

1. DESCRIPCIÓN



Aislamiento acústico y térmico de lana mineral de vidrio biosoluble rígida, preformada, presentada en secciones de área transversal semicircular, en dimensiones ajustadas a los diámetros externos reales de tubos de acero comercial. El material consiste de fibras de vidrio aglomeradas con resina termo-resistente. La cara externa puede llevar una barrera de vapor tipo foil de aluminio reforzado con malla de fibra de vidrio y papel kraft (FRK).

2. ALCANCE

Esta especificación establece los requisitos de aceptación del cliente para CAÑUELA, con dimensiones de 36in (0.914 m) de longitud, espesores de aislamiento entre 1" y 3" y los siguientes diámetros de tubería estándar:

Diámetro nominal de la tubería	Espesor de aislamiento	Diámetro nominal de la tubería	Espesor de aislamiento	Diámetro nominal de la tubería	Espesor de aislamiento	Diámetro nominal de la tubería	Espesor de aislamiento
½"	1" 1 ½"	1"	2"	2 ½"	2 ½"	2"	3"
¾"		1 ¼"		3"			
1"		1 ½"		4"			
1 ¼"		2"		6"			
1 ½"		2 ½"		8"			
2"		3"		10"			
2 ½"		3 ½" (*)					
3"		4"					
3 ½"		5"					
4"		6"					
5"		8"					
6"		10"					
8"		12"					
10"							

(*)Cañuela de 3.1/2"x 2" de espesor nominal, espesor real 2 ¼ in.

-La nomenclatura de cualquier referencia indica: Diámetro Nominal Tubo (in) x Espesor Aislamiento (in).

-Para otros espesores de aislamiento y/o diferentes diámetros de tubería, ver tabla de "anidados".

-Consultar disponibilidad.

3. CARACTERÍSTICAS DE USO Y APLICACIÓN

El aislamiento está diseñado para ser aplicado en un rango de temperaturas entre -120°F (-84°C) y 850°F. (454°C). El aislamiento debe fijarse con elementos mecánicos, o un sistema de suspensión apropiada y cualquier rotura o perforación del acabado, cuando aplique, debe ser reparado para evitar la pérdida de la barrera de vapor.

El producto es presentado en dos medias cañas, en longitud de 36in ± 1/8 in (0.914m ± 3mm), en los tamaños requeridos para tubería comercial.

El producto, opera reduciendo las pérdidas de energía en sistemas que operen en caliente o en frío. Ha sido diseñado para ser instalado sobre tubería comercial, sujetado con cintas o alambres metálicos, y protegida con cualquier tipo de chaqueta como lámina galvanizada, foil de aluminio, mástiques térmicos; de tal forma que protejan y sean sostén mecánico del sistema de aislamiento. El producto está diseñado para facilitar la instalación y mantener sus propiedades después de ser instalado. (ASTM C547 "Standard Specification for Mineral Fiber Preformed Pipe Insulation", Type I to 850 °F (454 °C), and ASTM C 585 "Inner and Outer Diameters of Rigid Thermal Insulation for Normal Sizes of Pipe and Tubing").

Es normal que se presente durante el calentamiento inicial, volatilización de aglutinante en la superficie del aislamiento en contacto con el tubo caliente a temperaturas superiores a 350°F. La cañuela debe ser instalada en una sola capa a temperaturas entre 650°F y 850°F, y en general se deben observar los espesores mínimos recomendados.

Almacenar en un espacio cerrado a condiciones normales de humedad (máximo 95% de humedad) y temperatura (máximo 40°C (100°F)).

