MICROFLEX®

Sistema de tuberías preaisladas

Technical Data Sheet



watts.eu/es

Índice

1. Descripción del sistema **Pág.**

1.1 Descripción....3
1.2 Campos de aplicación....3
1.3 Características....3
1.4 Estructura del sistema Microflex....4
1.5 Tubería portadora en PE-Xa. 5
1.6 Tubería portadora en PE100....7
1.7 Material aislante....8
1.8 Tubo exterior corrugado de doble pared en PE-HD....8
1.9 Dimensiones de las bobinas....9

2. Gama de productos

2.1 Tuberías preaisladas....9
2.2 Racores....12
2.2.1 Racores para tuberías en PE-X para calefacción y refrigeración
2.2.2 Racores para tuberías en PE-X para agua sanitaria
2.2.3 Accesorios para racores para tuberías en PE-X
2.2.4 Racores de plástico para tuberías en PE
2.3 Accesorios....18
2.3.1 Tapones terminales
2.3.2 Manguitos pasamuros
2.3.3 Juegos de aislamiento
2.3.4 Accesorios para tubo exterior
2.3.5 Accesorios para cable calefactor de conexión

3. Especificaciones de instalación

3.1 Longitud equivalente de la tubería para ángulo de curvatura de 45° y 90°....24
3.2 Capacidad de las tuberías....25
3.3 Cálculo de la potencia necesaria de la fuente de calor....25
3.4 Gráficos de dispersión térmica....26
3.5 Valores U de las tuberías UNO y DUO 28
3.6 Tablas de pérdidas de presión de las tuberías de calefacción....29
3.7 Resistencia química....30
3.8 Tabla de valores de dispersión térmica para las tuberías COOL con cable calefactor autorregulante 31
3.9 Cable calefactor autorregulante: estructura y funcionamiento....32

1. Descripción del sistema

1.1 Descripción

El sistema de tuberías preaisladas Microflex se compone de una tubería portadora con aislamiento térmico y un tubo exterior protector de celda cerrada resistente a los rayos UV.

La tubería Microflex es adecuada para el uso en aplicaciones de calefacción, refrigeración y agua sanitaria y presenta ventajas significativas tales como el peso reducido, la gran flexibilidad y la robustez además de ser fácil y rápida de instalar incluso sobre obstáculos y alrededor de ángulos. Los accesorios del sistema se pueden montar sin necesidad de utilizar herramientas especiales.

La tubería portadora en PE-Xa (polietileno reticulado) para calefacción centralizada es resistente a la difusión de oxígeno de acuerdo con la norma DIN 4726. Puede transportar una gran cantidad de líquidos diferentes y es completamente resistente a la corrosión.

Microflex está disponible como sistema de tuberías de uno, dos o cuatro tubos (UNO, DUO o QUADRO). No contiene CFC.

1.2 Campos de aplicación



Calefacción

- Distribución de agua caliente
- Suministro a edificios individuales
- Distribución en el interior de los edificios



Redes de calefacción local o remota



Agua sanitaria

- Distribución de agua potable y no potable



Energía renovable

- Bombas de calor
- Plantas de biogás y biomasa
- Sistemas combinados de electricidad y calor
- Sistemas de calefacción por pellet
- Aplicaciones geotérmicas



Aplicaciones especiales

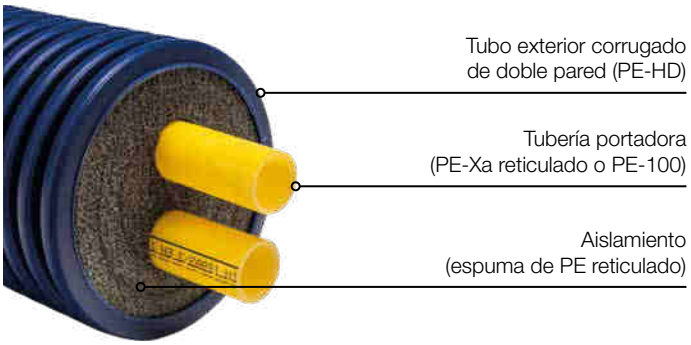
- Transporte de productos químicos
- Industria alimentaria
- Sistemas de refrigeración
- Piscinas
- Centros de ocio

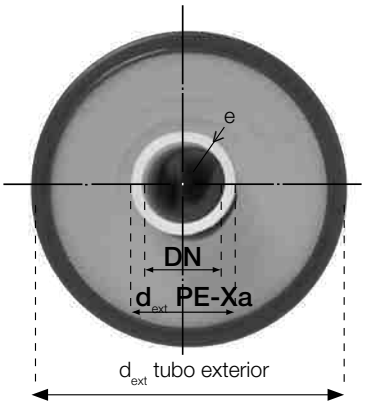
1.3 Características

- Es Flexible
- Dispone de barrera contra la difusión del oxígeno de acuerdo con la norma DIN 4726
- Es de Peso reducido
- Es Completamente resistente a la corrosión
- Es Ecológico
- No requiere mantenimiento
- Tiene una larga vida útil
- Es de Calidad superior

1.4 Estructura del sistema Microflex

El sistema de tuberías Microflex consta de tres componentes integrados y está fabricado según la norma EN 15632:1-3.





Sistema de tuberías con un tubo: UNO



Microflex UNO
PN 6 - PN 10 - PN 16

Sistema de tuberías con dos tubos: DUO



Microflex DUO
PN 6 - PN 10 - PN 16

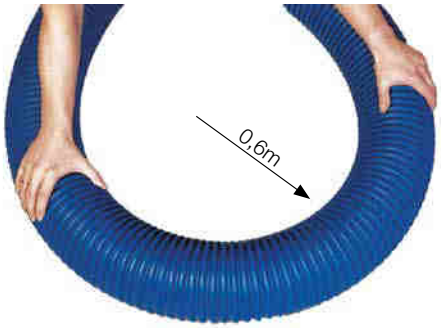
Sistema de tuberías con cuatro tubos: QUADRO



Microflex QUADRO
2x PN 6 - 2x PN 10

La gran flexibilidad del sistema de tuberías Microflex

- Es posible instalar la tubería sobre obstáculos y alrededor de ángulos.
- Los radios interiores de curvatura de las varias tuberías se especifican en las tablas de las gamas de productos (véase el capítulo 2.1). Las medidas se toman desde el interior de la tubería. Se tiene en cuenta un factor de reserva.
- Por ejemplo: dos tubos en PE-Xa de Ø40 mm pueden formar una curva con un radio interior de 0,6 m (véase la figura).



1.5 Tubería portadora en PE-Xa.

La tubería portadora o de transporte de fluidos utilizada por Microflex para aplicaciones de calefacción y agua sanitaria es un tubo en PE-Xa. PE-Xa significa PE reticulado, es decir, con formación de enlaces cruzados entre las moléculas de PE. La molécula resultante es más resistente a las temperaturas y/o presiones extremas y a los ataques químicos.
La tubería se fabrica de acuerdo con las normas DIN 16892/16893 e ISO 15875.

La tubería en PE-Xa presenta algunas ventajas importantes que se describen a continuación:

- **Excelentes propiedades térmicas**
  Durante el funcionamiento normal, las tuberías pueden soportar temperaturas y presiones de trabajo de 85°C/6 bar en instalaciones de calefacción y 85°C/10 bar en instalaciones de agua sanitaria. Durante un corto período, la tubería puede soportar temperaturas hasta 95°C. Consulte la tabla de la vida útil estimada para conocer las condiciones adecuadas para cada aplicación específica.

- **Resistencia química**
  La mayoría de los productos químicos no alteran las características de la tubería, incluso a temperaturas elevadas. Generalmente, los materiales plásticos en contacto con sustancias químicas son propensos a alteraciones físicas, como la hinchazón o la disolución de los polímeros, que modifican sus propiedades. Gracias a los enlaces químicos de las cadenas de polímeros, las tuberías en PEX-a (PE reticulado) son más resistentes a dichas alteraciones respecto a las tuberías de PE no reticulado. Con el fin de evaluar la resistencia a diferentes materiales, se han monitorizado las alteraciones en las características de tracción y estiramiento. Generalmente, en un sistema de tuberías presurizadas, la resistencia a productos químicos desconocidos no puede deducirse de la experiencia basada en sustancias químicas conocidas. Por este motivo, deben realizarse pruebas de durabilidad con productos químicos desconocidos en tuberías de prueba.

- **Alta resistencia a la abrasión**
  Las tuberías en PE-Xa presentan una mayor resistencia a la abrasión y durabilidad. Las tuberías que transportan aguas residuales agresivas a velocidades bastante altas no están sujetas a corrosión interna.

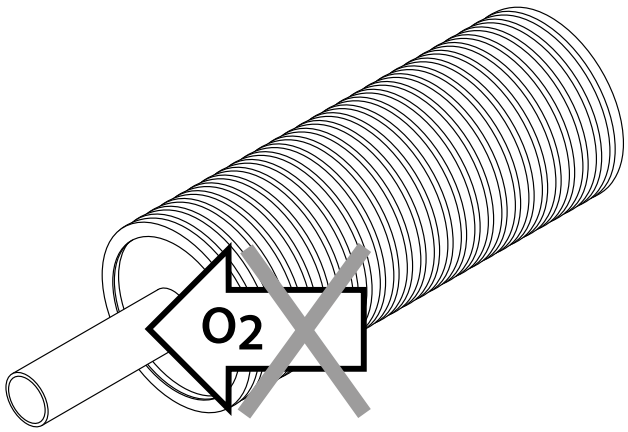
- **Rugosidad de la tubería**
  La superficie interior lisa del tubo ofrece menor resistencia al fluido respecto a las tuberías convencionales: esto garantiza excelentes características de flujo con una pérdida mínima de caudal y sin formación de depósitos sedimentarios.

- **Respeto del medio ambiente**
  Las tuberías en PE-Xa satisfacen los requisitos internacionales en materia de calidad del agua potable, tales como DVGW, WRAS y ACS y cuentan con sus certificaciones (las copias de los certificados están disponibles bajo pedido). El tubo no altera ni el sabor ni el olor del fluido transportado y no es tóxico. Por tanto, es ideal para su uso en muchos sectores de la industria alimentaria.

Barrera contra la difusión de oxígeno

La tubería portadora en PE-Xa para instalaciones de calefacción centralizada cuenta con una barrera contra la difusión de oxígeno (EVOH) que impide que el oxígeno penetre en el sistema de tuberías (de acuerdo con la norma DIN 4726). La capa de barrera contra la difusión de oxígeno mejora la vida útil de los componentes ferrosos del sistema (bombas, válvulas, etc.)

La permeabilidad al oxígeno es de 3,6 mg/m^2 por día a 80 ° C.



Propiedades del material PE-Xa de las tuberías

Propiedades mecánicas	Norma	Valor	Unidad de medida
Densidad	-	938	kg/m^3
Grado de reticulación	-	80	%
Módulo elástico (20°C)	DIN 53457	600 - 900	N/mm^2
Resistencia a la tracción (20°C)	DIN 53455	19	N/mm^2
Alargamiento a la rotura (20°C)	DIN 53455	> 400	%
Absorción de humedad	-	< 0,01	
Permeabilidad al oxígeno (80°C)	DIN 4726	3,6	$mg/(m^2$ día)

Propiedades térmicas	Norma	Valor	Unidad de medida
Coeficiente lineal de expansión térmica 20°C 100°C	-	 $1,4 \times 10^{-4}$ $2,0 \times 10^{-4}$	 1/K 1/K
Coeficiente de conductividad térmica (20°C)	-	0,35	W/mK
Temperatura de ablandamiento	-	133	°C

Vida útil estimada: valores de presión y temperatura

La tubería portadora en PE-Xa tiene una vida útil estimada de 50 años. La siguiente tabla sirve como guía general para los valores de temperatura y presión. Las presiones de trabajo permitidas se basan en el agua (como medio) y se indican con un factor de seguridad de 1,25.

Promedio temperatura (°C)	Vida útil estimada (años)	Presión de trabajo (bar)	
		Tuberías para calefacción SDR 11	Tuberías para agua sanitaria SDR 7,4
40	50	11,9	18,9
50	50	10,6	16,8
60	50	9,5	15,0
70	50	8,5	13,4
80	25	7,5	12,0
90	15	6,8	10,9

Sin embargo, la vida útil estimada de la tubería depende en gran medida de una combinación de presiones y temperaturas según la norma EN ISO 15875. Esta norma cubre una gama de condiciones de servicio (o clases de aplicación), presiones de diseño y tamaños de tuberías. Hay cuatro clases de aplicación basadas en diferentes condiciones de servicio. Cada clase está relacionada con un campo de aplicación típico y por un período de diseño de 50 años. Cada clase de aplicación se combina con una presión de diseño. La presión de diseño es la presión más alta relacionada con las condiciones para las que se ha diseñado el sistema.

