



Revestimientos de barrera para
sistemas de tubo pre-aislado



kuraray

El copolímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH) EVAL™ amplía el desempeño de los sistemas de tubo pre-aislado

Kuraray Co., Ltd. es el líder mundial en producción y desarrollo de EVOH (copolímero de etileno y alcohol vinílico). Una capa de EVAL™ de tan solamente unas cuantas micras ayuda a conservar intacta la estructura de los tubos pre-aislados, ampliando la vida de servicio y manteniendo un uso eficiente de la energía.

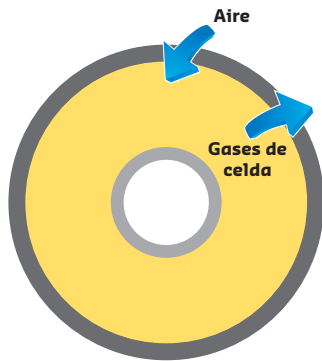
2

Muchos tubos pre-aislados usan poliuretano rígido y un revestimiento de HDPE. Con el tiempo, la eficiencia de aislamiento de la estructura del tubo disminuye, a causa de la permeación de aire (oxígeno, nitrógeno) hacia el interior de las celdas de la espuma y por la difusión de los gases en las celdas (agente de expansión, dióxido de carbono) hacia fuera de las celdas de la espuma.

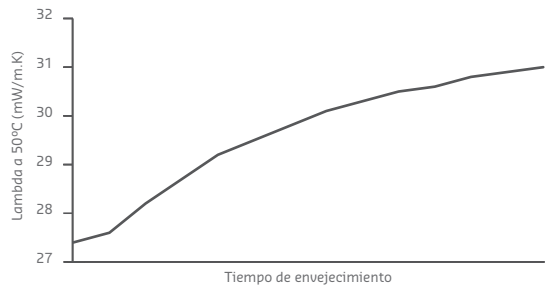
La permeación del oxígeno puede dar lugar a una degradación oxidativa del aislamiento del poliuretano espumado. Esto reduce la adhesión entre el poliuretano espumado y el interior del tubo, debilitando la estructura y comprometiendo la integridad mecánica del sistema del tubo.

Debido a que el aire permeado tiene una conductividad térmica mayor a la de los gases de la celda, las propiedades de conductividad térmica del tubo pre-aislado aumentarán con el tiempo. El resultado es una disminución en la eficiencia de aislamiento, lo que resulta en altas pérdidas de energía en el sistema de tubo preaislado.

Con frecuencia las redes de tubería requieren de periodos de servicio largos (los sistemas de energía urbanos tienen un ciclo de vida de por lo menos 30 años, con frecuencia incluso de 50 años o más), por lo que es importante asegurarse de que la eficiencia de aislamiento y con ello la eficiencia energética del sistema no se reduzca en función del tiempo.



- Revestimiento externo de polietileno de alta densidad (HDPE)
- Aislamiento de poliuretano espumado
- Tubo de servicio



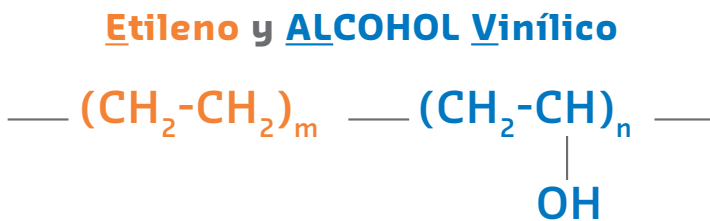
La eficiencia de aislamiento del poliuretano disminuye conforme ingresa aire y los gases de las celdas se escapan de la estructura del tubo, aumentando la conductividad térmica.

La degradación del aislamiento de poliuretano espumado debido al ingreso de oxígeno puede comprometer la integridad mecánica de la estructura del tubo.

Resinas EVAL™

EVAL™ es la marca registrada de las resinas EVOH fabricadas y comercializadas por Kuraray desde 1972. La resina EVAL™ es un copolímero aleatorio de etileno y alcohol vinílico (EVOH). Es un polímero cristalino que tiene una estructura molecular representada por la fórmula siguiente:

