



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

PROYECTO DE NORMA MEXICANA

PROY-NMX-W-028-SCFI-2015

**ALUMINIO Y SUS ALEACIONES -EXTRUSIÓN- TUBOS
REDONDOS EXTRUIDOS PARA RIEGO -
ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA
(CANCELARÁ A LA NMX-W-028-SCFI-2004)**

ALUMINUM AND ITS ALLOYS - EXTRUSION - EXTRUDED
ROUND TUBES FOR IRRIGATION - SPECIFICATIONS AND
TEST METHODS



PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma Mexicana, participaron las siguientes empresas e instituciones:

- ALLTUB MÉXICO S.A. DE C.V.
- ALMEXA ALUMINIO S.A. DE C.V.
- ALUMINICASTE FUNDICIÓN MÉXICO S.A. DE C.V.
- ANODIZADOS ESPECIALIZADOS S.A DE C.V.
- CINVESTAV - IPN UNIDAD QUERÉTARO
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DEL ALUMINIO Y SUS ALEACIONES CTNNAA
- CUPRUM S.A. DE C.V.
- ELECTROACABADOS DE MÉXICO S.A. DE C.V.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

PROY-NMX-028-SCFI-2015

- GRUPO VASCONIA S.A.B.

- INSTITUTO DEL ALUMINIO A. C.

- MARUBENI MÉXICO S.A. DE C.V.

- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



ÍNDICE DE CONTENIDO

Número y nombre del capítulo		Página
1	Objetivo y campo de aplicación	1
2	Referencias	1
3	Términos y definiciones	2
4	Especificaciones	2
5	Muestreo	8
6	Aparatos y equipo	8
7	Método de prueba	9
8	Etiquetado	10
9	Concordancia con Normas Internacionales	10
10	Bibliografía	11



PROYECTO DE NORMA MEXICANA

PROY-NMX-W-028-SCFI-2015

ALUMINIO Y SUS ALEACIONES - EXTRUSIÓN - TUBOS REDONDOS EXTRUIDOS PARA RIEGO - ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA

ALUMINUM AND ITS ALLOYS - EXTRUSION- EXTRUDED ROUND TUBES FOR IRRIGATION - SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este proyecto de Norma Mexicana establece las especificaciones y métodos de prueba que deben cumplir los tubos redondos extruidos de aluminio utilizados para la conducción de agua en sistemas de riego.

Este proyecto de Norma Mexicana es aplicable a sistemas donde la presión de operación no excede 1 MPa (145 lb/in²) (10,194 Kg/cm²).

2 REFERENCIAS

Los siguientes documentos normativos vigentes o los que los sustituyan son indispensables para la aplicación de este Proyecto de Norma Mexicana.

2.1 NMX-W-039-SCFI-2013 Aluminio y sus aleaciones — Aluminio de primera fusión puro y aleado para procesamiento mecánico — Límites de composición química. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de julio de 2013.

2.2 NMX-W-047-SCFI-2013 Aluminio y sus aleaciones — Propiedades mecánicas — Ensayo de resistencia a la tensión, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de julio de 2013.

2.3 NMX-Z-012/2-1987 Muestreo para la inspección por atributos — Parte 2: Método de muestreo, tablas y gráficas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 1987.

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los propósitos de este Proyecto de Norma Mexicana, los siguientes términos y definiciones son aplicables:

3.1 tubo redondo extruido para riego

Es aquel tubo de aluminio de sección transversal redonda, que resulta del proceso de extrusión en caliente y es utilizado para la conducción de agua en sistemas de riego.

4 ESPECIFICACIONES

4.1 Composición química

Los tubos para riego deben ser de una aleación 6063-T6 y su composición química debe cumplir con lo establecido en la norma mexicana NMX-W-039-SCFI-2013 (véase 2.1).

4.2 Dimensiones

4.2.1 Dimensiones nominales

Los tubos para riego deben cumplir con las dimensiones que se establecen en la tabla 1.