A continuación se especifican la temperatura, la vida útil y la presión para cada clase:

*Clase 1: suministro de agua caliente (60°C)** | Presión de diseño: 6 bar

Tipo	Temperatura	Vida útil
Temperatura de diseño	60°C	49 años
Temperatura máxima	80°C	1 año
Temperatura límite	95°C	100h

*Clase 2: suministro de agua caliente (70°C)** | Presión de diseño: 6 bar

Tipo	Temperatura	Vida útil
Temperatura de diseño	70°C	49 años
Temperatura máxima	80°C	1 año
Temperatura límite	95°C	100h

Clase 4: Calefacción por suelo radiante y radiadores de baja temperatura | Presión de diseño: 8 bar

Tipo	Temperatura	Vida útil
Temperatura de diseño	20°C seguida por 40°C seguida por 60°C	2,5 años 20 años 25 años
Temperatura máxima	70°C	2,5 años
Temperatura límite	100°C	100h

Clase 5: Radiadores de alta temperatura | Presión de diseño: 8 bar

Tipo	Temperatura	Vida útil
Temperatura de diseño	20°C seguida por 60°C seguida por 80°C	14 años 25 años 10 años
Temperatura máxima	90°C	1 año
Temperatura límite	100°C	100h

** Cada país puede seleccionar la clase 1 o la clase 2 para cumplir con sus normativas nacionales.*

1.6 Tubería portadora en PE100

La tubería portadora (COOL) es en PE 100 (MRS 10) de color negro con tiras de identificación azules. La tubería está destinada al suministro de agua potable y agua cruda antes del tratamiento, cumpliendo con los requisitos de las normas internacionales EN 12201, ISO 4427 y EN 1622 y la normativa nacional en materia de agua potable.

Resistencia química

En caso de que sea necesario evaluar la resistencia química del PE 100 para instalaciones específicas, las tuberías se clasificarán de acuerdo con las directrices internacionales (es decir, la norma ISO/TR 10358). Para algunas sustancias químicas utilizadas a 20°C, la resistencia se clasifica como se describe en la siguiente tabla:

Producto químico	Resistencia
Etilenglicol	resistencia satisfactoria
Alcohol etílico (40%)	resistencia satisfactoria
Cloro (sol.)	resistencia limitada
Cloruro de sodio (2%)	resistencia satisfactoria
Dióxido de cloro	resistencia no satisfactoria

1.7 Material aislante

El material aislante utilizado es espuma de polietileno reticulado microcelular. Además de excelentes propiedades aislantes, la estructura de celda cerrada del material garantiza una mínima absorción de agua. El material no contiene CFC.

Durabilidad del rendimiento de aislamiento

Las propiedades de aislamiento de larga duración hacen que la tubería Microflex sea extremadamente resistente al envejecimiento. El fenómeno que hace que sistemas similares de tuberías aisladas con espuma de poliuretano (PUR) pierdan parcialmente su efecto aislante original debido a la difusión de agentes espumantes volátiles se conoce mejor como envejecimiento lambda. La estructura de celda cerrada de la espuma de polietileno de la tubería Microflex garantiza el mantenimiento óptimo de la calidad con un rendimiento de aislamiento constante durante toda la vida útil.

Además, el enrollamiento y la curvatura de los sistemas de tuberías de espuma de poliuretano (PUR) provocan roturas en el aislamiento que, por consecuencia, afectan de forma significativa el rendimiento térmico del sistema. Por otro lado, la memoria de forma de la espuma de polietileno reticulado de la tubería Microflex hace que el material aislante sea permanentemente elástico y asegura la continuidad del rendimiento de aislamiento inicial, incluso después de repetidas operaciones de enrollado, desenrollado y curvatura del sistema.

Propiedades de aislamiento		Norma	Valor
Densidad	-	ISO 845	30 kg/m^3
Resistencia a la tracción	longitudinal	ISO 1798	0,30 MPa
	transversal		0,25 MPa
Estiramiento a la rotura	longitudinal	ISO 1798	140%
	transversal		145%
Resistencia al aplastamiento	10%	ISO 3386-1	16,6 KPa
	25%		35,7 KPa
	50%		94 KPa
Estabilidad térmica		ISO 2796	95° C
Regulación de la compresión 22h, 25%, 23°	0,5h	ISO 1856	16,6%
	24h		8,1%
Temperatura de trabajo		-	-80÷110°C
Absorción de agua después de 28 días		DIN ISO 2896	< 3 % Vol.
Dureza	Shore A	ISO R.868	12
Conductividad térmica a 40°C		ASTM C-177	0,0372 W/m K

1.8 Tubo corrugado de doble pared en PE-HD

El tubo exterior en PE-HD, con estructura de celda cerrada, de color azul oscuro y resistente a los rayos UV protege la tubería interior así como el material aislante contra los impactos externos. Las nervaduras del tubo exterior corrugado están completamente cerradas; por tanto, es imposible que entre agua debido a daños superficiales en el tubo exterior. Gracias a la estructura corrugada, la tubería se caracteriza por tener flexibilidad longitudinal y resistencia a los impactos.

La tubería Microflex es muy robusta y resistente a sustancias agresivas.



1.9 Dimensiones de las bobinas

La longitud estándar de una bobina es de 100 m. Se pueden cortar longitudes a medida. Las bobinas están diseñadas para caber en remolques y contenedores estándar para camiones. Para las especificaciones de transporte y almacenaje, consulte el manual de instalación.

Ø del tubo exterior (mm)	Ø interior de la bobina (mm)	Ø exterior de la bobina (mm)	Ancho de la bobina (mm)
Microflex UNO			
75	1200	1900	300
90	1200	1850	500
125	1200	2100	700
160	1200	2350	850
200	1200	2300	1400
Microflex DUO para sistemas de refrigeración y calefacción centralizada			
125	1200	2100	700
160	1200	2350	850
200	1200	2300	1400
Microflex QUADRO			
160	1200	2350	850
200	1200	2300	1400

2. Gama de productos

2.1 Tuberías preaisladas

Tuberías para calefacción

UNO



Código	d_ext x e tubería en PE-Xa (mm)	DN	d_ext del tubo exterior (mm)	Peso (kg/m)	Radio interior de curvatura (1) (m)	Espesor medio del material aislante (mm)
Microflex UNO PN 6/95° - SDR 11						
M7525C	25x2,3	20	75	0,68	0,20	20
M9032C	32x2,9	25	90	1,00	0,25	22
M12525C	25x2,3	20	125	1,32	0,30	42
M12532C	32 x 2,9	25	125	1,48	0,30	40
M16032C	32 x 2,9	25	160	1,96	0,35	55
M9040C	40x3,7	32	90	1,11	0,30	20
M12540C	40x3,7	32	125	1,72	0,30	35
M16040C	40x3,7	32	160	2,32	0,35	53
M12550C	50x4,6	40	125	1,92	0,40	30
M16050C	50x4,6	40	160	2,48	0,45	48
M12563C	63x5,8	50	125	2,16	0,50	24
M16063C	63x5,8	50	160	2,78	0,55	40
M16075C	75x6,8	65	160	2,98	0,75	33
M20075C	75x6,8	65	200	4,16	0,80	51
M16090C	90x8,2	75	160	3,35	1,00	27
M20090C	90x8,2	75	200	4,73	1,10	45
M200110C	110x10	90	200	5,64	1,20	33
M200125C	125x11,4	100	200	6,50	1,40	28

DUO



Código	d_ext x e tubería en PE-Xa (mm)	DN	d_ext del tubo exterior (mm)	Peso (kg/m)	Radio interior de curvatura (1) (m)	Espesor medio del material aislante (mm)
Microflex DUO PN 6/95° - SDR 11						
MD12525C	2x25x2,3	20	125	1,57	0,30	24
MD16025C	2x25x2,3	20	160	2,21	0,50	40
MD12532C	2x32x2,9	25	125	1,77	0,30	22
MD16032C	2x32x2,9	25	160	2,41	0,50	37
MD20032C	2x32x2,9	25	200	3,90	0,75	53
MD16050C	2x50x4,6	40	160	2,98	0,60	20
MD16040C	2x40x3,7	32	160	2,63	0,60	30
MD20040C	2x40x3,7	32	200	4,00	0,8	45
MD20050C	2x50x4,6	40	200	4,03	0,80	36
MD20063C	2x63x5,8	50	200	4,64	1,20	22

(1) Valores prácticos aplicables sin riesgo de deformación o daño a la tubería.

Tuberías para agua sanitaria

UNO



Código	d_ext x e tubería en PE-Xa (mm)	DN	d_ext del tubo exterior (mm)	Peso (kg/m)	Radio interior de curvatura (1) (m)	Espesor medio del material aislante (mm)
Microflex UNO PN 10/95° - SDR 7,4						
M7522S	22x3,0	15	75	0,65	0,20	22
M7525S	25x3,5	20	75	0,75	0,20	20
M7528S	28x4,0	20	75	1,00	0,25	20
M7532S	32x4,4	25	75	1,08	0,25	15
M9018S	18x2,5	15	90	0,92	0,25	30
M9032S	32x3,5	25	90	1,20	0,25	22
M9040S	40x5,5	32	90	1,32	0,30	20
M12525S	25x3,5	20	125	1,43	0,30	42
M12528S	28x4,0	20	125	1,51	0,30	42
M12532S	32x4,4	25	125	1,60	0,40	40
M12540S	40x5,5	32	125	1,89	0,40	35
M12550S	50x6,9	40	125	2,19	0,50	30
M12563S	63x8,7	50	125	2,59	0,60	24
M16032S	32x4,4	25	160	2,55	0,60	55
M16040S	40x5,5	32	160	2,84	0,60	53
M16050S	50x6,9	40	160	3,09	0,70	48
M16063S	63x8,7	50	160	3,18	0,80	40
M20075S	75x10,3	65	200	4,29	1,20	51
M20090S	90x12,3	75	200	5,10	1,40	45
M200110S	110x15,1	90	200	6,15	1,50	33

DUO



Código	d_ext x e tubería en PE-Xa (mm)	DN	d_ext del tubo exterior (mm)	Peso (kg/m)	Radio interior de curvatura (1) (m)	Espesor medio del material aislante (mm)
Microflex DUO - SANITARY Microflex DUO PN 10/95° - SDR 7,4						
MD1252818S	1x28x4 1x18x2,5	20-15	125	1,67	0,30	24
MD1253222S	1x32x4,4 1x22x3	25-15	125	1,86	0,30	22
MD1252520S	1x25x3,5 1x20x2,8	20-15	125	1,65	0,30	24
MD1253225S	1x32x4,4 1x25x3,5	25-20	125	1,94	0,30	22
MD16025S	2x25x3,5	20	160	2,35	0,50	40
MD1603218S	1x32x4,4 1x18x2,5	25-15	160	2,42	0,50	37
MD1603225S	1x32x4,4 1x25x3,5	25-20	160	2,50	0,50	37
MD1603228S	1x32x4,4 1x28x4	25-20	160	2,60	0,60	37
MD1604025S	1x40x5,5 1x25x3,5	32-20	160	2,71	0,60	30
MD1604028S	1x40x5,5 1x28x4	32-20	160	2,78	0,60	30
MD1604032S	1x40x5,5 1x32x4,4	32-25	160	2,88	0,60	30
MD1605025S	1x50x6,9 1x25x3,5	40-20	160	2,89	0,60	27
MD1605032S	1x50x6,9 1x32x4,4	40-25	160	3,04	0,60	27
MD1605040S	1x50x6,9 1x40x5,5	40-32	160	3,18	0,70	20
MD20063S	2 x 63x8,7	50	200	4,96	1,20	22

(1) Valores prácticos aplicables sin riesgo de deformación o daño a la tubería.