Estructura molecular de las resinas EVAL™



Propiedades del compuesto EVOH EVAL™

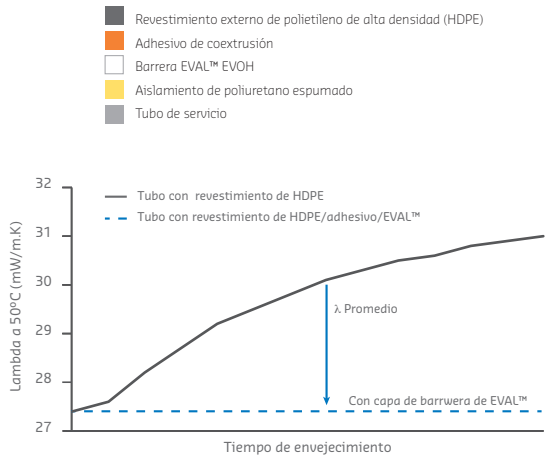
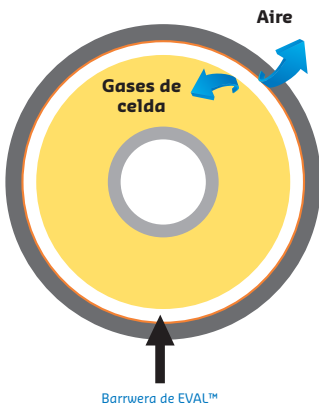
- Barrera de gas de primera calidad contra O₂, N₂, CO₂. 1mm EVAL™ = 9 metros de HDPE.
- Sumamente efectivo contra la premiación de aire y agentes de expansión típicos.
- Adhesión directa al poliuretano sin tratamiento de corona (necesario para PE).
- Fácil Instalación, compatible con soldadura a tope y con soldadura de electrofusión.
- Fácil y económico para producir en equipo convencional de coextrusión.

Soluciones con EVOH de EVAL™

Una capa de barrera de EVAL™ EVOH conservará la eficiencia energética de su sistema. La capa de aislamiento permanecerá intacta por más tiempo, conservando la integridad estructural y ampliando el desempeño y la vida de servicio.

Agregar una capa de EVAL™ a sus revestimientos:

- Previene la oxidación del poliuretano espumado.
- Mantiene las propiedades aislantes del poliuretano espumado.
- Evita el incremento de la conductividad térmica dentro del tubo.



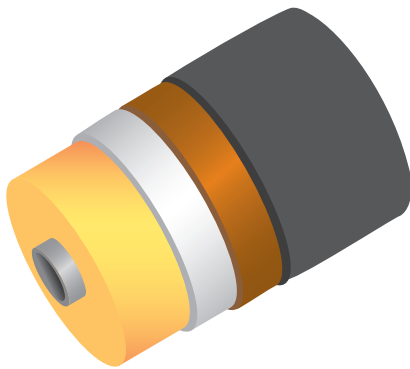
Con EVAL™ la eficiencia del aislamiento del poliuretano espumado se mantiene, evitando un incremento en la conductividad térmica.

El ingreso de oxígeno que puede degradar el poliuretano espumado se reduce drásticamente.

"1 mm de EVAL™ provee aproximadamente las mismas propiedades de barrera contra gas que un espesor de 9 metros de HDPE".

Incorporación de una capa de barrera EVAL™ en un tubo preaislado

Un tubo pre-aislado con un tubo de revestimiento exterior de 3 capas (HDPE/adhesivo/EVAL™)



- Revestimiento externo de polietileno de alta densidad (HDPE)
- Adhesivo de coextrusión
- Barrera EVAL™ EVOH
- Aislamiento de poliuretano espumado
- Tubo de servicio

6

Ventaja: La capa de barrera EVAL™ se adhiere directamente al poliuretano espumado. A diferencia del PE, EVAL™ no requiere tratamiento de corona.

Beneficios de los revestimientos de barrera EVAL™

Mantienen la eficiencia de aislamiento y prolongan la vida de servicio de los sistemas de tubería.

Una capa de barrera EVAL™ impide la permeación de aire (oxígeno y nitrógeno) al interior del poliuretano espumado y la difusión de gases de celda hacia fuera de la espuma:

- EVAL™ tiene una excelente barrera contra el oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono y agentes de expansión (p.ej., ciclopentano).

Índices de transmisión de gas de resinas de EVAL™ contra HDPE

Material	Condiciones de prueba	Índices de transmisión de gas (GTR) (cm ³ .mm/m ² .día.atm)		
		N ₂	O ₂	CO ₂
EVAL™ FP101B ⁽¹⁾	25°C, 0% RH	0.00034	0.0054	0.016
EVAL™ FP101B ⁽¹⁾	20°C, 65% RH	-	0.0080	-
EVAL™ EP105B ⁽¹⁾	25°C, 0% RH	0.00260	0.0250	0.140
EVAL™ EP105B ⁽¹⁾	20°C, 65% RH	-	0.0300	-
HDPE ⁽²⁾	22°C	22	70	247

⁽¹⁾ ISO 14663-2

⁽²⁾ Extending the Service Life of Pre-Insulated Pipes - Analyses of Diffusion Rates Through PE and Impact on Ageing. Euroheat&Power, Vol 11/2009, 48-53.