TABLA 1. - Dimensiones de los tubos para riego

Diámetro exterior mm (in)		Espesor de pared mm (in)		Longitud m (ft)	
50,8	(2)	1,27	(0,050)	6,10 (20) 9,15 (30)	
76,2	(3)	1,27	(0,050)	6,10 (20) 9,15 (30)	
101,6	(4)	1,27	(0,050)	6,10 (20) 9,15 (30)	
127,0	(5)	1,33	(0,052)	6,10 (20) 9,15 (30)	
152,4	(6)	1,47	(0,058)	6,10 (20) 9,15 (30)	

4.3 Tolerancias

4.3.1 Diámetro exterior

Los tubos para riego deben tener una tolerancia en el diámetro exterior de acuerdo con lo que se indica en la tabla 2.

TABLA 2. - Tolerancia en el diámetro exterior

Diámetro exterior mm (in)		Tolerancia (\pm) mm (in)	
50,8	(2)	0,381	(0,015)
76,2	(3)	0,381	(0,015)
101,6	(4)	0,63	(0,025)
127,0	(5)	0,63	(0,025)
152,4	(6)	0,88	(0,035)

4.3.2 Ovalidad

Los tubos para riego deben cumplir con las tolerancias de ovalidad que se indican en la tabla 3 (véase figura 1).



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

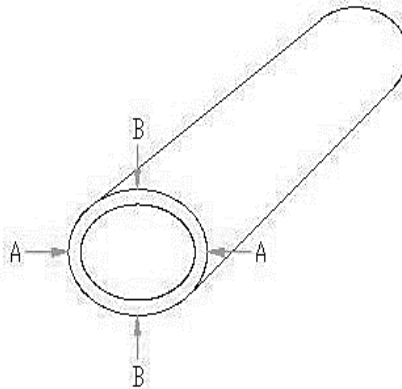


TABLA 3.- Tolerancia en la ovalidad

Diámetro exterior mm (in)		Tolerancia (\pm) * mm (in)	
50,8	(2)	0,76	(0,030)
76,2	(3)	0,76	(0,030)
101,6	(4)	1,27	(0,050)
127,0	(5)	1,27	(0,050)
152,4	(6)	1,90	(0,075)

NOTA1. -* Tolerancia por diferencia entre $\frac{1}{2}$ de (AA+BB) y la pared especificada.

4.3.3 Diferencia en el espesor de pared

Los tubos para riego deben cumplir con la tolerancia por diferencia en el espesor de pared que se indican en la tabla 4 (véase figura 2).



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

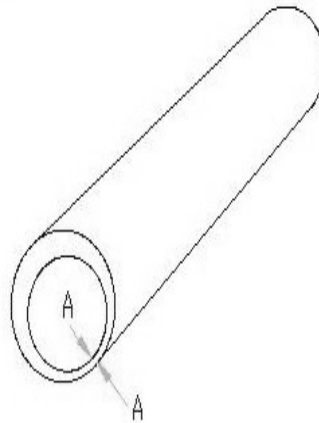


FIGURA 2.- Tolerancia para la diferencia en el espesor de la pared especificada

TABLA 4.- Tolerancia para la diferencia en el espesor de la pared especificada

Diámetro exterior mm (in)		Tolerancia en el espesor de pared*(±) mm (in)	
50,8	(2)	0,203	(0,008)
76,2	(3)	0,203	(0,008)
101,6	(4)	0,203	(0,008)
127,0	(5)	0,254	(0,10)
152,4	(6)	0,254	(0,10)

NOTA1: * Tolerancia para la diferencia entre $\frac{1}{2}$ de (AA+BB) y la pared especificada.

4.3.4 Excentricidad en el espesor de pared

Los tubos para riego deben tener $\pm 10\%$ de tolerancia en la excentricidad del espesor medio de la pared (véase figura 3).

