



## ESPECIFICACIONES DETALLADAS Sistema U.I.P.® estándar

### 1) Generalidades

La tubería se aísla mediante el proceso de aislamiento de fábrica U.I.P.® tal como la ofrece Urecon Ltd., completa con un conducto incorporado para el cable eléctrico de rastreo de calor (*si se requiere*) y un forro de polietileno negro de 1,27 mm (50 mil) a 2,54 mm (100 mil) con inhibidor de rayos UV. El grosor del forro depende del diámetro y de la función a que se va a destinar la tubería. El aislamiento de las juntas, conexiones y accesorios afines debe realizarse según las recomendaciones de Urecon, de acuerdo al tamaño y tipo de tubería correspondiente. El producto fabricara de acuerdo con las normas ISO 9001 o normas similares aprobadas.

### 2) Preparación de la tubería

Se debe eliminar el polvo o los escombros superficiales de la tubería y del revestimiento, si es necesario, para asegurar la adhesión de la espuma a la superficie de la tubería y del revestimiento. Las tuberías pueden ser sometidas a limpieza con chorro de arena o a la aplicación de un compuesto de enlace químico para mejorar la adhesión, según Urecon lo considere necesario de acuerdo con los requisitos del proyecto.

### 3) Conducto(s) de rastreo de calor

Los conductos de rastreo de calor estarán formados por una moldura extruida y se deberán instalar en la tubería antes de colocarle el material de aislamiento. El o los conductos deberán estar bien fijados a la tubería para evitar que entre espuma durante el proceso de aislamiento. Después del aislamiento se revisará todo conducto para verificar que no esté obstruido. Los extremos se deberán sellar antes de su envío para evitar que entre cualquier material extraño al conducto durante el transporte o la instalación.

### 4) Aislamiento

- a) Material: Espuma de poliuretano rígido, aplicada en fábrica.
- b) Grosor: 50 mm (2") o el grosor necesario.
- c) Densidad: (ASTM D 1622) De 35 a 46 kg/m<sup>3</sup> (2.2 a 3.0 lb./pie<sup>3</sup>).
- d) Contenido de la celda cerrada: (ASTM D 2856) Mínimo de 90%
- e) Absorción de agua: (ASTM D 2842) 4.0% por volumen.
- f) Conductividad térmica: (ASTM C518) 0.020 a 0.026 W/m oC (0.14 a 0.17 Btu pulg./pie<sup>2</sup> h oF).
- g) Límites de temperatura: Límite criogénico hasta 93 oC (200 oF).

### 5) Propiedades del sistema

- a) Resistencia del sistema a la compresión: (ASTM D 1621 modificada, con forro de 50 mil) De aproximadamente 414 a 552 kPa (60 a 80 lb./pulg.<sup>2</sup>), que varía según el diámetro de la tubería.
- b) Límites de temperatura: Temperatura ambiente mínima para la instalación: -34o C (-30oF)  
-temperatura de operación aproximada -45oC (-49oF)



## 6) Forro exterior del aislamiento de la tubería *con propiedades mejoradas para tolerar climas fríos*

El forro protector externo debe estar formado por uno de los siguientes:

- i.) **Un sistema de forrado por cinta-** (que se ofrece en ambas fábricas
  - a) Material del forro: Polietileno Scapa No.366, resistente a los rayos UV, formulado especialmente para resistir al máximo los ambientes fríos.
  - b) Sellador: Caucho butílico y resina, aplicados caliente en varias capas de 1.27 mm (25 mil) de grosor, para crear un enlace retráctil y resistente al agua en toda su longitud.
  - c) Alargamiento mínimo: (ASTM D 1000) 300%, prueba a 6 meses.
  - d) Resistencia a la tensión: (ASTM D-1000) 6.83 kg/cm de ancho (38 lb./pulg. de ancho).
  