Tuberías para calefacción y agua sanitaria



Código	d_ext x e tubería en PE-Xa (mm)	DN	d_ext del tubo exterior (mm)	Peso (kg/m)	Radio interior de curvatura (1) (m)	Espesor medio del material aislante (mm)
Microflex QUADRO para calefacción/refrigeración: PN6/SDR11 - para agua sanitaria: PN10/SDR7.4						
MQ16025C2520S	2x25x2,3 1x25x3,5 1x20x2,8	20-20-20-15	160	2,40	0,60	33
MQ16025C2818S	2x25x2.3 1x28x4 1x18x2,5	20-20-20-15	160	2,58	0,60	33
MQ16032C2520S	2x32x2,9 1x25x3,5 1x20x2,8	25-25-20-15	160	2,60	0,60	30
MQ16032C2818S	2x32x2.9 1x28x4 1x18x2,5	25-25-20-15	160	2,64	0,60	30
MQ16032C3218S	2x32x2,9 1x32x4,4 1x18x2,5	25-25-25-15	160	2,67	0,60	30
MQ16032C3225S	2x32x2,9 1x32x4,4 1x25x3,5	25-25-25-20	160	2,70	0,60	30
MQ20040C4028S	2x40x3,7 1x40x5,5 1x28x4	32-32-32-20	200	4,12	1,30	33
MQ20040C4032S	2x40x3,7 1x40x5,5 1x32x4,4	32-32-32-25	200	4,14	1,30	33

Bomba de calor



Código	d_ext x e tubería en PE-Xa (mm)	DN	d_ext del tubo exterior (mm)	Peso (kg/m)	Radio interior de curvatura (1) (m)	Espesor medio del material aislante (mm)	Raggio interno di curva-tura (1) (m)
Microflex HP: PN6/SDR11 + electric conduit							
MQ12525C3225E	2 x 25 x 2.3	20-20	25/18.8 32/25	125	1,63	0,3	15
MQ12532C3225E	2 x 32 x 2.9	25-25	25/18.8 32/25	125	1,79	0,3	12
MQ16032C3225E	2 x 32 x 2.9	25-25	25/18.8 32/25	160	2,27	0,5	27
MQ16040C32E	2 x 40 x 3.7	32-32	2 x 32/25	160	2,60	0,6	15
MQ20050C40E	2 x 50 x 4.6	40-40	2 x 40/32	200	4,00	0,8	22

Tubería COOL sin cable calefactor autorregulante



Código	d_ext x e tubería en PE100 (mm)	DN	d_ext del tubo exterior (mm)	Peso (kg/m)	Radio interior de curvatura (1) (m)	Espesor medio del material aislante (mm)
Microflex COOL UNO sin cable calefactor autorregulante PN 16/25°C - SDR 11						
M9032PE	32x2,9	25	90	1,00	0,25	22
M9040PE	40x3,7	32	90	1,11	0,30	20
M12550PE	50x4,6	40	125	1,92	0,40	30
M12563PE	63x5,7	50	125	2,16	0,50	24
M16075PE	75x6,8	65	160	3,20	0,75	33
M16090PE	90x8,2	75	160	3,85	1,00	27
M200110PE	110x10	90	200	5,74	1,20	33
M200125PE	125x11,4	100	200	6,10	1,40	28



Código	d_ext x e tubería en PE100 (mm)	DN	d_ext del tubo exterior (mm)	Peso (kg/m)	Radio interior de curvatura (1) (m)	Espesor medio del material aislante (mm)
Microflex COOL DUO PN 16/25°C - SDR 11						
MD12532PE	2x32x2,9	25	90	1,00	0,30	22
MD16040PE	2x40x3,7	32	90	1,11	0,60	30
MD16050PE	2x50x4,6	40	125	1,92	0,60	20
MD20063PE	2x63x5,7	50	125	2,16	1,20	22

(1) Valores prácticos aplicables sin riesgo de deformación o daño a la tubería.

Tubería COOL con cable calefactor autorregulante



Código	d_ext x e tubería en PE100 (mm)	DN	d_ext del tubo exterior (mm)	Peso (kg/m)	Radio interior de curvatura (1) (m)	Espesor medio del material aislante (mm)
Microflex COOL UNO con cable calefactor autorregulante PN 16/25°C - SDR 11						
MV7532PE	32x2,9	25	75	0,81	0,25	15
MV9040PE	40x3,7	32	90	1,26	0,30	20
MV12550PE	50X4,6	40	125	2,00	0,40	30
MV12563PE	63x5,7	50	125	2,25	0,50	24
MV16075PE	75x6,8	65	160	3,30	0,75	33
MV16090PE	90x8,2	75	160	3,95	1,00	27
MV200110PE	110x10	90	200	5,84	1,20	33
MV200125PE	125x11,4	100	200	6,10	1,40	28

2.2 Racores

Todos los racores para las tuberías en PE-X son de latón (EN 12165). Todos los anillos compresión son de latón resistente a la descincificación (DZR – ISO 6509). El material de las secciones de tubería cumple con las últimas directivas en materia de agua potable.

2.2.1 Racores para tuberías en PE-X para calefacción y refrigeración - PN 6 (PN 16) - SDR 11



Código	d_ext x e tubería en PE-X (mm)	Rosca (pulgadas)	Diámetro externo de la tubería (mm)
Racor para tubería en PE-X para calefacción - 6/16 Bar - M			
MJ3413425/23	25/2,3	3/4"M	25
MJ3414432/29	32/2,9	1"M	32
MJ3415440/37	40/3,7	1 1/4"M	40
MJ3416450/46	50/4,6	1 1/2"M	50
MJ341263/58	63/5,8	2"M	63
MJ34121275/68	75/6,8	2 1/2"M	75
MJ341390/82	90/8,2	3"M	90
MJ3414110/10	110/10,0	4"M	110
MJ3414125/114	125/11,4	4"M	125



Código	d_ext x e tubería en PE-X (mm)	Rosca (pulgadas)	Diámetro externo de la tubería (mm)
Racor para tuberías en PE-X para calefacción - 6/16 Bar			
MJ27025/23	25/2,3	2 x 3/4”	25x25
MJ27032/29	32/2,9	2 x 1”	32x32
MJ27040/37	40/3,7	2 x 1 1/4”	40x40
MJ27050/46	50/4,6	2 x 1 1/2”	50x50
MJ27063/58	63/5,8	2 x 2”	63x63
MJ27075/68	75/6,8	2 x 2 1/2”	75x75
MJ27090/82	90/8,2	2 x 3”	90x90
MJ270110/10	110/10,0	2 x 4”	110x110
MJ270125/114	125/11,4	2 x 4”	125x125



Código	d_ext x e tubería en PE-X (mm)	Rosca (pulgadas)	Diámetro externo de la tubería (mm)
Codo para tuberías en PE-X para calefacción - 6/16 Bar			
MJ9025/23	25/2,3	2x3/4”	25x25
MJ9032/29	32/2,9	2x1”	32x32
MJ9040/37	40/3,7	2x1 1/4”	40x40
MJ9050/46	50/4,6	2x1 1/2”	50x50
MJ9063/58	63/5,8	2x2”	63x63
MJ9075/68	75/6,8	2x2 1/2”	75x75
MJ9090/82	90/8,2	2x3”	90x90
MJ90110/10	110/10,0	2x4”	110x110
MJ90125/114	125/11,4	2x4”	125x125

(1) Valores prácticos aplicables sin riesgo de deformación o daño a la tubería.



Código	d_ext x e tubería en PE-X (mm)	Rosca (pulgadas)	Diámetro externo de la tubería (mm)
Racor en T para 3 tuberías en PE-X para calefacción - 6/16 Bar			
MJ13025/23	25/2,3	3x3/4”	25x25x25
MJ13032/29	32/2,9	3x1”	32x32x32
MJ1304032/37	40/3,7+32/2,9	2x11/4”+1x1”	40x32x40
MJ13040/37	40/3,7	3x11/4”	40x40x40
MJ13050/46	50/4,6+40/3,7	2x11/2”+1x11/4”	50x40x50
MJ1305040/46	50/4,6	3x11/2”	50x50x50
MJ13063/58	63/5,8+50/4,6	2x2”+1x11/2”	63x50x63
MJ1306350/58	63/5,8	3x2”	63x63x63
MJ13075/68	75/6,8	3x21/2”	75x75x75
MJ13090/82	90/8,2	3x3”	90x90x90
MJ130110/10	110/10,0	3x4”	110x110x110
MJ130125/114	125/11,4	3x4”	125x125x125

2.2.2 Racores para tuberías en PE-X para agua sanitaria - PN 10 – SDR 7,4



Código	d_ext x e tubería en PE-X (mm)	Rosca (pulgadas)	Diámetro externo de la tubería (mm)
Racor para tubería en PE-X para agua sanitaria - 10 Bar			
MJ3413420/28	20/2,8	3/4"M	20
MJ3413425/35	25/3,5	3/4"M	25
MJ3414432/44	32/4,4	1"M	32
MJ3415440/55	40/5,5	11/4"M	40
MJ3416450/69	50/6,9	11/2"M	50
MJ341263/87	63/8,7	2"M	63
MJ34121275/103	75/10,3	21/2"M	75
MJ341390/123	90/12,3	3"M	90
MJ3414110/151	110/15,1	4"M	110



Código	d_ext x e tubería en PE-X (mm)	Rosca (pulgadas)	Diámetro externo de la tubería (mm)
Racor para tuberías en PE-X para agua sanitaria - 10 Bar			
MJ27025/35	25/3,5	2x3/4”	25x25
MJ27032/44	32/4,4	2x1”	32x32
MJ27040/55	40/5,5	2x1 1/4”	40x40
MJ27050/69	50/6,9	2x1	50x50
MJ27063/87	63/8,7	2x2” 1/2”	63x63
MJ27075/103	75/10,3	2x1 1/2”	75x75
MJ27090/123	90/12,3	2x3”	90x90
MJ270110/151	110/15,1	2x4”	110x110



Código	d_ext x e tubería en PE-X (mm)	Rosca (pulgadas)	Diámetro externo de la tubería (mm)
Codo para tuberías en PE-X para agua sanitaria - 10 Bar			
MJ9025/35	25/3,5	2x3/4”	25x25
MJ9032/44	32/4,4	2x1”	32x32
MJ9040/55	40/5,5	2x1 1/4”	40x40
MJ9050/69	50/6,9	2x1 1/2”	50x50
MJ9063/87	63/8,7	2x2”	63x63
MJ9075/103	75/10,3	2x2 1/2”	75x75
MJ9090/123	90/12,3	2x3”	90x90
MJ90110/151	110/15,1	2x4”	110x110



Código	d_ext x e tubería en PE-X (mm)	Rosca (pulgadas)	Diámetro externo de la tubería (mm)
Racor en T para 3 tuberías en PE-X para agua sanitaria			
MJ13025/35	25/3,5	3x3/4”	25x25x25
MJ13032/44	32/4,4	3x1”	32x32x32
MJ13040/55	40/5,5+32/4,4	2x11/4”+ 1x1”	40x32x40
MJ1304032/55	40/5,5	3x11/4”	40x40x40
MJ13050/69	50/6,9+40/5,5	2x11/2“+1x11/4”	50x40x50
MJ13063/87	50/6,9	3x11/2”	50x50x50
MJ1306350/87	63/8,7+50/6,9	2x2”+1x11/2”	63x50x63
MJ1305040/69	63/8,7	3x2”	63x63x63
MJ13075/103	75/10,3	3x21/2”	75x75x75
MJ13090/123	90/12,3	3x3”	90x90x90
MJ130110/151	110/15,1	3x4”	110x110x110

2.2.3 Accesorios de racores para tuberías en PE-X

Los puntos fijos son adecuados para aplicaciones en las que es necesario anclar los extremos de las tuberías. Dichas piezas deben instalarse para absorber los posibles efectos de la expansión/contracción térmica de las tuberías portadoras en PEX-a. Si no se instalan los puntos fijos, se pueden provocar graves daños.



Código	Rosca (pulgadas)
Punto fijo	
MFP34	3/4" MH
MFP44	1" MH
MFP54	1 1/4"MH
MFP64	1 1/2"MH
MFP2	2" MH
MFP212	2 1/2"MH
MFP3	3" MH
MFP4	4" MH

Manguito en bronce con rosca paralela hembra conforme con la norma ISO 228.



Código	Rosca (pulgadas)
Manguito - HH	
VW27034	3/4"HH
VW27044	1"HH
VW27054	1 1/4"HH
VW27064	1 1/2"HH
VW2702	2"HH
VW270212	2 1/2"HH
VW2703	3"HH
VW2704	4"HH

Codo con rosca paralela hembra conforme con la norma ISO 228.



Código	Rosca (pulgadas)
Codo de 90° - HH	
VW9034	3/4"HH
VW9044	1"HH
VW9054	1 1/4"HH
VW9064	1 1/2"HH
VW902	2"HH
VW90212	2 1/2"HH
VW903	3"HH
VW904	4"HH

Racor en T con rosca paralela hembra conforme con la norma ISO 228.



Código	Rosca (pulgadas)
Racor en T - HHH	
VW13034	3/4"HHH
VW13044	1"HHH
VW13054	1 1/4"HHH
VW13064	1 1/2"HHH
VW1302	2"HHH
VW130212	2 1/2"HHH
VW1303	3"HHH
VW1304	4"HHH



Casquillo reductor en latón con rosca paralela macho y hembra conforme con la norma ISO 228.

Código	Rosca (pulgadas)
Casquillo reductor - M/H	
VW2414434	1”Mx3/4”H
VW2415434	1 1/4”Mx3/4”H
VW2415444	1 1/4”Mx1”H
VW2416434	1 1/2”Mx3/4”H
VW2416444	1 1/2”Mx1”H
VW2416454	1 1/2”Mx11/4”H
VW241234	2”Mx3/4”H
VW241244	2”Mx1”H
VW241254	2”Mx11/4”H
VW241264	2”Mx11/2”H
VW24121254	2 1/2”Mx11/4”H
VW24121264	2 1/2”Mx11/2”H
VW2412122	2 1/2”Mx2”H
VW241344	3”Mx1”H
VW241354	3”Mx11/4”H
VW241364	3”Mx11/2”H
VW24132	3”Mx2”H
VW2413212	3”Mx21/2”H
VW24142	4”Mx2”H
VW2414212	4”Mx21/2”H
VW24143	4”Mx3”H



Brida roscada de acero galvanizado.