Producto certificado por LAPEM (Laboratorio de pruebas equipos y materiales de CFE, Méjico)

Se recomienda utilizar el programa ECO WIN GREEN, para determinar el espesor óptimo y asegurar la efectividad del sistema o consultar la siguiente tabla en la que se encuentran los espesores recomendados a diferentes temperaturas de servicio y diámetro nominal de la tubería:

Diámetro Nominal de la tubería	Temperatura de servicio							
	Hasta 150°F (65°C)	Hasta 250°F (121°C)	Hasta 350°F (177°C)	Hasta 450°F (232°C)	Hasta 550°F (288°C)	Hasta 650°F (343°C)	Hasta 750°F (399°C)	Hasta 850°F (454°C)
	Espesores de aislamiento recomendados (in)							
½	1	1	1.5	1.5	1.5	2	2.5	2.5
¾	1	1.5	1.5	2	2	2.5	2.5	3
1	1	1.5	1.5	2	2	2.5	2.5	3
1 ¼	1	1.5	1.5	2	2	2.5	3	3.5
1 ½	1	1.5	2	2	2.5	2.5	3	3.5
2	1	2	2	2.5	2.5	3	3.5	4
2 ½	1	2	2.5	2.5	2.5	3	3.5	4
3	1.5	2	2.5	2.5	3	3.5	4	4.5
3 ½	1.5	2	2.5	2.5	3	3.5	4	4.5
4	1.5	2	2.5	3	3	3.5	4	4.5
5	1.5	2	2.5	3	3	4	4.5	5
6	1.5	2.5	3	3	3.5	4	4.5	5
8	1.5	2.5	3	3	3.5	4	5	5.5
10	1.5	2.5	3	3	3.5	4.5	5	6
12	1.5	2.5	3.5	3.5	4	4.5	5.5	6

Cuando se requieran espesores de aislamiento de más de 2" se pueden anidar cañuelas prensadas de acuerdo a las dimensiones de la siguiente tabla de anidados:

Anidado	Conformado por		Anidado	Conformado por	
	Ref. 1	Ref. 2.		Ref. 1	Ref. 2.
½ x 2	½ x 1	2½ x 1	5 x 3	5 x 1½	8 x 1½
¾ x 2	¾ x 1	2½ x 1	4 x 3½	4 x 2	8 x 1½
¾ x 2½	¾ x 1	½ x 1½	6 x 3½	6 x 2	10 x 1½
2 x 2½	2 x 1	4 x 1½	4 x 4	4 x 2	8 x 2
5 x 2½	5 x 1½	8 x 1	6 x 4	6 x 1	8 x 3
8 x 2½	8 x 1	10 x 1½			

La nomenclatura de cualquier referencia indica: Diámetro Nominal Tubo (in) x Espesor Aislamiento (in).

