

DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

de conformidad con el Anexo III de la Regulación (UE) N.º 305/2011 (Reglamento Europeo de Productos de Construcción)

Abrazadera intumescente Hilti CFS-C P

N.º Hilti CFS "0843-CPD-0102"

1. Código de identificación único del tipo de producto:

Abrazadera intumescente Hilti CFS-C P

2. Usos previstos:

Producto intumescente y de sellado para sellados de penetración, véase ETA-10/0404 (30.04.2015)

Paso de tuberías	Tuberías de plástico	El campo de aplicación debe ajustarse al contenido de la ETA-10/0404 correspondiente
	Tuberías compuestas	

3. Fabricante

HILTI Corporation, Feldkircherstrasse 100, 9494 Schaan, Principado de Liechtenstein

4. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVCP):

Sistema 1

5. Documento de evaluación europeo:

de ETAG n.º 026-1 y ETAG n.º 026-2

Evaluación técnica europea:

ETA-10/0404 (30.04.2015)

Organismo de Evaluación Técnica

OIB Austrian Institute of Construction Engineering (Instituto Austriaco de Ingeniería Civil)

Organismos notificados

UL International (UK) Ltd, N.º 0843

6. Prestaciones declaradas:

Características básicas	Prestaciones declaradas/especificación técnica armonizada
Reacción en caso de incendio	Clase E según EN 13501-1
Resistencia en caso de incendio	Prestaciones de resistencia al fuego y campo de aplicación de conformidad con EN 13501-2. Consulte el Anexo
Permeabilidad al aire	Probada según EN 1026. Consulte el Anexo
Permeabilidad al agua	Probada según ETAG 026-2. Consulte el Anexo
Sustancias peligrosas	Consulte el Anexo
Protección acústica	Probada según EN ISO 140-3, EN ISO 717-1 y EN ISO 20140-10. Consulte el Anexo
Durabilidad y operatividad	Z ₂ , de conformidad con ETAG 026-2, Informe Técnico EOTA - TR024
Otros	No aplicable/ningún rendimiento determinado

Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de prestaciones declaradas.

La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el Reglamento (UE) n.º 305/2011, bajo la responsabilidad del fabricante arriba identificado.

Firmado en nombre del fabricante por:

Martin Althof
 Presidente de Calidad
 Unidad empresarial Productos Químicos
 Hilti Corporation

3.3.1 Permeabilidad al aire

La estanqueidad al aire del pasamuros de un tubo de plástico instalado con una abrazadera intumescente CFS-C P de Hilti solo se obtiene cuando se aplica a la hendidura anular un sellador como, por ejemplo, el sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti.

La estanqueidad que ofrece el sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti para los gases, el nitrógeno (N₂), el dióxido de carbono (CO₂) y el CH₄ (metano) se ha probado según los requisitos que establece la norma EN 1026 para una capa de sellador acrílico de 10 mm de espesor. A continuación se detallan las tasas de flujo por área (q/A) que se han obtenido para las distintas diferencias de presión de aire (Δp). El índice de tasa de flujo indica el tipo de gas:

Permeabilidad a gases del sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti

Δp [Pa]	q/A aire [m ³ /(h·m ²)]	q/A N ₂ [m ³ /(h·m ²)]	q/A CO ₂ [m ³ /(h·m ²)]	q/A CH ₄ [m ³ /(h·m ²)]
50	≤ 1,9E-06	≤ 1,1E-06	≤ 6,4E-05	≤ 4,3E-05
250	≤ 9,7E-06	≤ 5,5E-06	≤ 3,2E-04	≤ 2,1E-04

Los valores declarados corresponden a un cuerpo puro de sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti sin instalación que lo atraviese.

No se ha determinado el rendimiento para abrazaderas selladas con morteros de cemento o yeso.

3.3.2 Permeabilidad al agua

La estanqueidad al agua del pasamuros de un tubo de plástico instalado con una abrazadera intumescente CFS-C P de Hilti solo se obtiene cuando se aplica a la hendidura anular un sellador como, por ejemplo, el sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti.

La estanqueidad al agua del sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti, se ha probado según las directrices que se describen en el Anexo C de la norma ETAG 026-2. Se utilizó una muestra de 2 mm de espesor de sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti (espesor de película seca) en lana mineral. Resultado de la prueba: estanqueidad al agua de 1000 mm de columna de agua o 9806 Pa.

No se ha determinado el rendimiento para abrazaderas selladas con morteros de cemento o yeso.

3.3.3 Liberación de sustancias peligrosas

Según la declaración del fabricante, las especificaciones del producto se han comparado con la lista de sustancias peligrosas de la Comisión Europea con el fin de verificar que el producto no contiene dichas sustancias por encima de los valores permitidos.

El titular del documento ETA ha proporcionado una declaración por escrito en relación con lo anterior.

3.5.1 Aislamiento acústico aéreo

El aislamiento acústico aéreo que ofrece el pasamuros de un tubo de plástico instalado con una abrazadera intumescente CFS-C P de Hilti solo se obtiene cuando se aplica sellador a la hendidura anular. Los valores especificados en el apartado 2.9.1 solo se consideran válidos si se aplica a la hendidura anular lana mineral como material de relleno (no necesario en todos los casos para la protección antiincendios, consulte el Anexo 2).