Código	Rosca (pulgadas)
Brida	
MDF34	3/4”H
MDF44	1”H
MDF54	1 1/4”H
MDF64	1 1/2”H
MDF2	2”H
MDF212	2 1/2”H
MDF3	3”H
MDF4	4”H



Boquilla de latón niquelado con rosca cónica conforme con la norma ISO 7.

Código	Rosca (pulgadas)
Boquilla - M	
VW28034	3/4"M
VW28044	1"M
VW28054	1 1/4"M
VW28064	1 1/2"M
VW2802	2"M
VW280212	2 1/2"M
VW2803	3"M
VW2804	4"M



Tapón de latón niquelado con rosca paralela conforme con la norma ISO 228.

Código	Rosca (pulgadas)
Tapón - M	
VW29034	3/4"M
VW29044	1"M
VW29054	1 1/4"M
VW29064	1 1/2"M
VW2902	2"M
VW290212	2 1/2"M
VW2903	3"M
VW2904	4"M

Válvula de cierre de latón niquelado con rosca macho.



Código	Rosca (pulgadas)
Válvula de bola	
VW35034	3/4"M
VW35044	1"M
VW35054	1 1/4"M
VW35064	1 1/2"M
VW3502	2"M
VW350212	2 1/2"M
VW3503	3"M
VW3504	4"M

2.2.4 Racores de plástico para tuberías en PE

Los racores para tuberías en PE son de polipropileno y se utilizan en instalaciones de agua fría y refrigeración. Son ideales para su uso en entornos con cloro como, por ejemplo, piscinas. Son adecuados para conectar tuberías portadoras en PE.
Máxima presión de trabajo a 20°C: 16 bar por 32-63mm
Máxima presión de trabajo a 20°C: 10 bar por 75-110mm



Código	d_ext x e tubería en PE (mm)	Rosca (pulgadas)
Racor con rosca macho		
MPP3414432/29	32/2,9	1"M
MPP3415440/37	40/3,7	1 1/4"M
MPP3416450/46	50/4,6	1 1/2"M
MPP341263/58	63/5,8	2"M
MPP34121275/68	75/6,8	2 1/2"M
MPP341390/82	90/8,2	3"M
MPP3414110/10	110/10,0	4"M



Código	d_ext x e tubería en PE (mm)	d_ext x d_ext tubería en PE-X (mm)
Racor para tuberías en PE		
MPP27032/29	32/2,9	32x32
MPP27040/37	40/3,7	40x40
MPP27050/46	50/4,6	50x50
MPP27063/58	63/5,8	63x63
MPP27075/68	75/6,8	75x75
MPP27090/82	90/8,2	90x90
MPP270110/10	110/10,0	110x110



Código	d_ext x e tubería en PE (mm)	d_ext x d_ext tubería en PE-X (mm)
Codo para tuberías en PE		
MPP9032/29	32/2,9	32x32
MPP9040/37	40/3,7	40x40
MPP9050/46	50/4,6	50x50
MPP9063/58	63/5,8	63x63
MPP9075/68	75/6,8	75x75
MPP9090/82	90/8,2	90x90
MPP90110/10	110/10,0	110x110



Código	d_ext x e tubería en PE (mm)	d_ext x d_ext x d_ext tubería en PE-X (mm)
Racor en T para 3 tuberías en PE		
MPP13032/29	32/2,9	32x32x32
MPP13040/37	40/3,7	40x32x40
MPP13050/46	50/4,6	50x40x50
MPP13063/58	63/5,8	63x63x63
MPP13075/68	75/6,8	75x75x75
MPP13090/82	90/8,2	90x90x90
MPP130110/10	110/10,0	110x110x110

2.3 Accesorios

2.3.1 Tapones terminales

Tapones antipolvo

Los tapones antipolvo aplicados a los extremos de las tuberías las cierran herméticamente.



Código	Ø tubo exterior	Ø tubería
Tapón antipolvo para Microflex UNO		
MS7522	75	1x22
MS7525	75	1x25
MS7528	75	1x28
MS7532	75	1x32
MS9032	90	1x32
MS9040	90	1x40
MS12525	125	1x25
MS12528	125	1x28
MS12532	125	1x32
MS12540	125	1x40
MS12550	125	1x50
MS12563	125	1x63
MS16032	160	1x32
MS16040	160	1x40
MS16050	160	1x50
MS16063	160	1x63
MS16075	160	1x75
MS16090	160	1x90
MS20075	200	1x75
MS20090	200	1x90
MS200110	200	1x110
MS200125	200	1x125



Código	Ø tubo exterior	Ø tubería
Tapón antipolvo para Microflex DUO		
MSD12525	125	2x25
MSD1252520	125	1x25/1x20
MSD12532	125	2x32
MSD1253225	125	1x32/1x25
MSD16025	160	2x25
MSD16032	160	2x32
MSD1603225	160	1x32/1x25
MSD16040	160	2x40
MSD1604025	160	1x40/1x25
MSD16050	160	2x50
MSD1605025	160	1x50/1x25
MSD1605032	160	1x50/1x32
MSD20032	200	2x32
MSD20040	200	2x40
MSD20050	200	2x50
MSD20063	200	2x63



Código	Ø tubo exterior	Ø tubería
Tapón antipolvo para Microflex QUADRO		
MSQ160252520	160	3x25/1x20
MSQ160322520	160	2x32/1x25/1x20
MSQ160323225	160	3x32/1x25
MSQ200404032	200	3x40/1x32



Código	Ø tubo exterior	Ø tubería
Tapón antipolvo para Microflex HP		
MSQ125253225	125	2x25 + 2x20
MSQ125323225	125	2x32 + 2x25
MSQ160323225	160	2x32 + 2x25
MSQ1604032	160	2x40 + 2x32
MSQ200504040	200	2x50 + 2x40

Tapones termorretráctiles para tuberías Microflex

Los tapones termorretráctiles se utilizan para evitar la entrada de agua entre el tubo exterior y la tubería portadora aislada. Resistente a presiones hasta 0,3 bar.



Código	Ø tubo exterior	Ø tubería
Tapones termorretráctiles para Microflex UNO		
MK2000	75	25
MK2100	75/90	32 o 40
MK2200	125	40 o 50
MK2340	125	63
MK2400	160	40 o 50
MK2500	160	63 – 90
MK2600	200	75 – 125



Código	Ø tubo exterior	Ø tubería
Tapones termorretráctiles para Microflex DUO		
MK3250-P604	125	1x25/1x20
MK3250-P604	125	2x25
MK3250-P604	125	1x32/1x25
MK3280	125	2 x 32
MK3350-01	160	2x25/2x32
MK3350-02	160/200	2 x 40
MK3350-01	160	1x32/1x25
MK3350-02	160	1x40/1x25
MK3360-01	160	1x50/1x25
MK3350-03	160	1x50/1x32
MK3350-03	160	2x50
MK3350-03	200	2x 5
MK3350-05	200	2x63

Tapones terminales en caucho EPDM para tuberías Microflex

Los tapones terminales en EPDM se utilizan para evitar la entrada de agua entre el tubo exterior y la tubería portadora aislada. Resistente a presiones hasta 0,3 bar.



Código	Ø tubo exterior	Ø tubería
Tapón terminal en caucho EPDM para Microflex UNO		
MG751832	75	1 x 18, 25, 28, 32
MG901840	90	1 x 18, 25, 32, 40
MG1251832	125	1 x 18, 25, 28, 32
MG1252532	125	1 x 25, 28, 32
MG1254063	125	1 x 40, 50, 63
MG1603250	160	1 x 32, 40, 50
MG1606390	160	1 x 63, 75, 90
MG20075125	200	1 x 75, 90, 110, 125



Código	Ø tubo exterior	Ø tubería
Tapón terminal en caucho EPDM para Microflex DUO		
MGD1251832	125	2 x 18, 20, 25, 28, 32
MGD1601840	160	2 x 18, 28, 32, 40
MGD1602550	160	2 x 25, 32, 40, 50
MGD2004063	200	2 x 40, 50, 63



Código	Ø tubo exterior	Ø tubería
Tapón terminal en caucho EPDM para Microflex QUADRO		
MGQ1601832	160	2x25/32-1x18/20/25-1x25/28/32



Código	Ø tubo exterior	Ø tubería
Tapón terminal en caucho EPDM para Microflex HP		
MGQ1251832	125	2x25/32-1x18/20/25-1x25/28/32
MGQ1601832	160	2x25/32-1x18/20/25-1x25/28/32
MGQ1602840	160	4x28/32/40
MGQ2002550	200	2x25/32/40-2x28/40/50

2.3.2 Manguitos pasamuros

Manguito pasamuros MICRO SEAL (uso subterráneo)

Esta junta estanca de expansión mecánica puede insertarse directamente en los agujeros taladrados y en los manguitos pasamuros en plástico y fibrocemento. Se ha diseñado para el uso subterráneo donde las juntas de las tuberías se someten a la acción de las aguas subterráneas. La cadena Micro Seal se compone de una serie de eslabones que, si se ajustan, se expanden generando un cierre hermético. Resistente a presiones hasta 3 bar.





Código	d_ext del tubo exterior (mm)	Abertura en la pared (mm)	Par de torsión máx. (Nm)
9LS200	75	100-102	2
7LS300	75	110 - 115	6
8LS300	90	128- 132	6
9LS315	90	134-136	6
7LS475	125	200 - 202	20
6LS325	125	180 - 182	6
7LS325	160	209-212	6
7LS400	160	240-245	20
13LS300	160	200-202	6
9LS325	200	250-255	6
8LS400	200	275-282	20
10LS575	200	301-320	50

Otras combinaciones se encuentran disponibles bajo pedido.

Junta pasamuros MICRO PRESS - ESTANCA

Las juntas pasamuros MICRO PRESS se diseñan para sistemas de tuberías preaisladas con tubo exterior en PE. Se encuentran disponibles modelos para todos los diámetros y tamaños de tuberías Microflex: 2x40 y 1x40 mm. Siendo el caucho sumamente blando, se reduce el par de torsión así como el riesgo de deformación de la tubería. Cuentan con certificación MFPA hasta 5 bar de presión. Simplifican el montaje facilitando el movimiento de la tubería.

Modelo estándar 1x40 mm

Placas de presión de acero inoxidable - Pernos S304 - Caucho de 1 x 40 mm - Caucho: EPDM



Placas de presión de acero inoxidable - Pernos S304 - Caucho de 1 x 40 mm - Caucho: EPDM Código	Agujero central/ manguito pasa-muros mm	d_ext del tubo exterior (mm) mín.	 máx.
M10527	125	70	78
M10532	150	69	78
M10534	150	85	94
M10540	200	88	103
M10543	200	119	128
M10553	250	156	165
M10557	250	197	202
M10567	300	198	207

Modelo dividido

Placas de presión de acero inoxidable. Modelo dividido - Pernos S304 - Caucho de 1 x 40 mm - Caucho: EPDM

Adecuado para aplicaciones donde la tubería ya está instalada.



Placas de presión de acero inoxidable. Modelo dividido - Pernos S304 - Caucho de 1 x 40 mm - Caucho: EPDM Código	Agujero central/ manguito pasa-muros mm	d_ext del tubo exterior (mm) mín.	 máx.
M10627	125	70	78
M10632	150	69	78
M10634	150	85	94
M10641	200	88	103
M10643	200	119	128
M10653	250	156	165
M10657	250	197	202
M10667	300	198	207

Modelo estándar 2x40 mm

Placas de presión de acero inoxidable - Pernos S304 - Caucho de 2 x 40 mm - Caucho: EPDM



Placas de presión de acero inoxidable - Pernos S304 - Caucho de 2 x 40 mm Caucho: EPDM	Agujero central/ manguito pasa-muros	d_ext del tubo exterior (mm)	
Código	mm	mín.	máx.
M10701	125	70	78
M10705	150	69	78
M10706	150	85	94
M10709	200	88	103
M10711	200	119	128
M10718	250	156	165
M10722	250	197	202
M10727	300	198	207

Manguito pasamuros MMDV (uso superficial/sobre el terreno)

El manguito pasamuros MMDV se compone de un tubo corrugado en PE-HD y un manguito termorretráctil. Los manguitos pasamuros está diseñados para resistir a las normales condiciones climáticas y a las salpicaduras de agua. Una vez que el tubo exterior está empotrado (sobresaliendo10 cm de la pared), la tubería Microflex se inserta y sella con el manguito termorretráctil. El espesor máximo de la pared debe ser de 40cm.