- ii.) **Sistema extruido** -(ofrecido únicamente por Calmar, AB)

El forro protector exterior del sistema de revestimiento debe estar hecho de copolímero de polietileno de alta densidad de color negro, resistente a los rayos UV, aplicado en fábrica según las siguientes especificaciones:

- a.) Clasificación mínima de la celda: 435560A para PE, según ASTM D 3350
- b.) Contenido mínimo de negro de carbón: 2%, bien distribuido
- c.) Densidad: 0.953 g/cc, ASTM D 4883
- d.) Resistencia a la tensión en el punto de vencimiento (50 mm (2 pulg.) /min) 26 MPa (3,700 psi), ASTM D 638

### Grosor recomendado del forro de PE para usos por debajo del suelo -

Diám. ext. del forro	≤ 400 mm (16")	@ 1.27 mm (50 mil)
Diám. ext. del forro	> 450mm (18") to 600 mm (24")	@ 1.90 mm (75 mil)
Diám. ext. del forro	≥ 600 mm (24")	@ 2.54 mm (100 mil)

\* forros de distintos grosores disponibles a pedido

## 7) Juntas de tubería aisladas

### a.) Juntas fundidas a tope o soldadas

Las juntas de tubería aisladas se prepararán empleando media canas rígidas prefabricadas de poliisocianurato o de uretano, selladas con una camisa adhesiva adecuada, termo-retráctil, proporcionada por Urecon. Las camisas termo-retráctiles deberán quedar sobrepuestas al forro de aislamiento por una distancia mínima de 75 mm(3") a cada lado de la junta.

### b) Juntas de espiga y campana



Las juntas de tubería aisladas deben estar selladas con una camisa termo-retráctil de 150 mm (6") de ancho o una cinta de mastique butílico, si el sistema no lleva rastreo de calor eléctrico, y de 300 mm (12") en caso afirmativo.

## **8) Juegos de aislamiento para los accesorios de conexión.**

Los juegos de aislamiento para accesorios de conexión deberán ser aislamientos de espuma rígida de poli-isocianurato o de uretano, con un revestimiento protector de polímero, completamente enlazado, en todas las superficies externas e internas, incluyendo los extremos. Los juegos se deben suministrar completos, con masilla de silicona para las costuras, bandas y presillas de sujeción de acero inoxidable, y camisas termo-retráctiles o cinta de mastique butílico para crear un sello entre la tubería y el juego de aislamiento.

### **a) Aislamiento de espuma rígida de poli-isocianurato o de uretano**

- .1 Densidad: (ASTM D1622) De 27 a 32 kg/m<sup>3</sup> (1,7 a 2,0 lb./pie<sup>3</sup>).
- .2 Resistencia a la compresión: (ASTM D1621) De 131 a 158 kPa (19 a 23 lb./pulg.2) .
- .3 Contenido de la celda cerrada: Mínimo de 90%
- .4 Absorción de agua: (ASTM C272) 4.0% por volumen.
- .5 Conductividad térmica: (ASTM C 518) 0.027 W/m oC (0.19 Btu - pulg./pie<sup>2</sup> - h - oF).
- .6 Grosor: El congruente con el grosor del aislamiento de la tubería.

### **b) Revestimiento de polímero, Urecon BL-75-20EP**

- .1 Revestimiento de poliuretano de alta densidad, de dos componentes, de color negro.
- .2 Densidad: 1170 kg/m<sup>3</sup> (73 lb./pie<sup>3</sup>).
- .3 Escala de durómetro D: 60.
- .4 Resistencia a la tensión: 11100 kPa (1610 lb./pulg.2).
- .5 Resistencia al desgarramiento: 26.5 N/mm (151 lb./pulg.).
- .6 Grosor: 1.9 mm (75 mil) superficies exteriores, 0.51 mm (20 mil) superficies interiores.

## **9 ) Sistema eléctrico de rastreo**

El sistema eléctrico de rastreo y los controles relacionados deben reflejar las recomendaciones del fabricante, particularmente en lo relativo a la potencia en vatios que se aplica a la tubería plástica a través de los conductos. Todos los cables de rastreo y sus accesorios deben estar aprobados según las normas de CSA y cumplir con la norma de rastreo de calor C22.2 No. 130.2-93 de CSA. El estándar generalmente aceptado es el cable calefactor Thermocable de Urecon o un producto equivalente aprobado. Sírvase comunicarse con el representante de Urecon para tratar el tema en detalle y obtener ayuda respecto al diseño.

Nota: Las características físicas se indican a título nominal y pueden variar según el tipo y diámetro de la tubería (revisado el mes de septiembre de 2010).