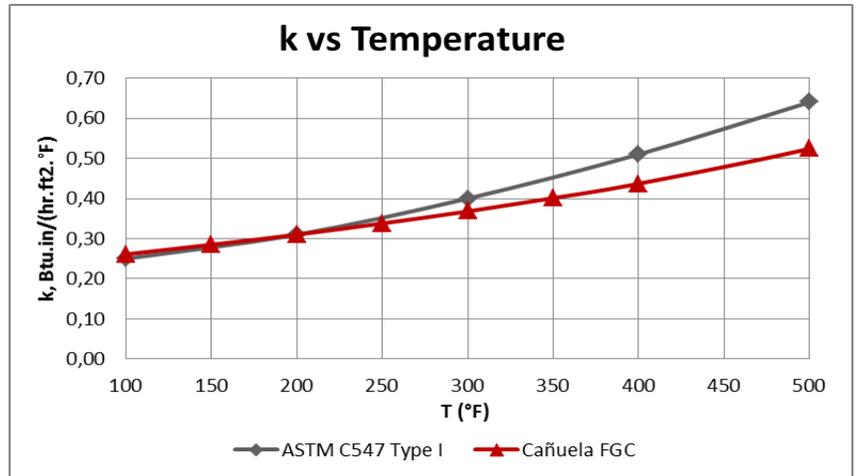
4. REQUERIMIENTOS DEL PRODUCTO

PROPIEDAD	NORMA	DESCRIPCIÓN
Desempeño térmico (Conductividad térmica)	ASTM C335	Valor típico 0.034 W/m.°C a Temp. Media 24°C (0.24 BTU.in/hr.ft².°F a 75°F Temp. Media)
Límites de Operación	ASTM C411 / C547	Max. 454°C (850°F)
Absorción de vapor de agua	ASTM C1104/C1104M	< 5% en peso
Características de combustión de la superficie	ASTM E84/ UL723 (*)	Índice de propagación de llama <25 índice de generación de humo <50
Corrosividad	ASTM C665 / ASTM C795	
Resistencia a los hongos	ASTM C1338	Cumple los requerimientos
Emisión de olores	ASTM C1304	
Permeabilidad al vapor de agua	ASTM E96 Method A	FRK: 0.02 Perms max. (1.15 ng/Ns)
Barrera de vapor FRK	ASTM C1136	Cumple los requerimientos
Densidad y dimensiones	ASTM C302	
Resistencia a la holgura	ASTM C547	<5% de cambio en el espesor
Contracción lineal	ASTM C356	<2% de cambio en la longitud
Fibras minerales en forma de bloque, placa, colchoneta y rollo	NMX C-230-1985 Clase II Tipo A	
Aislamientos térmicos para altas temperaturas en equipos, recipientes y tubería superficial	NRF-034-PEMEX-2004	Cumple los requerimientos
Comisión Federal de Electricidad. Aislamiento térmico	CFE D4500-04	
Aislamiento térmico, alta temperatura	PEMEX 2.313.01791	
Eficiencia energética de aislamientos térmicos industriales	NOM 009-ENER 1995	Cumple los requerimientos Densidad: 80kg/m³ +/- 10
Contenido de Decabromuro	Estado de Oregon	Cumple los requerimientos

(*) Productos sin recubrimiento

La siguiente curva de conductividad aparente fue determinada de acuerdo con ASTM C1045 y con datos obtenidos por ASTM C335. Los valores son nominales, sujetos a tolerancias de fabricación. La precisión asociada con las mediciones para el rango de temperatura empleado es ±6.3%.

TEMPERATURA		CONDUCTIVIDAD TÉRMICA ASTM C335	
°F	°C	BTU.in/hr.ft ² .°F	W/m.°C
100	36.11	0.261	0.038
150	63.89	0.285	0.040
200	91.67	0.310	0.045
250	119.44	0.338	0.049
300	147.22	0.368	0.053
350	175.0	0.401	0.058
400	202.78	0.437	0.063
500	258.33	0.524	0.076
600	313.89	0.632	0.091



DESEMPEÑO TÉRMICO CAÑUELAS FGC A DIFERENTES TEMPERATURAS DE SERVICIO (1)							
NPS	THICKNESS (in)	500°F (280°C)			850°F (454°C)		
		ST	HL	EFF%	ST	HL	EFF%
2	1	102,5	125,2	92,25	144,6	326,9	92,1
	1,5	93,1	95,04	94,12	121,4	248,1	94,01
	2	88,4	79,24	95,1	109,5	206,9	95
	2,5	85,7	69,86	95,68	102,7	182,4	95,59
	3	83,9	63,29	96,09	98	165,3	96,01
4	1	109,1	204,1	92,17	160,4	532,9	92,39
	1,5	98,1	151,8	94,18	133,6	396,4	94,34
	2	92,3	123,9	95,25	119,3	323,6	95,38
	2,5	88,8	106,5	95,91	110,4	278,1	96,03
	3	86,2	93,21	96,42	103,7	243,4	96,53

ST=Temperatura de la superficie (°F); HL=Pérdidas de calor (BTU/hr/ft); EFF=Eficiencia de aislamiento (%)

(1)3EPlus V4.1 Software (NAIMA) - Calculations of this computer program are based on tested conductivity values and conditions of Horizontal heat flow, Horizontal Piping, base metal stainless steel, 75°F ambient temperature and wind speed 5 mph, ASJ jacket, as per ASTM C680.