Opciones de grado de EVAL™ y aplicaciones de proceso para revestimientos de barrera

Resinas EVAL™ para revestimientos de barrera

Tipo	Densidad ⁽¹⁾ (g/cm ³)	MFR ⁽²⁾ (g/10 min)	Temperatura de fusión (°C)	Tasa de Transmisión de Oxígeno (OTR) ⁽³⁾ (cm ³ .20µm/m ² .day.atm)
EVAL™ FP101B	1.19	1.6	183	0.4
EVAL™ FP104B	1.19	4.5	183	0.4
EVAL™ EP105B	1.14	5.5	165	1.5

⁽¹⁾ 20°C (ISO 1183)

⁽²⁾ 190 °C , 2160 g (ISO 1333)

⁽³⁾ 20°C, 65% RH (ISO 14663-2 annex C), 20µm

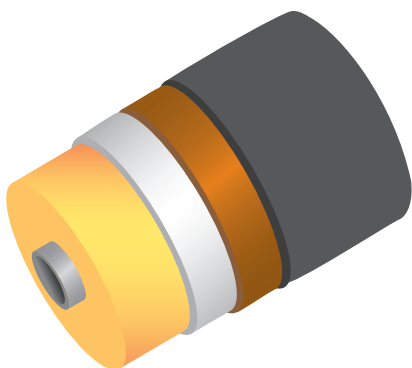
8

Condiciones típicas de temperatura de extrusión para resinas EVAL™

Perfil de extrusión			EVAL™ FP101B EVAL™ FP104B	EVAL™ EP105B
Temperatura del barril	C ₁	°C	180	170
	C ₂	°C	200	190
	C ₃	°C	205	195
	C ₄	°C	215	205
	C ₅	°C	220	210
Temperatura del adaptador	AD ₁	°C	215	195
	AD ₂	°C	215	195
Temperatura del dado		°C	215	195

Ejemplo de revestimientos de barrera de 3 y 5 capas

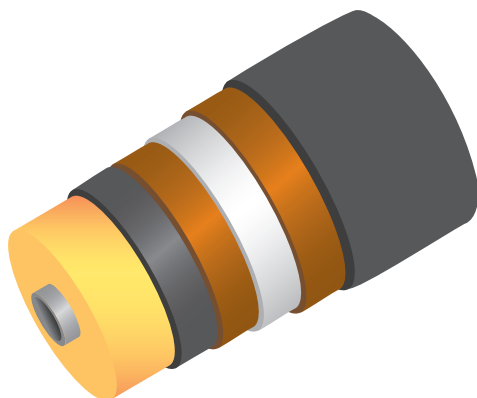
Un tubo pre-aislado con un tubo de revestimiento exterior de 3 capas (HDPE/adhesivo/EVAL™)



- Revestimiento externo de polietileno de alta densidad (HDPE)
- Adhesivo de coextrusión
- Barrera EVAL™ EVOH
- Aislamiento de poliuretano espumado
- Tubo de servicio

9

Un tubo pre-aislado con un tubo de revestimiento exterior de 5 capas (HDPE/ adhesivo/EVAL™/adhesivo/HDPE)



- Polietileno (PE), Recubrimiento exterior
- Adhesivo de coextrusión
- Barrera EVAL™ EVOH
- Aislamiento de poliuretano espumado
- Tubo de servicio

Beneficios ambientales de las resinas EVAL™

Conforme el impacto que causamos sobre nuestro ambiente se vuelve una preocupación cada vez mayor, el mundo continúa buscando soluciones realmente sustentables. Las resinas EVAL™ pueden ayudar, proporcionando una función valiosa a las aplicaciones en tuberías incluso al reducir el impacto sobre el ambiente durante todo el ciclo de vida del producto.

Un espesor de un milímetro de EVAL™ EVOH provee aproximadamente las mismas propiedades de barrera de gas que nueve metros de HDPE. Con un desempeño así de alto, las capas de EVAL™ de tan sólo unos cuantos micras pueden agregar una función real a las estructuras multicapa. El desempeño de una barrera que previamente sólo estaba disponible en metales o vidrio puede ahora agregarse a estructuras de peso ligero en base a otros plásticos reciclables y de recuperación de energía.

Mejor eficiencia, vida más prolongada

Las propiedades de la barrera de EVAL™ ayudan a mejorar el desempeño de los sistemas de calentamiento y enfriamiento, prolongando la efectividad del aislamiento y evitando la

corrosión. Como resultado de ello se tienen sistemas más duraderos, con menos desperdicio y que usan la energía de forma más eficiente.

Reducción de emisiones

Cuando se usan en estructuras de barrera en aplicaciones para construcción, agrícolas, y en sistemas de combustible automotrices, EVAL™ ayuda a crear estructuras de bajo peso que protegen al medio ambiente de las emisiones de gas, combustible o productos químicos.