Código	d-ext tubería Microflex con tubo exterior (mm)	d_ext tubo manguito pasamuros (mm)	Agujero en la pared (mm)
MMDV75	75	110	210
MMDV90	90	110	210
MMDV125	125	160	260
MMDV160	160	200	300
MMDV200	200	250	350

2.3.3 Juegos de aislamiento

Juego de aislamiento en T Microflex

Garantiza el completo aislamiento y el sellado hermético de los racores de derivación entre las tuberías UNO, DUO y QUADRO. El juego se compone de dos mitades en PE-HD, lana de roca, un kit sellador de caucho bituminoso, pernos en acero inoxidable y un folleto de instrucciones. Los tapones termorretráctiles MK o los tapones terminales de caucho MG deben pedirse aparte.



Código	d-ext tubería Microflex con tubo exterior (mm)	L (mm)	A (mm)	h (mm)	Peso (kg)
MT129075	125/90/75	970	580	190	7,7
MT201612	200/160/125	1210	795	270	11,1

Juego de aislamiento en doble T Microflex

Garantiza el completo aislamiento y el sellado hermético de los racores de derivación entre las tuberías UNO, DUO y QUADRO. El juego se compone de dos mitades en PE-HD, lana de roca, kit sellador de caucho bituminoso, pernos en acero inoxidable y un folleto de instrucciones d montaje. Los tapones termorretráctiles MK o los tapones terminales de caucho MG deben pedirse aparte.



Código	d-ext tubería Microflex con tubo exterior (mm)	L (mm)	A (mm)	h (mm)	Peso (kg)
MDT201612	200/160/125	1180	1180	270	20,4

Reductores Microflex para juego de aislamiento en T (MT201612 y MDT201612)

Se utilizan cuando sirve un racor de paso desde un tubo exterior de 160 mm hasta uno de 90 mm o 75 mm. Los reductores se componen de un tubo exterior con aislamiento interior y un manguito termorretráctil. Se insertan a presión en el juego de aislamiento en T. Los tapones termorretráctiles MK o los tapones terminales de caucho MG deben pedirse aparte.



Código	
MR24116075	Reductor para juego de aislamiento

Juego de aislamiento para racores rectos Microflex

Garantiza el completo aislamiento y el sellado hermético de los racores rectos entre las tuberías UNO, DUO y QUADRO. El juego se compone de dos mitades en PE-HD, lana de roca, kit sellador de caucho bituminoso, pernos en acero inoxidable y un folleto de instrucciones de montaje. Los tapones termorretráctiles MK o los tapones terminales de caucho MG deben pedirse aparte.



Código	d-ext tubería Microflex con tubo exterior (mm)	L (mm)	A (mm)	h (mm)	Peso (kg)
MM129075	125/90/75	970	250	200	5,5
MM201612	200/160/125	1210	380	270	7,7

Juego de aislamiento para racores rectos Microflex - alternativo

Garantiza el completo aislamiento y el sellado hermético de los racores rectos entre las tuberías UNO, DUO y QUADRO. El juego se compone de un racor, 2 manguitos termorretráctiles, lana de roca, cinta adhesiva y un folleto de instrucciones de montaje. Los tapones termorretráctiles MK o los tapones terminales de caucho MG deben pedirse aparte.



Código	d-ext tubería Microflex con tubo exterior (mm)	L (mm)
MM75/90	75/90	700
MM125	125	850
MM160	160	1000
MM200	200	1000

Juego de aislamiento para codo de 90° Microflex

Garantiza el completo aislamiento y el sellado hermético de los racores perpendiculares entre las tuberías UNO, DUO y QUADRO. El juego se compone de dos mitades en PE-HD, lana de roca, kit sellador de caucho bituminoso, pernos en acero inoxidable y un folleto de instrucciones de montaje. Los tapones termorretráctiles MK o los tapones terminales de caucho MG deben pedirse aparte.



Código	d-ext tubería Microflex con tubo exterior (mm)	L (mm)	A (mm)	h (mm)	Peso (kg)
MH201612	200/160/125	740	740	270	7,5

Juego de aislamiento en Y Microflex

Garantiza el completo aislamiento y el sellado hermético de los racores rectos entre una tubería QUADRO y dos DUO o bien entre una DUO y dos UNO. El juego se compone de dos mitades en PE-HD, lana de roca, kit sellador de caucho bituminoso, pernos en acero inoxidable y un folleto de instrucciones de montaje. Los tapones termorretráctiles MK o los tapones terminales de caucho MG deben pedirse aparte.



Código	d-ext tubería Microflex con tubo exterior (mm)	L (mm)	A (mm)	h (mm)	Peso (kg)
MBR201612	200/160/125	1170	460	230	7,0
IN	200/160/125				
OUT	160/125				

Cámara de inspección

Puede utilizarse como alternativa de los juegos de aislamiento MM, MT. MDT o MBR. La cámara de inspección en PE-HD cuenta con 6 puntos de acoplamiento que permiten conectar varias tuberías e incorporar válvulas de cierre. El juego cuenta con cámara de inspección, tapa, pernos en acero inoxidable, kit sellador de caucho bituminoso y un folleto de instrucciones de montaje. Los tapones termorretráctiles MK o los tapones terminales de caucho MG y los manguitos termorretráctiles deben pedirse aparte.



Código	d-ext tubería Microflex con tubo exterior (mm)	Diámetro MIS (mm)	H	Peso (kg)
MIS	200/160/125	810	770	35

	d_ext del tubo exterior (mm)
	Manguito termorretráctil
MHM125	125
MHM160	160
MHM235	200

2.3.4 Accesorios para tubo exterior

Cinta para reparaciones

Se utiliza para reparar daños accidentales localizados en el tubo exterior.
MHB200: Cinta de revestimiento termorretráctil
MHK150: Cinta de revestimiento en frío



Código	Cinta para reparaciones	L x A (m)
MHB200	Cinta termorretráctil	10 m x 0,20 m
MHK150	Cinta en frío	10 m x 0,15 m

Manguito termorretráctil

Se utiliza para el sellado de los acoplamientos con la cámara de inspección y la reparación del tubo exterior en caso de daño accidental localizado. Haga deslizar el manguito sobre la zona dañada, caliente con aire caliente (teniendo cuidado de no quemar el tubo exterior) y, tras calzar los guantes de protección, ejerza una ligera presión.



Código	d_ext del tubo exterior (mm)	Ancho (mm)
MHM75/90	75-90	220
MHM125	125	220
MHM160	160	220
MHM200	200	220

Cinta de advertencia

Se utiliza para señalizar la ubicación de las tuberías subterráneas durante los trabajos de excavación. La cinta se coloca en las zanjas sobre la tubería preaislada.



Código	Cinta de advertencia	Longitud (m)
MTRB	CUIDADO: tubería de agua con cable calefactor (azul)	250
MTRW	CUIDADO: tubería de agua (roja)	250
MTRW50	Cinta de advertencia de tubería (roja)	50

2.3.5 Accesorios para cable calefactor de conexión



Termostato de ambiente MVTH

El termostato determina la activación o desactivación del cable calefactor en función de las variaciones de la temperatura de ambiente. Se recomienda encarecidamente el uso de este termostato para evitar que el cable calefactor esté activado constantemente: de esta manera, se reduce el consumo de energía y el riesgo de recalentamiento.

- Funcionamiento: automático/EN 60730-1
- Grado de protección: IP 54/EN 60529
- Rango de regulación: -10÷40°C
- Presión diferencial: ΔT=2°C a 16A
- Corriente máxima: 16A/230VCA
- Tensión: 230VCA



MVBOX

La caja de distribución en PVC conecta el cable calefactor con la alimentación eléctrica.

- Grado de protección: IP55



MVKITGR10W/MVKITGR18W

Un juego se compone de:

- 3 manguitos termorretráctiles para el aislamiento del cable de alimentación y la puesta a tierra del cable calefactor
- 1 manguito termorretráctil para el aislamiento del cable calefactor en correspondencia de la conexión
- 1 pasacables para la caja de distribución MVBOX

MVKITM10W/MVKITM18W

Se utiliza para la conexión de uno o más tubos de prolongación rectos de 100 m de longitud máxima.

Un juego se compone de:

- 1 x MVBOX
- 2 x MVKITGR10W/MVKITGR18W10W/MVKITGR10W/MVKITGR18W18W

MVKITT10W/MVKITT18W

Se utiliza para la conexión de uno o más tubos de prolongación en T de 100 m de longitud máxima.

Un juego se compone de:

- 1 x MVBOX
- 3 x MVKITGR10W/MVKITGR18W

Código	
MVTH	Termostato Microflex
MVBOX	Caja de distribución Microflex
MVKITGR10W	Juego de conexión Microflex para cable
MVKITGR18W	Juego de conexión Microflex para cable
MVKITM10W	1 x MVBOX + 2 x MVKITGR10W
MVKITM18W	1 x MVBOX + 2 x MVKITGR18W
MVKITT10W	1 x MVBOX + 3 x MVKITGR10W
MVKITT18W	1 x MVBOX + 3 x MVKITGR18W

¡CUIDADO!

A una temperatura de 0°C, el cable calefactor no debe ser más largo de 100 m. En caso de longitud superior, se requieren más puntos de alimentación, es decir por lo menos 1 cada 100 metros.

3. Especificaciones de instalación

3.1 Longitud de tubería equivalente para ángulo de curvatura de 45° y 90°

	Modelo de tubería	Radio de curvatura (m)	Longitud equivalente de las tuberías (m) para un ángulo de curvatura de:	
			90°	45°
estándar	M7525C	0,20	0,37	0,19
	M9032C	0,25	0,46	0,23
	M16040C	0,35	0,68	0,34
	M16050C	0,45	0,83	0,42
	M16063C	0,55	0,99	0,49
	M20075C	0,80	1,41	0,71
	M20090C	1,10	1,88	0,94
	M200110C	1,20	2,04	1,02
	M200125C	1,40	2,36	1,18
	MD16025C	0,50	0,91	0,46
	MD16032C	0,50	0,91	0,46
	MD16040C	0,60	1,07	0,53
	MD20050C	0,80	1,41	0,71
	MD20063C	1,20	2,04	1,02
Primo	M9040C	0,30	0,54	0,27
	M12540C	0,30	0,57	0,28
	M12550C	0,40	0,73	0,36
	M12563C	0,50	0,88	0,44
	M16075C	0,75	1,30	0,65
	M16090C	1,00	1,70	0,85
	MD12525C	0,30	0,57	0,28
	MD12532C	0,30	0,57	0,28
	MD16050C	0,60	1,07	0,53

3.2 Capacidad de las tuberías

Tuberías Microflex en PEX-a para calefacción centralizada PN 6- SDR 11

Ø tubería/espesor tubería en mm	Ø exterior tubería en mm	Capacidad de la tubería en l/seg
25/2,3	25	0,327
32/2,9	32	0,539
40/3,7	40	0,835
50/4,6	50	1,307
63/5,8	63	2,075
75/6,8	75	2,961
90/8,2	90	4,254
110/10,0	110	6,362
125/11,4	125	8,203

Tuberías Microflex en PEX-a para agua sanitaria PN 10- SDR 7,4

Ø tubería/espesor tubería en mm	Ø exterior tubería en mm	Capacidad de la tubería en l/seg
20/2,8	20	0,163
25/3,5	25	0,254
32/4,4	32	0,423
40/5,5	40	0,660
50/6,9	50	1,029
63/8,7	63	1,633
75/10,3	75	2,309
90/2,3	90	3,318
110/15,1	110	4,962

3.3 Cálculo de la potencia necesaria de la fuente de calor

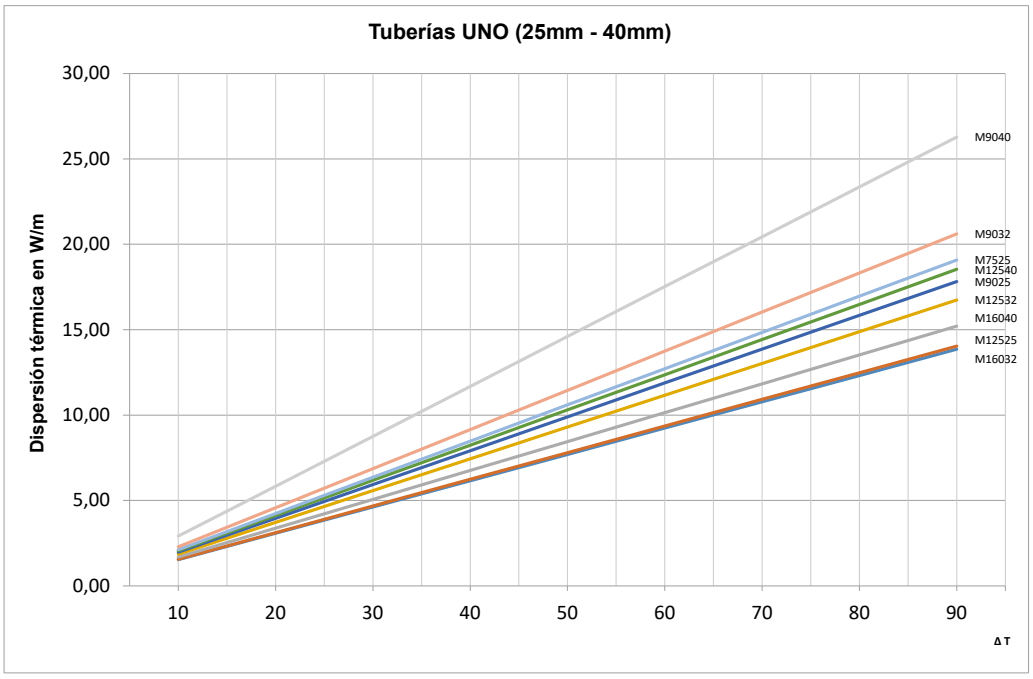
La potencia necesaria de la fuente de calor se calcula en función de la capacidad requerida y de la dispersión térmica de la red.
Para calcular la dispersión térmica, se deben considerar los siguientes factores:

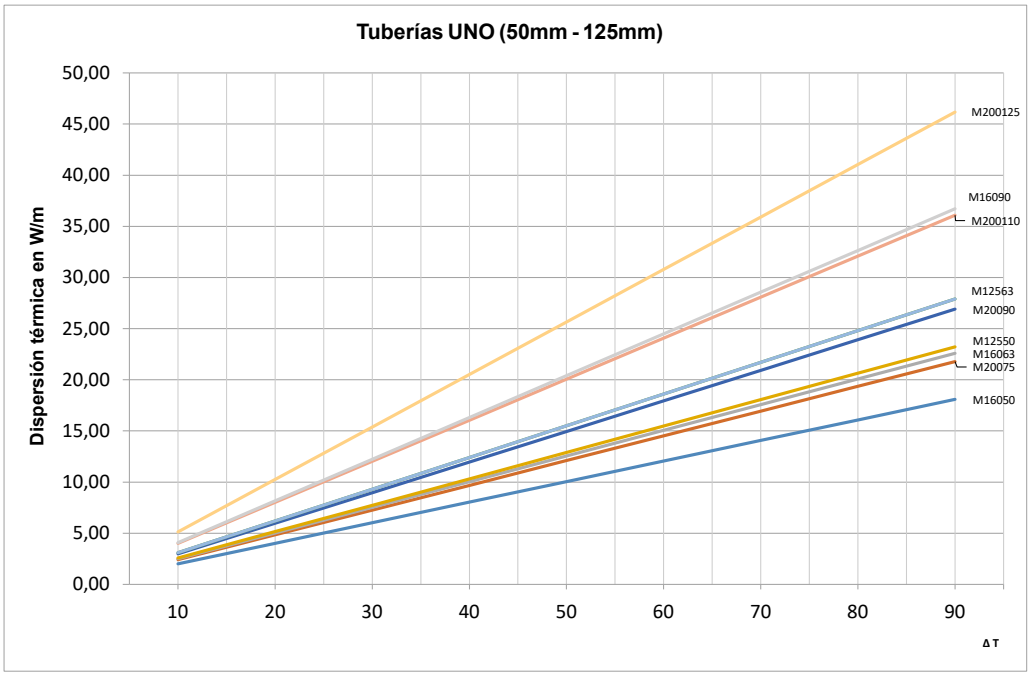
- λ aislamiento: 0,0335 W/m.K a 10°C
  0,0372 W/m.K a 40°C
- λ suelo: 1 W/mK
- λ tubería en PEX-a: 0,35 W/mK
- Profundidad de la cobertura en la parte superior de la tubería: 80cm

3.4 Gráficos de dispersión térmica

Gama MICROFLEX® UNO

Dispersión térmica en W/m



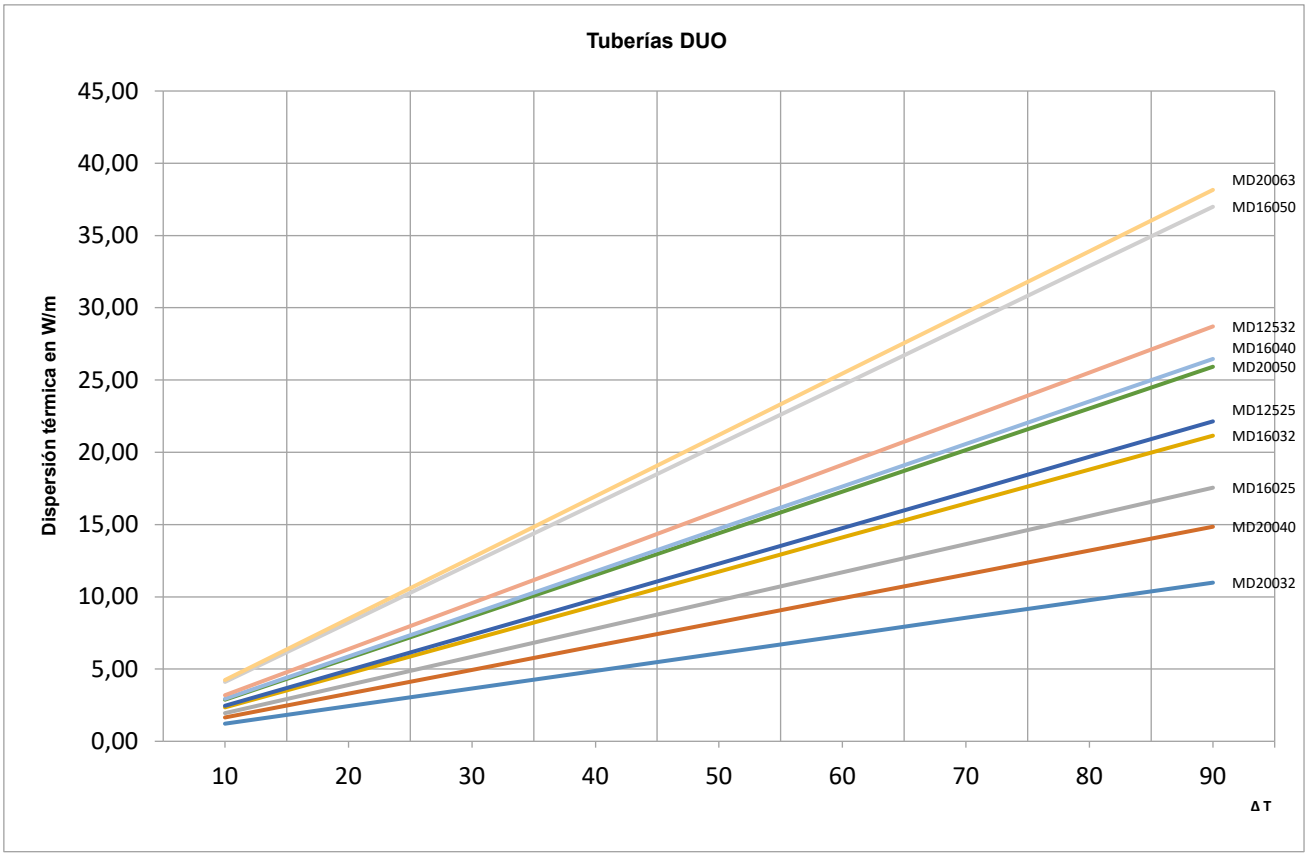


Para UNO $\Delta T = T_v - T_o$	T_v : temperatura del caudal T_o : temperatura del suelo

Con la ayuda de los gráficos arriba expuestos, se puede calcular la dispersión térmica por metro para una temperatura diferencial (ΔT) entre el fluido de la tubería y la temperatura del suelo.

Gama MICROFLEX® DUO

Dispersión térmica en W/m



Para DUO

$$\Delta T = \frac{(T_v + T_r)}{2} T_o$$

T_v : temperatura del caudal
T_r : temperatura de retorno
T_o : temperatura del suelo

Con la ayuda de los gráficos arriba expuestos, se puede calcular la dispersión térmica por metro para una temperatura diferencial (ΔT) entre el fluido de la tubería y la temperatura del suelo.

3.5 Valores U de las tuberías UNO y DUO

Tablas de las tuberías UNO

NOTA: el valor de temperatura que aparece en las varias columnas indica la temperatura diferencial (ΔT) entre la temperatura del suelo y la de la tubería.

		ΔT [°C]								
Valor U	**Tipo**	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**
0.154	M16032	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,78	12,32	13,86
0.156	M12525	1,56	3,12	4,68	6,24	7,80	9,36	10,92	12,48	14,04
0.169	M16040	1,69	3,38	5,07	6,76	8,45	10,14	11,83	13,52	15,21
0.186	M12532	1,86	3,72	5,58	7,44	9,30	11,16	13,02	14,88	16,74
0.198	M9025	1,98	3,96	5,94	7,92	9,90	11,88	13,86	15,84	17,82
0.201	M16050	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,09
0.206	M12540	2,06	4,12	6,18	8,24	10,30	12,36	14,42	16,48	18,54
0.212	M7525	2,12	4,24	6,36	8,48	10,60	12,72	14,84	16,96	19,08
0.229	M9032	2,29	4,58	6,87	9,16	11,45	13,74	16,03	18,32	20,61
0.242	M20075	2,42	4,84	7,26	9,68	12,10	14,52	16,94	19,36	21,78
0.251	M16063	2,51	5,02	7,53	10,04	12,55	15,06	17,57	20,08	22,59
0.258	M12550	2,58	5,16	7,74	10,32	12,90	15,48	18,06	20,64	23,22
0.292	M9040	2,92	5,84	8,76	11,68	14,60	17,52	20,44	23,36	26,28
0.299	M20090	2,99	5,98	8,97	11,96	14,95	17,94	20,93	23,92	26,91
0.31	M16075	3,10	6,20	9,30	12,40	15,50	18,60	21,70	24,80	27,90
0.345	M12563	3,45	6,90	10,35	13,80	17,25	20,70	24,15	27,60	31,05
0.401	M200110	4,01	8,02	12,03	16,04	20,05	24,06	28,07	32,08	36,09
0.408	M16090	4,08	8,16	12,24	16,32	20,40	24,48	28,56	32,64	36,72
0.513	M200125	5,13	10,26	15,39	20,52	25,65	30,78	35,91	41,04	46,17

Tablas para tuberías DUO

NOTA: el valor de temperatura que aparece en las varias columnas indica la temperatura diferencial entre la temperatura del suelo y la de la tubería (promedio entre la temperatura de impulsión y la de retorno).

		ΔT [°C]								
Valor U	**Tipo**	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**
0.122	MD20032	1,22	2,44	3,66	4,88	6,10	7,32	8,54	9,76	10,98
0.165	MD20040	1,65	3,30	4,95	6,60	8,25	9,90	11,55	13,20	14,85
0,195	MD16025	1,95	3,90	5,85	7,80	9,75	11,70	13,65	15,60	17,55
0.235	MD16032	2,35	4,70	7,05	9,40	11,75	14,10	16,45	18,80	21,15
0.246	MD12525	2,46	4,92	7,38	9,84	12,30	14,76	17,22	19,68	22,14
0.288	MD20050	2,88	5,76	8,64	11,52	14,40	17,28	20,16	23,04	25,92
0.294	MD16040	2,94	5,88	8,82	11,76	14,70	17,64	20,58	23,52	26,46
0.319	MD12532	3,19	6,38	9,57	12,76	15,95	19,14	22,33	25,52	28,71
0.411	MD16050	4,11	8,22	12,33	16,44	20,55	24,66	28,77	32,88	36,99
0.424	MD20063	4,24	8,48	12,72	16,96	21,20	25,44	29,68	33,92	38,16

3.6 Tablas de pérdidas de presión de las tuberías de calefacción

Rugosidad de la tubería: 0,007 mm - Densidad del agua: 0,97190 g/cm^3 - Temperatura del agua: 80°C