5. ESTANDAR VISUAL

CARACTERÍSTICA	GUÍA DE ACEPTACIÓN
Color	Este producto es de color característico amarillo, sin embargo puede presentar tonalidades que incluyen amarillo-verde, amarillo-gris, amarillo-café, en tonos claros u oscuros propios del proceso productivo. Estas variaciones de color hacen parte del estándar visual del producto (cara interior o exterior) y no afectan el desempeño térmico o mecánico del producto.
Apariencia de la Superficie	La superficie en general debe ser uniforme, libre de hendiduras superiores a 5mm y libre de abolladuras y/o presentar parches duros.

6. CONTENIDO DE RECICLADO

- (1) PI Contenido de reciclado: Recuperado de los fabricantes o la industria
(2) PC Contenido de reciclado: Recuperado de usos finales

		CONTENIDO DE RECICLADO TOTAL	CONTENIDO DE RECICLADO POST-INDUSTRIAL PI (1)	CONTENIDO DE RECICLADO POST-CONSUMIDOR PC (2)
	Sin Recubrimiento	69,75%	69,75%	0%

Actualizado. Octubre/2013

7. EMPAQUE

NOMBRE DEL PRODUCTO	CAÑUELAS /EMPAQUE	PESO NETO (kg +/- 10%)	ML / CAJA	TIPO EMPAQUE
½ x 1	24	7.33	21.95	Tapas pequeñas de cartón, polietileno, etiqueta autoadhesiva
¾ x 1	24	8.28	21.95	
1 x 1	18	6.92	16.46	
1 ¼ x 1	18	7.79	16.46	
1 ½ x 1	14	6.74	12.80	
2 x 1	12	6.72	10.97	
2 ½ x 1	10	6.43	9.14	
3 x 1	16	11.96	14.63	Tapas grandes de cartón, polietileno, etiqueta autoadhesiva
3 ½ x 1	12	11.14	10.97	
4 x 1	12	14.32	10.97	
5 x 1	8	8.72	7.32	
6 x 1	7	8.86	6.40	
8 x 1	5	7.99	4.57	
10 x 1	3	3.23	2.74	
½ x 1 ½	12	6.99	10.97	Tapas pequeñas de cartón, polietileno, etiqueta autoadhesiva
¾ x 1 ½	12	7.70	10.97	
1 x 1 ½	10	7.01	9.14	
1 ¼ x 1 ½	15	11.61	13.72	Tapas grandes de cartón, polietileno, etiqueta autoadhesiva
1 ½ x 1 ½	17	14.40	15.54	
2 x 1 ½	15	14.48	13.72	
2 ½ x 1 ½	12	13.08	10.97	
3 x 1 ½	11	13.70	10.06	
4 x 1 ½	8	11.96	7.32	
5 x 1 ½	7	12.32	6.40	
6 x 1 ½	5	10.12	4.57	
8 x 1 ½	3	7.50	2.74	
10 x 1 ½	2	6.10	2.74	
1 x 2	12	10.81	10.97	Tapas grandes de cartón, polietileno, etiqueta autoadhesiva
1 ¼ x 2	12	9.91	10.97	
1 ½ x 2	10	14.45	9.14	
2 x 2	10	16.87	9.14	
2 ½ x 2	8	15.70	7.32	
3 x 2	7	16.35	6.40	
3 ½ x 2 (*)	6	10.95	5.49	
4 x 2	6	18.0	5.49	
5 x 2	4	15.19	3.66	