Reciclable y recuperable

El EVAL™ EVOH es reciclable y su desperdicio de proceso es comúnmente utilizado como parte de una capa estructural de "recuperado" en aplicaciones

de alimentos y automotrices. Además, su recuperado post-consumo (PCR) se puede reutilizar sin afectar los caudales de reciclaje de poliolefinas o PET.

EVAL™ tiene propiedades de recuperación de energía excelentes y seguras, que con frecuencia reducen la cantidad de combustible extra necesario para la generación de energía desde la disposición térmica de los desechos clasificados. Bajo una combustión perfecta, las pocas micras de EVAL™ en la estructura solamente emiten pequeñas cantidades de CO₂ y vapor de agua.

Además de cumplir con la norma ISO 9001:2000, EVAL Europa N.V. cumple también con las normas ISO 14001:2004 e ISO TS16946.

Presentando a Kuraray y EVAL™

Kuraray Co., Ltd. fue establecida en 1926 en Kurashiki, Japón, para la fabricación industrial de fibras químicas. Como el mayor productor de derivados de monómero de acetato de vinilo (VAM) en el mundo, Kuraray ha sido por mucho tiempo el líder en alta tecnología y desarrollo de barreras de gas. A la fecha, el Grupo Kuraray consiste de unas 70 empresas, que emplean a casi 7,000 personas en todo el mundo.

Kuraray ha estado fabricando y comercializando copolímeros de etileno y alcohol vinílico (EVOH) bajo el nombre de EVAL™ desde 1972, y continúa siendo el líder mundial en producción y desarrollo de mercado de EVOH.

EVAL™ es uno de los negocios principales de Kuraray y se produce en Japón, Estados Unidos y Europa. Las ventas y el desarrollo técnico de EVAL™ son apoyados por equipos locales especializados ubicados en cada región.

Construyendo mejores barreras

EVAL™ agrega funcionalidad de barrera de primera calidad a las estructuras de plástico con capas múltiples. Debido a que 1 mm de

EVAL™ provee aproximadamente las mismas propiedades de barrera contra el gas que LDPE con un espesor de 10 metros, incluso una capa muy delgada de EVAL™ proporciona excelentes resultados. EVAL™ se usa ampliamente como barrera funcional contra gases y

aromas en aplicaciones de envases alimenticios, médicos, farmacéuticos y cosméticos, y como barrera contra gases y solventes en aplicaciones industriales, de construcción, agrícolas y en sistemas de combustible automotrices.





EVAl™ EVOH líder en el mundo

Asia - Pacífico

Kuraray Co., Ltd. (Okayama, Japón)

Capacidad: 10,000 toneladas/año

La primera planta de producción de EVOH en el mundo

América

EVAl Company of America (Pasadena, Texas, USA)

Capacidad: 47,000 toneladas/año

La mayor planta de producción de EVOH en el mundo

Europa

EVAl Europe nv (Amberes, Bélgica)

Capacidad: 24,000 toneladas/año

Primera y mayor planta de producción de EVOH en Europa

AVISO

La información, especificaciones, procedimientos, métodos y recomendaciones en este documento se presentan de buena fe, se consideran exactos y confiables, pero pudieran estar incompletos y/o no ser aplicables a todas las condiciones o situaciones que pudieran existir u ocurrir. No se establece, se asegura, ni se garantiza la integridad de dicha información, especificaciones, procedimientos, métodos y recomendaciones o que la aplicación o el uso de la misma evitarán riesgos, accidentes, pérdidas, daños, o lesiones de cualquier tipo a las personas o bienes o que la misma no infringe patentes de otros o que dará los resultados deseados. Se les advierte a los lectores cerciorarse por su cuenta de la idoneidad de dicha información, especificaciones, procedimientos, métodos y recomendaciones para el fin pretendido antes de proceder a su uso.



Su contacto para revestimientos de barrera EVAL™ para sistemas de tubos preaislados

Asia-Pacífico

Kazuhiro Kurosaki

Tel: +81 (3) 6701 1490

kazuhiro_kurosaki@kuraray.co.jp

China

Yuan Song

Tel: +86 21 611 98 111 – 2201

en_sou@kuraray.co.jp

Américas

Emilio Morales

Tel: +1 (832) 729 3251

emilio.morales@kuraray.com

Europa, África, Medio Oriente

Cynthia Teniers

Tel: +32 3 250 9721

cynthia.teniers@kuraray.com

Las resinas EVAL™ se producen en todo el mundo bajo las especificaciones unificadas de producto y calidad de Kuraray. Copyright Kuraray Co., Ltd.

kuraray