Capacidad de calentamiento [kW] con un determinado valor ΔT [K]							Caudal [l/seg]	25 x 2,3		32 x 2,9	
5	10	15	20	25	30	40		m/s	Pa/m	m/s	Pa/m
1,3	2,5	3,8	5,0	6,3	7,5	10,0	0,08	0,21	33	0,15	13
2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	20,0	0,12	0,37	84,8	0,22	25,6
3,8	7,5	11,3	15,0	18,8	22,5	30,0	0,18	0,55	174,9	0,33	52,4
5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	0,24	0,73	239,5	0,45	87,5
6,3	12,5	18,8	25,0	31,3	37,5	50,0	0,30	0,92	439,9	0,56	130,7
7,5	15,0	22,5	30,0	37,5	45,0	60,0	0,36	1,1	613,2	0,67	181,5
8,8	17,5	26,3	35,0	43,8	52,5	70,0	0,42	1,28	813,1	0,78	240
10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	80,0	0,48	1,47	1039,3	0,89	305,8
11,3	22,5	33,8	45,0	56,3	67,5	90,0	0,55	1,68	1336	1,02	392
12,5	25,0	37,5	50,0	62,5	75,0	100,0	0,60	1,84	1569,5	1,11	459,6
13,8	27,5	41,3	55,0	68,8	82,5	110,0	0,65	1,99	1820,8	1,21	532,2
15,0	30,0	45,0	60,0	75,0	90,0	120,0	0,70	-	-	1,3	609,8
16,3	32,5	48,8	65,0	81,3	97,5	130,0	0,75	-	-	1,39	692,3
17,5	35,0	52,5	70,0	87,5	105,0	140,0	0,85	-	-	1,58	872,2
18,8	37,5	56,3	75,0	93,8	112,5	150,0	0,90	-	-	1,67	969,4
20,0	40,0	60,0	80,0	100,0	120,0	160,0	0,95	-	-	1,76	1071,5
21,3	42,5	63,8	85,0	106,3	127,5	170,0	1,00	-	-	1,85	1178,5
22,5	45,0	67,5	90,0	112,5	135,0	180,0	1,05	-	-	1,95	1290,3
23,8	47,5	71,3	95,0	118,8	142,5	190,0	1,10	-	-	2,04	1406,9
25,0	50,0	75,0	100,0	125,0	150,0	200,0	1,20	-	-	-	-
27,5	55,0	82,5	110,0	137,5	165,0	220,0	1,30	-	-	-	-
30,0	60,0	90,0	120,0	150,0	180,0	240,0	1,40	-	-	-	-
32,5	65,0	97,5	130,0	162,5	195,0	260,0	1,55	-	-	-	-
35,0	70,0	105,0	140,0	175,0	210,0	280,0	1,65	-	-	-	-
37,5	75,0	112,5	150,0	187,5	225,0	300,0	1,80	-	-	-	-
40,0	80,0	120,0	160,0	200,0	240,0	320,0	1,90	-	-	-	-
42,5	85,0	127,5	170,0	212,5	255,0	340,0	2,00	-	-	-	-
45,0	90,0	135,0	180,0	225,0	270,0	360,0	2,10	-	-	-	-
47,5	95,0	142,5	190,0	237,5	285,0	380,0	2,20	-	-	-	-
50,0	100,0	150,0	200,0	250,0	300,0	400,0	2,40	-	-	-	-
56,3	112,5	168,8	225,0	281,3	337,5	450,0	2,70	-	-	-	-
62,5	125,0	187,5	250,0	312,5	375,0	500,0	3,00	-	-	-	-
68,8	137,5	206,3	275,0	343,8	412,5	550,0	3,20	-	-	-	-
75,0	150,0	225,0	300,0	375,0	450,0	600,0	3,50	-	-	-	-
81,3	162,5	243,8	325,0	406,3	487,5	650,0	3,80	-	-	-	-
87,5	175,0	262,5	350,0	437,5	525,0	700,0	4,00	-	-	-	-
93,8	187,5	281,3	375,0	468,8	562,5	750,0	4,40	-	-	-	-
100,0	200,0	300,0	400,0	500,0	600,0	800,0	4,60	-	-	-	-
106,3	212,5	318,8	425,0	531,3	637,5	850,0	5,00	-	-	-	-
112,5	225,0	337,5	450,0	562,5	675,0	900,0	5,20	-	-	-	-
118,8	237,5	356,3	475,0	593,8	712,5	950,0	5,60	-	-	-	-
125,0	250,0	375,0	500,0	625,0	750,0	1000,0	5,80	-	-	-	-
131,3	262,5	393,8	525,0	656,3	787,5	1050,0	6,20	-	-	-	-
137,5	275,0	412,5	550,0	687,5	825,0	1100,0	6,40	-	-	-	-
143,8	287,5	431,3	575,0	718,8	862,5	1150,0	6,80	-	-	-	-
150,0	300,0	450,0	600,0	750,0	900,0	1200,0	7,00	-	-	-	-
156,3	312,5	468,8	625,0	781,3	937,5	1250,0	7,40	-	-	-	-
162,5	325,0	487,5	650,0	812,5	975,0	1300,0	7,50	-	-	-	-
168,8	337,5	506,3	675,0	843,8	1012,5	1350,0	8,00	-	-	-	-
175,0	350,0	525,0	700,0	875,0	1050,0	1400,0	8,50	-	-	-	-
181,3	362,5	543,8	725,0	906,3	1087,5	1450,0	8,75	-	-	-	-
187,5	375,0	562,5	750,0	937,5	1125,0	1500,0	8,90	-	-	-	-
193,8	387,5	581,3	775,0	968,8	1162,5	1550,0	9,40	-	-	-	-
200,0	400,0	600,0	800,0	1000,0	1200,0	1600,0	9,85	-	-	-	-
212,5	425,0	637,5	850,0	1062,5	1275,0	1700,0	10,20	-	-	-	-
225,0	450,0	675,0	900,0	1125,0	1350,0	1800,0	10,50	-	-	-	-
237,5	475,0	712,5	950,0	1187,5	1425,0	1900,0	11,00	-	-	-	-
250,0	500,0	750,0	1000,0	1250,0	1500,0	2000,0	11,50	-	-	-	-
262,5	525,0	787,5	1050,0	1312,5	1575,0	2100,0	12,00	-	-	-	-
275,0	550,0	825,0	1100,0	1375,0	1650,0	2200,0	12,35	-	-	-	-
287,5	575,0	862,5	1150,0	1437,5	1725,0	2300,0	13,50	-	-	-	-
300,0	600,0	900,0	1200,0	1500,0	1800,0	2400,0	14,00	-	-	-	-
312,5	625,0	937,5	1250,0	1562,5	1875,0	2500,0	14,50	-	-	-	-
325,0	650,0	975,0	1300,0	1625,0	1950,0	2600,0	15,50	-	-	-	-
337,5	675,0	1012,5	1350,0	1687,5	2025,0	2700,0	16,15	-	-	-	-
350,0	700,0	1050,0	1400,0	1750,0	2100,0	2800,0	16,40	-	-	-	-
362,5	725,0	1087,5	1450,0	1812,5	2175,0	2900,0	16,70	-	-	-	-
375,0	750,0	1125,0	1500,0	1875,0	2250,0	3000,0	17,20	-	-	-	-

Conversión: 1 vatio = 0,860 kcal

40 x 3,7		50 x 4,6		63 x 5,8		75 x 6,8		90 x 8,2		110 x 10		125 x 11,4	
m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m
0,11	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,14	9	0,08	2,3	0,05	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
0,22	18,4	0,11	4,6	0,07	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-
0,29	30,6	0,19	11,2	0,12	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-
0,36	45,5	0,23	15,5	0,14	5	0,1	2,2	0,07	0,9	-	-	-	-
0,43	63,1	0,27	20,4	0,17	6,6	0,12	2,9	0,08	1,2	-	-	-	-
0,5	83,2	0,31	25,9	0,19	8,4	0,14	3,7	0,09	1,5	-	-	-	-
0,58	105,9	0,34	31,9	0,22	10,3	0,15	4,5	0,11	1,9	-	-	-	-
0,66	135,4	0,42	45,8	0,26	14,8	0,19	6,4	0,13	2,7	-	-	-	-
0,72	158,6	0,46	53,5	0,29	17,3	0,2	7,5	0,14	3,1	-	-	-	-
0,78	183,4	0,5	61,8	0,31	19,9	0,22	8,6	0,15	3,6	-	-	-	-
0,84	209,8	0,54	70,7	0,33	22,8	0,24	9,9	0,16	4,1	-	-	-	-
0,9	237,9	0,57	80,1	0,36	25,8	0,25	11,2	0,18	4,7	-	-	-	-
1,02	299	0,65	100,4	0,41	32,3	0,29	14	0,2	5,8	-	-	-	-
1,08	332	0,69	111,4	0,43	35,8	0,3	15,5	0,21	6,5	-	-	-	-
1,14	366,6	0,73	122,9	0,45	39,4	0,32	17	0,22	7,1	-	-	-	-
1,2	402,8	0,76	134,9	0,48	43,2	0,34	18,7	0,24	7,8	-	-	-	-
1,26	440,6	0,8	147,4	0,5	47,2	0,35	20,4	0,25	8,5	-	-	-	-
1,32	480	0,84	160,5	0,53	51,4	0,37	22,2	0,26	9,3	-	-	-	-
1,44	563,5	0,92	188,1	0,57	60,1	0,41	25,9	0,28	10,8	-	-	-	-
1,56	653,3	0,99	217,8	0,62	69,5	0,44	30	0,31	12,5	-	-	-	-
1,68	749,4	1,07	249,5	0,67	79,5	0,47	34,3	0,33	14,3	-	-	-	-
1,86	905,2	1,19	300,8	0,74	95,7	0,51	38,8	0,35	16,2	-	-	-	-
1,98	1016,9	1,26	337,4	0,79	107,3	0,54	43,6	0,38	18,2	-	-	-	-
-	-	1,38	396,2	0,86	125,8	0,61	54	0,42	22,5	-	-	-	-
-	-	1,45	437,8	0,91	138,8	0,64	59,6	0,45	24,8	-	-	-	-
-	-	1,53	481,3	0,96	152,5	0,68	65,4	0,47	27,2	-	-	-	-
-	-	1,61	526,9	1	166,8	0,71	71,5	0,49	29,7	-	-	-	-
-	-	1,68	574,3	1,05	181,6	0,74	77,9	0,52	32,3	-	-	-	-
-	-	1,84	675,1	1,15	213,1	0,81	91,3	0,56	37,9	0,38	11,0	0,15	5,0
-	-	-	-	1,29	264,8	0,91	113,2	0,63	46,9	0,44	15,0	0,22	7,0
-	-	-	-	1,43	321,8	1,01	137,4	0,71	56,8	0,44	18,9	0,26	9,0
-	-	-	-	1,53	362,6	1,08	154,7	0,75	63,9	0,5	22,0	0,32	12,0
-	-	-	-	1,67	428,2	1,15	172,9	0,8	71,4	0,5	27,0	0,36	14,0
-	-	-	-	1,82	498,9	1,28	212,3	0,89	87,6	0,57	29,8	0,40	18,0
-	-	-	-	1,96	574,8	1,35	233,4	0,94	96,2	0,65	32,0	0,48	21,0
-	-	-	-	-	-	1,49	278,5	1,03	114,7	0,69	39,0	0,55	25,0
-	-	-	-	-	-	1,55	302,4	1,08	124,4	0,69	43,0	0,55	28,0
-	-	-	-	-	-	1,69	353,1	1,18	145,1	0,75	48,0	0,58	30,0
-	-	-	-	-	-	1,76	379,8	1,22	156	0,81	56,0	0,62	33,0
-	-	-	-	-	-	1,89	436,1	1,32	178,9	0,85	66,9	0,69	39,0
-	-	-	-	-	-	1,96	465,6	1,36	190,9	0,88	75,0	0,69	39,0
-	-	-	-	-	-	2,09	527,4	1,46	216	0,94	80,0	0,72	42,0
-	-	-	-	-	-	2,16	559,6	1,5	229,1	1,01	85,6	0,75	46,0
-	-	-	-	-	-	2,3	626,9	1,6	256,5	1,07	92,0	0,84	53,0
-	-	-	-	-	-	2,36	661,9	1,65	270,7	1,1	98,0	0,84	55,0
-	-	-	-	-	-	2,5	734,7	1,74	300,2	1,13	106,3	0,88	58,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,18	112,0	0,91	62,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,26	118,0	0,98	71,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,34	122,0	1,00	75,8
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,38	136,1	1,08	89,1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	142,0	1,10	94,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,48	147,9	1,16	110,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,55	170,0	1,18	121,1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,60	190,0	1,21	124,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,65	214,1	1,29	126,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,73	225,0	1,34	127,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,81	270,0	1,40	132,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,89	296,3	1,50	154,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,94	308,3	1,60	166,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	321,1	1,65	177,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	325,7	1,71	184,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	328,5	1,77	197,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	354,5	1,89	223,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	370,3	1,97	238,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	385,4	2,00	251,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	395,5	2,04	264,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	401,0	2,10	275,0

3.7 Resistencia química

La mayoría de los productos químicos no alteran las características de la tubería, incluso a temperaturas elevadas. Generalmente, los materiales plásticos en contacto con sustancias químicas son propensos a alteraciones físicas, como la hinchazón o la disolución de polímeros, que modifican sus propiedades. Gracias a los enlaces químicos de las cadenas de polímeros, las tuberías en PEX-a (PE reticulado) son más resistentes a dichas alteraciones respecto a las tuberías de PE no reticulado. Con el fin de evaluar la resistencia a diferentes materiales, se han monitorizado las alteraciones en las características de tracción y estiramiento. Generalmente, en un sistema de tuberías presurizadas, la resistencia a productos químicos desconocidos no puede deducirse de la experiencia basada en sustancias químicas conocidas. Por este motivo, deben realizarse pruebas de durabilidad con productos químicos desconocidos en la tubería de prueba.