(*) Dimensión real 2 ¼ in

NOMBRE DEL PRODUCTO	CAÑUELAS /EMPAQUE	PESO NETO (kg +/- 10%)	ML / CAJA	TIPO EMPAQUE
6 x 2	4	18.74	3.66	Tapas grandes de cartón, polietileno, etiqueta autoadhesiva
8 x 2	3	19.85	2.74	
10 x 2	2	18.07	1.83	
12 x 2	2	23.30	1.83	
2 ½ x 2 ½	7	15.62	6.40	
3 x 2 ½	5	12.45	4.57	
4 x 2 ½	5	14.53	4.57	
2 x 3	5	13.39	4.57	Tapas de cartón
3 x 3	4	12.95	3.66	Tapas grandes de cartón, polietileno, etiqueta autoadhesiva
4 x 3	3	11.21	2.74	
6 x 3	3	14.39	2.74	
8 x 3	2	11.58	1.83	
10 x 3	2	13.70	1.83	
½ x 2	14	13.21	12.80	Anidados Tapas grandes de cartón, polietileno, etiqueta autoadhesiva
¾ x 2	14	14.31	12.80	
2 x 2 ½	6	12.14	5.49	
5 x 2 ½	5	16.74	4.57	
6 x 2 ½	3	11.36	2.74	
8 x 2 ½	3	13.86	2.74	
5 x 3	3	12.80	2.74	
4 x 3 ½	3	13.95	2.74	
6 x 3 ½	2	11.77	1.83	
4 x 4	3	16.94	2.74	
6 x 4	2	14.12	1.83	

La nomenclatura de cualquier referencia indica: Diámetro Nominal del Tubo (in) x Espesor de Aislamiento (in).

8. MARCAS

Cada empaque debe estar identificado con marcas legibles, que contengan la siguiente información:

CAÑUELA, DIMENSIONES, NÚMERO DE UNIDADES, CÓDIGO DE TURNO, CÓDIGO DE PRODUCTO y METROS LINEALES. La etiqueta mostrará la Marca de certificación del Sistema de Gestión de Calidad ISO9001 de SGS. Productos sin recubrimiento: UL File R18971. Mineral and Fiber Boards. Surface Burning Characteristics. 40NM. FHC 25/50.

Nota: Marcas especiales cuando sean acordadas previamente con el cliente.

9. NORMAS

ASTM C547 Standard specification for Mineral Fiber Pipe Insulation

NMX C-230-1985 Clase II Tipo A: Fibras minerales en forma de bloque, placa, colchoneta y rollo. Rígida, semi-rígida y flexible

NRF-034-PEMEX-2004: Aislamientos térmicos para altas temperaturas en equipos, recipientes y tubería superficial.

CFE-D4500-04: Comisión Federal de Electricidad. Aislamiento térmico

PEMEX 2.313.01791: Aislamiento térmico, alta temperatura

NOM 009-ENER 1995: Eficiencia energética de aislamientos térmicos industriales

ASTM C411 Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation

ASTM C447 Standard Practice for Estimating the Maximum Use Temperature of Thermal Insulations

ASTM C335 Standard Test Method for Steady-State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation

ASTM C1045 Standard Practice for Calculating Thermal Transmission Properties under Steady-State Conditions

ASTM C1048 Standard Practice for Selecting Temperatures for Evaluating and reporting Thermal Properties of Thermal Insulation

ASTM C1104/C1104M Standard Test Method for Determining the Water Vapor Sorption of Unfaced Mineral Fiber Insulation

ASTM E84 Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials

ASTM C665 Standard Specification for Mineral-Fiber Blanket Thermal Insulation for Light Frame Construction and Manufactured Housing

ASTM C795 Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel

ASTM 356 Standard Test Method for Linear Shrinkage of Preformed High-Temperature Thermal Insulation Subjected to Soaking Heat

ASTM C302 Standard Test Method for Density and Dimensions of Preformed Pipe-Covering-Type Thermal Insulation

ASTM C1338 Standard Test Method for Determining Fungi Resistance of Insulation Materials and Facings

ASTM C1136 Standard Specification for Flexible, Low Permeance Vapor Retarders for Thermal Insulation

ASTM C585 Inner and Outer Diameters of Rigid Thermal Insulation for Normal Sizes of Pipe and Tubing.