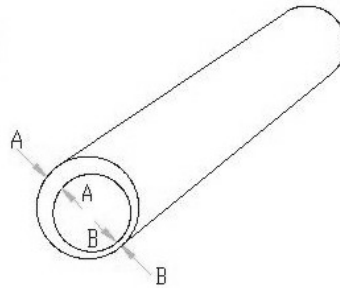


Figura 3.- Tolerancia por excentricidad de la diferencia entre AA y BB del espesor medio de la pared

4.3.5 Rectitud longitudinal

Los tubos para riego deben cumplir con la tolerancia máxima en la rectitud longitudinal, de acuerdo con lo que se establece en la tabla 5 (véase figura 4).

TABLA 5. Tolerancia en la rectitud

Diámetro exterior		Tolerancia en la rectitud (D) (\pm)			
		por tramo en 6,10 m mm (in)		por tramo en 9,15 m mm (in)	
mm	(in)	m mm	(in)	m mm	(in)
50,8	(2)	5,08	(0,200)	7,62	(0,300)
76,2	(3)	5,08	(0,200)	7,62	(0,300)
101,6	(4)	5,08	(0,200)	7,62	(0,300)
127,0	(5)	5,08	(0,200)	7,62	(0,300)
152,4	(6)	10,16	(0,400)	15,24	(0,600)

4.3.6 Longitudinal

Los tubos para riego deben cumplir con la tolerancia longitudinal de acuerdo con lo que se indica en la tabla 6.

TABLA 6. - Tolerancia longitudinal

Diámetro exterior		Longitud		Tolerancia (\pm)	
mm	(in)	m	(ft)	mm	(in)
50,8	(2)	6,10	(20)	7	(0,25)
		9,15	(30)	7	(0,25)
76,2	(3)	6,10	(20)	8	(0,315)
		9,15	(30)	8	(0,315)
101,6	(4)	6,10	(20)	8	(0,315)
		9,15	(30)	8	(0,315)
127,0	(5)	6,10	(20)	8	(0,315)
		9,15	(30)	8	(0,315)
152,4	(6)	6,10	(20)	8	(0,315)
		9,15	(30)	8	(0,315)

4.3.7 Corte de los extremos

Los tubos de riego deben tener una desviación admisible de la ortogonalidad (escuadría) en el corte de los extremos de $\pm 1^\circ$.

4.4 Presión hidrostática

Los tubos para riego deben soportar una presión hidrostática interna de 3,0 MPa (435 lb/in²) (30,58 Kg/cm²) por un tiempo de 2 min, sin que exista fuga alguna. Esto se verifica de acuerdo con lo establecido en el inciso 6.1

4.5 Resistencia a la tensión

Los tubos para riego deben tener como mínimo una resistencia a la tensión de 172,36 MPa (25 000 lb/in²) (1 757,75 Kg/cm²). Esto se verifica de acuerdo con lo establecido en la norma mexicana NMX-W-047-SCFI-2013 (véase 2.2).

4.6 Punto de cedencia

Los tubos para riego deben tener como mínimo un punto de cedencia de 117,21 MPa (17 000 lb/in²), (1 195 Kg/cm²). Esto se verifica de acuerdo con lo establecido en la norma mexicana NMX-W-047-SCFI-2013 (véase 2.2).

5 MUESTREO

Cuando se requiera el muestreo del producto, éste puede ser establecido de común acuerdo entre comprador y vendedor, recomendándose el uso de la norma mexicana NMX-Z-012/2-1987 (véase 2.3).

6 APARATOS Y EQUIPO

De manera general, el equipo utilizado para llevar a cabo esta prueba consta de lo siguiente:

- 6.1 Bomba de prueba hidrostática para tubos huecos, (no hay una específica para la prueba ya que existen varios tipos: bombas en mono bloques acopladas, de transmisión por bandas y de bancadas o mesas, e incluso para múltiples pruebas al mismo tiempo).
- 6.1.1 En este proyecto de norma se describe un procedimiento basado en el uso de una bomba tipo pistón con capacidad de 3,45 MPa (500 lb/in²) (35,155 Kg/cm²), motor de 7 460 W (10 hp), transmisión por banda. El uso adecuado de cualquiera de los tipos de bombas descritos en 6.1 es válido.
- 6.2 Tanque con soluble o agua (400 L mínimo).
- 6.3 Tubería de la instalación de acero de 25,4 mm (1 in) de cédula 40 con un codo "T".
- 6.4 Manómetro con intervalo de medición al menos de 0 MPa a 6,9 MPa (0 lb/ in² a 1 000 lb/ in²) (70,31 Kg/cm²).
- 6.5 Coples de aluminio con candado anular de acero con empaque de hule interior.
- 6.6 Tapón de aluminio con candado anular de acero, con empaque de hule interior.
- 6.7 Válvula reguladora de presión.
- 6.8 Tubo de aluminio (material de prueba).

- 6.9 Válvula de alivio conectada al tanque.
- 6.10 Soporte de hierro para el equipo de prueba [canal de 203,2 mm (8 in)].
- 6.11 Tubería de retorno del soluble.

7 MÉTODO DE PRUEBA

- 7.1 Presión hidrostática
 - 7.1.1 Principio básico

Esta prueba se basa en la capacidad del tubo para contener una presión interna de 3,0 MPa (435 lb/in²) (30,58 Kg/cm²), sin evidencia de goteras o pérdidas de presión.

- 7.1.2 Se utiliza la bomba descrita en 6.1.1.
- 7.1.3 Preparación de la muestra

Se corta un tramo de un metro del tubo que se va a probar, cuidando que los cortes en los extremos del tubo sean de 90° y cuidar que la superficie del corte sea uniforme y tersa.

- 7.1.4 Procedimiento

Antes de iniciar la prueba se debe verificar lo siguiente.

- a) Verificar el nivel del soluble o agua en el tanque y el estado de la bomba de transmisión. Nivel de soluble: se refiere a un 10% de aceite soluble que se le agrega al agua en el tanque de la bomba, con el fin de reducir la oxidación del metal y proporcionar una indicación oportuna al momento de un goteo por fuga, ya que al agregar soluble al agua, le da un color blanco, facilitando la detección. El nivel de fluido recomendado en un tanque o depósito en un sistema de bombeo, es de tres cuartas partes del volumen total del tanque.

- b) La válvula reguladora de presión debe estar abierta al momento de iniciar la prueba.
- c) La válvula de alivio debe estar regulada a 3,1 MPa (450 lb/in²) (31,64 Kg/cm²).
- d) Posteriormente se coloca la muestra en los coples de aluminio, verificando que no existan fugas en las uniones del tubo con el sistema de prueba, se acciona el sistema de prueba arrancando la bomba; con la válvula reguladora se procede a incrementar la presión en el tubo muestra, hasta que el manómetro marque los 3 MPa (435 lb/in²) (30,58 Kg/cm²), manteniendo esta presión durante 2 min.

8 ETIQUETADO

Los tubos o los atados de los mismos, deben identificarse con una etiqueta firmemente adherida, con los siguientes datos como mínimo:

- a) nombre o marca del fabricante;
- b) tamaño nominal, y
- c) la leyenda "HECHO EN MÉXICO", o declaración del país de origen

9 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Este proyecto de norma no coincide¹⁾ con ninguna Norma Internacional, por no existir esta última al momento de su elaboración.

¹⁾Esta norma no es equivalente (NEQ) con alguna Norma Internacional



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

10 BIBLIOGRAFÍA

- Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002 *Sistema General de Unidades de Medida*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.
- NMX-Z-013-SCFI-2015 *Guía para la estructuración y redacción de normas*, Declaratoria de Vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de noviembre de 2015.
- NMX-W-064-1996 *Aluminio y sus aleaciones — Productos extruídos — Dimensiones*, Declaratoria de Vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de marzo de 1997.
- ASABE S263 *Minimum Standards for Aluminum Sprinkler Irrigation Tubing*, American Society of Agricultural and Biological Engineers, St. Joseph, MI, EE.UU, 1999.
- ASTM B491 / B491M-15, *Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Extruded Round Tubes for General-Purpose Applications*, ASTM International, West Conshohocken, PA, EE.UU, 2015.