATERIA PRIMA

Los tubos pueden ser elaborados a base de un compuesto que cumpla con alguno de los siguientes códigos de clasificación, PVC 12454 ó 14333, de acuerdo con la norma NMX-E-031-CNCP (véase 2 Referencias). Otro código que exceda las propiedades de los indicados también es aceptable, siempre y cuando cumpla con las especificaciones de esta norma.

Se puede emplear material reprocesado para la fabricación del producto, generado durante el proceso de fabricación siempre y cuando sea del mismo fabricante y el producto cumpla con las especificaciones establecidas en esta norma.

El ensayo del compuesto debe realizarse cuando menos cada 2 años y la verificación del cumplimiento de las especificaciones de materia prima se realiza con base a los registros que tenga el fabricante de tubo. En caso de que no cuente con tales registros, se deberán realizar los ensayos necesarios con base en la norma NMX-E-031-CNCP (véase 2 Referencias).

7 MUESTREO

El muestreo para verificar la calidad del producto objeto de esta norma mexicana, debe realizarse de acuerdo con el plan de inspección del fabricante, y para efectos de evaluación de la conformidad se debe utilizar el plan de muestreo establecido por el organismo de certificación acreditado y aprobado en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

8 MÉTODOS DE ENSAYO

Para verificar la calidad de los tubos, se deben aplicar las normas mexicanas de métodos de ensayo establecidas en el capítulo 2 Referencias.

9 MARCADO

El marcado de los tubos debe hacerse con caracteres legibles e indelebles a intervalos no mayores de 2 000 mm e incluir como mínimo lo siguiente:

- Nombre, razón social, marca registrada o símbolo del fabricante;
- Nombre o identificación de la planta en la cual se fabrico el tubo;
- Material del que está fabricado el tubo (PVC) y código de clasificación;
- Diámetro nominal en milímetros;
- Uso: Riego;
- La leyenda o símbolo "HECHO EN MEXICO" o país de origen;
- Fecha de fabricación (Año/Mes/Día o Día/Mes/Año);

- Marca de conformidad cuando así se autorice; y
- La presión máxima de trabajo en MPa.

NOTA 2. En caso de que exista marca de conformidad debe incluirse en el marcado cuando se autorice.

10 BIBLIOGRAFÍA

- NOM-008-SCFI-2002 Sistema general de unidades de medida. Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación el día 27 de Noviembre de 2002.
- ISO 1452-1:2009 Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) – Part 1: General.
- ISO 1452-2:2009 Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) – Part 2: Pipes.
- ISO 16149:2006 Agricultural irrigation equipment – PVC above-ground low-pressure pipe for surface irrigation – Specifications and test methods.
- ASTM D 2241-09 Standard Specification for Poly(Vinyl Chloride) (PVC) Pressure-Rated Pipe (SDR Series) (Parcialmente armonizada con esta norma extranjera).

11 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta Norma Mexicana coincide básicamente con la norma internacional ISO 16149:2006 Agricultural irrigation equipment - PVC above-ground low-pressure pipe for surface irrigation - Specifications and test methods y difiere en lo siguiente:

- a) Cláusulas: 4, 6, 7, 8.1 de la norma internacional.
- b) Solo se incluyen en la norma mexicana los diámetros nominales de 160, 200 y 250, derivado a que comercialmente son los diámetros que se utilizan.
- c) En esta norma mexicana se modifica la especificación del cloruro de metileno que se establece en la Norma Internacional. Para realizar el ensayo se considera un valor máximo del 5 % en el chaflán, actualmente la norma mexicana tiene un valor máximo del 15 %, alcanzar el 0 % que establece la norma internacional implica hacer muchos ajustes en planta, parámetro difícil de alcanzar por el momento.
- d) Se rempazan las referencias a las normas internacionales por las normas mexicanas correspondientes, lo anterior con objeto de cumplir con la normativa nacional de acuerdo

con lo que se indica en el artículo 42 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

APÉNDICE INFORMATIVO A. Unidades

Las unidades que se establecen en esta norma mexicana cumplen con la NOM-008-SCFI-2002 (véase capítulo 10 Bibliografía). Las unidades que se encuentran entre paréntesis se utilizan para fines prácticos.

APÉNDICE INFORMATIVO B

- B.1 La separación entre compuertas es establecida con base en las necesidades del cliente.
- B.2 Las especificaciones de carga - gasto de operación de las compuertas debe ser proporcionada por el fabricante de la tubería.
- B.3 Manejo y almacenamiento de los tubos.
 - B.3.1 Manejo

Para evitar daños en los tubos, éstos no deben arrastrarse, aplastarse, golpearse contra el suelo o con herramientas.

A temperaturas inferiores de 273 K (0 °C), el PVC reduce su resistencia a los golpes externos, en tales circunstancias, se ha de proceder con mayor cuidado durante su manejo.

B.3.2 Almacenamiento

La superficie de apoyo de los tubos ha de ser nivelada y plana, apoyando la primera capa de tubos sobre tiras de madera las cuales deben tener una separación no mayor de 1 500 mm.

Las estibas de los tubos deben tener una altura no mayor de 2 000 mm, cuidando que su colocación sea alternada.