UL723 Surface Burning Characteristics of Building Materials



El Laboratorio de Pruebas Equipos y Materiales (LAPEM) es una organización de la Comisión Federal de Electricidad que tiene como objetivo atender las necesidades del sector eléctrico nacional e internacional, proporcionando estudios de ingeniería especializada, pruebas de laboratorio y campo a equipos y materiales.



N° CO11/4442

Sistema de Gestión de la Calidad para la producción y venta de membranas impermeabilizantes modificadas (mantos) (con o sin recubrimiento autoprotector) y emulsiones asfálticas. Cielo rasos en fibra de vidrio con acabado decorativo. Láminas y rollos flexibles en fibra de vidrio para la fabricación y recubrimiento interno y externo de conductos para transporte de aire acondicionado. Aislamientos térmicos y acústicos rígidos, flexibles y preformados.

Norma-ISO 9001:2008

Producto fabricado bajo un sistema de administración de calidad certificado de conformidad con ISO 9001.

Los valores reportados son típicos de pruebas llevadas a cabo en muestras tomadas de producción estándar y podrían ser actualizados sin previo aviso.

El usuario es responsable de determinar si el producto está recomendado para una superficie en particular y si se adapta a la aplicación requerida por este. El usuario debe hacer las pruebas y ensayos de aplicación del producto que requiera para tal efecto.

Copia no controlada. La información contenida en este documento puede ser actualizada sin previo aviso.

APÉNDICE. RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN

1. ANTES DE LA INSTALACIÓN

- Antes de instalar el aislamiento, se debe secar y limpiar perfectamente la superficie de la tubería. Se recomienda aplicar previamente pintura anticorrosiva a la superficie.
- Seleccione el espesor adecuado para aislar tuberías frías o calientes, para esto puede consultar la tabla de espesores adecuados que aparece en la **sección 3**.

2. DURANTE LA INSTALACIÓN

- Coloque el aislamiento en torno a la tubería y sujételo con cinchos de alambre galvanizado calibre 16 y colóquelas a 30 cm de distancia para retener firmemente el aislamiento.
- Aplique los acabados finales tomando en cuenta las correspondientes consideraciones de acuerdo al tipo de servicio de la tubería que se va a aislar.

3. DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN

- Evite someter el producto a abusos mecánicos.
- Si la instalación fue realizada bajo techo con abuso mecánico, se recomienda proteger el aislamiento con un recubrimiento rígido como lámina galvanizada o de aluminio.
- Sellar las juntas con chaquetas de aluminio con un impermeabilizante, si la instalación debe llevarse a cabo a la intemperie.
- Para servicio frío se debe instalar una barrera de vapor para evitar condensaciones dentro del aislamiento.

CONTROL CAMBIOS		
Fecha	Descripción cambio	Responsable
11/11/2014	Fecha última revisión del documento.	Estefania López/ Ing. Soporte innovación.
26/05/2016	Se incluye tabla de control de cambios en formato EDC.	Estefania López/ Ing. Soporte innovación.

Impresiones del documento sin sello/firma original no son copias controladas

La información contenida en este documento es confidencial para la persona a quien va dirigida y no debe ser compartida con ninguna otra persona. No puede ser reproducido en su totalidad, o en parte, ni ninguna parte de la información contenida en el mismo podrá ser divulgada sin el consentimiento previo de los directores de la compañía. Si usted no está autorizado para usar o revisar este documento o si lo ha recibido por error por favor destrúyalo.

The information in this document is confidential to the person to whom it is addressed and should not be shared with anyone else. It cannot be reproduced in whole or in part, or any part of the information contained therein may be disclosed without the prior consent of the directors of the company. If you are not authorized to use or revise this document or if you have received it by mistake please destroy it.