Leyenda
A = resistente
B = resistente a la presión de trabajo
C = resistente al 60% de la presión de trabajo
D = resistente al 20% de la presión de trabajo
U = no idóneo

Compuesto	40 °C	60 °C	80 °C
Ácido acético	A	A	
Acetona	C		
Acrilonitrilo	A	A	A
Alcohol alílico	A		
Cloruro de aluminio	A	A	A
Sulfato de aluminio	A	A	A
Amoníaco en solución acuosa	A	A	A
Cloruro de amonio	A	A	A
Sulfato de amonio	A	A	A
Anilina pura	A	A	
Aguarrás	U	A	A
Ácido oxálico	A	B	
Cerveza	A		
Ácido benzoico	A	A	B
Ácido bencensulfónico	U	A	A
Betún	A	C	A
Lejía	D	U	A
Bromo	U	C	
Butanodiol	B	A	A
Butanol	A	A	A
Mantequilla	A		B
Ácido butírico	C	D	
Butil acetato	A	B	C
Dióxido de carbono	A	A	
Solución saturada de cloro en agua	A		B
Cloro gaseoso seco	B		U
Cloro líquido	U		
Cloroformo	D	U	
Ácido crómico, 50%	A	A	A
Ácido cromosulfúrico	A	U	
Ácido cítrico	A		
Aceite de hígado de merluza	B	C	
Cresol	A	C	
Ciclohexano	C	D	
Ciclohexanol	A		
Ciclohexanona	D	U	
Decahidronaftaleno	B	C	
Detergentes	A	B	
Éter dibutílico	B	D	
Dibutilftalato	B	C	C

Compuesto	40 °C	60 °C	80 °C
Diclorobenceno	C	U	
Dicloroetileno	U		
Aceite diésel	A	B	C
Éter dietílico	C	D	U
Aceites etéricos	B	B	B
Éteres	C	D	U
Etanoato de etilo	A	B	C
Etanol	A	A	A
Etilenglicol	A	A	A
Fluorobenceno	U		
Formaldehído, 40%	A	A	
Ácido fórmico	A	A	B
Freón	U		
Aceites combustibles	A	D	
Gasolina pura	B	C	
Glicerina	A	A	A
Glicol, 10%	A	A	
Hexano	C	D	
Ácido clorhídrico, 30%	A		
Ácido clorhídrico, 10%	A	A	A
Peróxido de hidrógeno, 100%	A	U	
Peróxido de hidrógeno, 30%	A	A	A
Sulfuro de hidrógeno	A		
Tintura de yodo	A	C	
Aceite de semillas de lino	A	B	C
Sales de magnesio	A	A	
Ácido cis-butenodioico	A	A	A
Mercurio	A	A	A
Metanol	A	A	A
Butanona	B	D	
Cloruro de metileno	C	U	
Leche	A	A	A
Aceites para motor			C
Nafta	B	U	
Naftaleno	A	C	
Ácido nítrico, 30%	A	A	
Ácido nítrico, 50%	B	C	
Nitrobenceno	C	U	
Aceite	C	C	
Ácido oleico			C

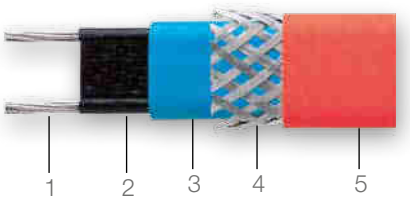
Compuesto	40 °C	60 °C	80 °C
Óleum	U		
Ozono	C		U
Parafina	A	B	C
Aceite de parafina	A	A	A
Tetracloroetileno	U		
Petróleo	A	B	C
Éter de petróleo	A	D	
Fenoles 100% (ácido carbólico)	D		
Fosfatos	A	A	A
Ácido fosfórico, 95%	A	A	
Ácido ftálico, 50%	A	A	A
Poliglicoles	A	A	
Cloruro de potasio	A	A	A
Cromato de potasio, 40%	A	A	A
Hidróxido de potasio, 50%	A	A	A
Permanganato de potasio, 18%	A	A	A
Propanol	A	A	A
Propanol	A	A	A
Ácido propanoico, 50%	A	A	A
Piridina	A	B	C
Aceites de silicona	A	A	A
Solución de jabón	A	A	A
Conc. hidróxido de sodio	A	A	
Solución de hipoclorito de sodio	B		
Estireno	C	U	
Solución sulfúrica	A		
Ácido sulfúrico, hasta el 50%	A	A	A
Ácido sulfúrico, hasta el 98%	U		
Tetracloroetano	D	U	
Tetrahidrofurano	U		
Tetralina	B	U	
Tolueno	D	U	
Aceites para transformadores	A	C	D
Tricloroetileno	U		
Trementina	D	U	
Vaselina	A	B	C
Agua	A	A	A
Vino	A	A	A
Xileno	C		U

3.8 Tabla de valores de dispersión térmica para las tuberías COOL con cable calefactor autorregulante

Esta tabla indica los valores de dispersión térmica en caso de temperatura de ambiente negativa alrededor del tubo exterior. Si la dispersión térmica supera los 9 W/m, la tubería puede congelarse.

	d_{ext} tubo exterior d_{ext} tubería	75/32	90/40	125/50	125/63	160/75	160/90	200/110	200/125
	Espesor del aislamiento	**15,5 mm**	**17,5 mm**	**28 mm**	**21,5 mm**	**31,5 mm**	**24 mm**	**31 mm**	**23,5 mm**
temperatura alrededor del tubo exterior	-1	1	1	1	1	1	1	1	1
	-2	1	1	1	2	2	2	2	2
	-3	1	2	2	2	2	3	2	2
	-4	2	2	2	3	2	3	2	3
	-5	2	2	2	3	3	4	3	3
	-6	2	3	3	3	3	4	3	4
	-7	2	3	3	4	3	5	4	4
	-8	3	4	3	4	4	5	4	5
	-9	3	4	4	5	4	6	5	5
	-10	3	4	4	5	5	6	5	6
	-11	4	5	4	6	5	7	6	7
	-12	4	5	5	6	5	7	6	7
	-13	4	5	5	7	6	8	7	8
	-14	5	6	5	7	6	8	7	8
	-15	5	6	6	7	6	9	7	9
	-16	5	6	6	8	7	9	8	9
	-17	5	7	6	8	7	10	8	10
	-18	6	7	6	9	8	10	9	10
	-19	6	8	7	9	8	10	9	11
	-20	6	8	7	9	8	11	10	11
	-21	7	8	7	10	9	11	10	12
	-22	7	9	8	10	9	12	10	13
	-23	7	9	8	11	9	12	11	13
	-24	8	9	8	11	10	13	11	14
	-25	8	10	9	12	10	13	12	14
	-26	8	10	9	12	10	14	12	15
	-27	8	10	9	12	11	14	13	15
	-28	9	11	10	13	11	15	13	16
	-29	9	11	10	13	12	15	14	16
	-30	9	11	10	14	12	16	14	17
	-31	10	12	10	14	12	16	15	18
	-32	10	12	11	14	13	17	15	18
	-33	10	12	11	15	13	17	15	19
	-34	10	13	11	15	13	18	16	19
	-35	11	13	12	16	14	18	16	20
	-36	11	13	12	16	14	18	17	20
	-37	11	14	12	16	14	19	17	21
	-38	12	14	13	17	15	19	18	21
	-39	12	14	13	17	15	20	18	22
temperaturas no recomendadas	-40	12	15	13	18	15	20	18	22
	-41	13	15	13	18	16	21	19	23
	-42	13	15	14	18	16	21	19	24
	-43	13	16	14	19	16	22	20	24
	-44	13	16	14	19	17	22	20	25
	-45	14	16	15	19	17	23	21	25
	-46	14	17	15	20	17	23	21	26
	-47	14	17	15	20	18	23	22	26
	-48	15	17	15	21	18	24	22	27
	-49	15	17	16	21	18	24	23	27
	-50	15	18	16	21	19	25	23	28

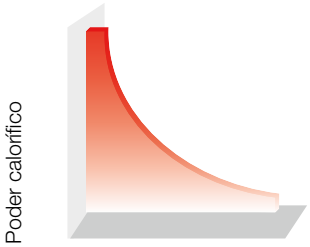
3.9 Cable calefactor autorregulante: estructura y funcionamiento

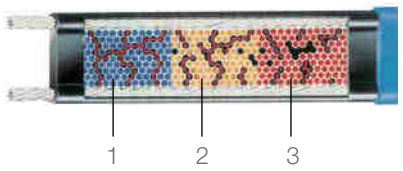


1 Conductor en cobre estañado
2 Elemento calefactor autorregulante
3 Capa de aislamiento eléctrico
4 Trenza de seguridad en cobre estañado
5 Capa exterior de seguridad



Dibujo esquemático





1 En las secciones frías del cable calefactor, la estructura del material plástico se contrae generando varias corrientes eléctricas que pasan a través de las partículas de carbono. La corriente se transforma en calor en el elemento calefactor.

2 En las secciones tibias, la estructura del material plástico se dilata interrumpiendo progresivamente el paso de las corrientes en las partículas de carbono. Esto hace aumentar la resistencia mientras que reduce el consumo de corriente y, por consecuencia, el poder calorífico.

3 En las secciones calientes, la dilatación de la estructura del material plástico interrumpe casi completamente el paso de las corrientes. Esto genera una resistencia eléctrica muy elevada y reduce el poder calorífico hasta llegar a ser casi nulo.

Estructura resistente

El cable calefactor es un cable autorregulante con dos conductores paralelos multihilos en cobre estañado y un elemento calefactor semiconductor intermedio.

Este elemento calefactor está aislado eléctricamente por medio de una cubierta sintética de poliolefina o fluoropolímero y ésta, a su vez, está recubierta con una trenza metálica en cobre estañado. Este trenzado proporciona la puesta a tierra (conductor de seguridad) del cable calefactor, satisface las normas de seguridad vigentes (VDE 0100) y dispone de una protección mecánica adicional.

Vida útil garantizada

En nuestros laboratorios los cables calefactores autorregulantes se han probado intensivamente utilizando pruebas estándar internacionales y métodos y procedimientos científicos reconocidos. Estas pruebas han demostrado que la vida útil del cable calefactor autorregulante es de más de 40 años. Todos los cables calefactores autorregulantes se fabrican de conformidad con las normas de calidad más rigurosas y se someten a constantes controles de calidad. Cuentan con la certificación VDE y con varias licencias de fabricación, control y otras expedidas en muchos países.

Circuitos paralelos

La corriente fluye entre los dos conductores paralelos de cobre, independientemente de dónde esté el cable calefactor, y a través del elemento calefactor semiconductor con reticulado molecular. El esquema del circuito eléctrico es similar al de un circuito paralelo en muchas resistencias dependientes de la temperatura. El diseño sencillo del sistema y el proceso de instalación aún más fácil permiten ahorrar en los gastos de forma considerable. El cable calefactor está conectado siempre con una salida de 230VCA, independientemente de su longitud.

Funcionamiento

El elemento calefactor consiste en una cubierta de plástico con reticulado molecular, formulado específicamente, que integra partículas de carbono capaces de generar corrientes eléctricas entre dos conductores paralelos de cobre. Al aumentar la temperatura, el material plástico se expande por efecto de la dilatación molecular.

Las partículas de carbono se separan cada vez más interrumpiendo el paso de las corrientes eléctricas y haciendo aumentar la resistencia eléctrica del elemento calefactor. El consumo de corriente y el poder calorífico disminuyen proporcionalmente.

Cuando el elemento calefactor se enfría, el proceso se invierte y el poder calorífico aumenta en respuesta a las bajas temperaturas. El reticulado molecular del elemento calefactor le confiere propiedades duroplásticas facilitando la perfecta reproducción, a nivel molecular, del comportamiento de dilatación, incluso en presencia de variaciones de temperatura. Por tanto, las propiedades autorregulantes del cable calefactor se incorporan al mismo material y

le confieren al cable la capacidad de reaccionar ante las variaciones de temperatura en cualquier punto de la instalación.

Ahorro energético

El poder calorífico se regula en función de las temperaturas locales y, por tanto, el consumo energético es siempre proporcional a las exigencias predominantes. Por tanto, los cables calefactores permiten reducir los consumos energéticos y los costes gracias a la autorregulación.

Seguro y fiable

Gracias a dichas propiedades autorregulantes, el sistema no puede recalentarse ni quemarse, incluso en caso de superposición del cable calefactor.

Las descripciones y las fotografías contenidas en este manual del producto se suministran únicamente a título informativo y no son vinculantes.
Watts Industries se reserva el derecho de realizar cualquier mejora técnica y de diseño a sus productos sin previo aviso. Garantía: todas las ventas y contratos de venta están expresamente condicionados por el consentimiento del comprador a los términos y condiciones de Watts que se encuentran en su sitio web en www.watts.eu/es. Watts se opone a cualquier término, diferente o adicional a los términos de Watts, contenido en cualquier comunicación del comprador en cualquier forma, a menos que se acuerde en un escrito firmado por un oficial de Watts.

Watts Industries Iberica S.A.
Pol. Ind. La Llana Avda. La Llana, 85 • 08191 Rubí (Barcelona) • España
Tel. +34 93 587 25 40
infowattsiberica@wattswater.com • www.watts.eu/es

© 2025 Watts