3.5.2 Sellado de hendidura anular con sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti

Se han proporcionado informes de pruebas de reducción del ruido conformes a las normas EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 y EN ISO 717-1.

Las pruebas acústicas se realizaron con muro flexible y rígido. El sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti se probó como junta en una tubería de acero con relleno de hormigón. El sello tenía una anchura de 50 mm (hendidura anular) y estaba compuesto por lana mineral de 160 mm, cubierto por una capa de 20 mm de espesor de sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti a ambos lados (en el muro rígido) y por 50 mm de lana mineral cubierto por 25

mm de sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti a ambos lados (muro flexible). El área ocupada por el sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti fue de 0,0236 m². Las características acústicas de los muros no se han evaluado. Según los siguientes informes de pruebas, las cifras son las siguientes:

Muro flexible:

Diferencia ponderada de niveles de elementos estándar: $D_{n,e,w} (C, C_{tr}) = 60 (-4; 12)$ dB

A partir de esta $D_{n,e,w}$ el índice de aislamiento acústico ponderado se calcula para: $R_w (C; C_{tr}) = 53 (-4; -12)$ dB

Estructura del muro flexible: 2 placas de cartón yeso de 12,5 mm de espesor situadas a ambos lados de una estructura metálica de 50 mm de espesor. El espacio vacío se rellenó con una lámina de lana mineral de 50 mm.

Muro rígido:

Diferencia ponderada de niveles de elementos estándar: $D_{n,e,w} (C; C_{tr}) = 58 (-2; -5)$ dB

A partir de esta $D_{n,e,w}$, el índice de aislamiento acústico ponderado se calcula para: $R_w (C; C_{tr}) = 51 (-2; -5)$ dB

Estructura del muro rígido: muro de hormigón de 200 mm de espesor con una densidad de 2000 kg/m³ con revestimiento de yeso a ambos lados.

Los resultados mencionados anteriormente se aplican a la construcción total del muro con las dimensiones $S = 1,25 \text{ m} \times 1,50 \text{ m} (= 1,88 \text{ m}^2)$, es decir, el espesor del muro más el sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti de 0,0236 m².

$D_{n,e,w}$: diferencia de niveles de elementos estándar ponderada de elementos de construcción de tamaño reducido (según los términos de adaptación de espectro C y C_{tr})

R_w : índice de aislamiento acústico ponderado (según los términos de adaptación de espectro C y C_{tr})

3.5.3 Sellado de hendidura anular con mortero de cemento

Se han proporcionado informes de pruebas de reducción del ruido conformes a las normas EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 y EN ISO 717-1.

Las pruebas acústicas se realizaron en un muro rígido. Los resultados también son aplicables a forjados del mismo espesor. El mortero de cemento se probó como bloque de 500 x 600 x 175 mm en un muro de 1,25 x 1,50 m. El área ocupada por el mortero fue de 0,30 m². Las características acústicas de los muros no se han evaluado. Según los siguientes informes de pruebas, las cifras son las siguientes:

Diferencia ponderada de niveles de elementos estandarizada: $D_{n,e,w} = 59 (-1; -4)$ dB

A partir de esta $D_{n,w}$ el índice de aislamiento acústico ponderado se calcula para: $R_w = 52 (-1; -5)$ dB

Estructura del muro rígido: muro de ladrillos de 175 mm de espesor con una densidad de 2000 kg/m³ con revestimiento de yeso a ambos lados.

Los resultados mencionados anteriormente se aplican a la construcción total del muro con las dimensiones $S = 1,25 \text{ m} \times 1,50 \text{ m} (= 1,88 \text{ m}^2)$, es decir, el muro más el área ocupada por el mortero de 0,30 m². Los valores serán más altos para sellos de mortero más pequeños en muros del mismo tamaño.

$D_{n,e,w}$: diferencia de niveles de elementos estándar ponderada de elementos de construcción de tamaño reducido (según los términos de adaptación de espectro C y C_{tr})

R_w : índice de aislamiento acústico ponderado (según los términos de adaptación de espectro C y C_{tr})

1.2.4 Lana mineral

Productos de lana mineral suelta aptos para el uso como material de relleno para el sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti.

Producto	Fabricante	Especificación
Heralan LS	Knauf Insulation GmbH	Hoja de datos de Knauf
Lana suelta Isover SL	Saint-Gobain ISOVER	Hoja de datos de Isover
Isover Universal-Stopfwolle	Saint-Gobain ISOVER	Hoja de datos de Isover
Rockwool RL	Rockwool	Hoja de datos de Rockwool
Paroc Pro Loose Wool	Paroc OY AB	Hoja de datos de Paroc

ANEXO 2

CLASIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA ANTIINCENDIOS DE LOS SELLOS DE INSERCIONES REALIZADOS CON ABRAZADERAS INTUMESCENTES CFS-C P DE HILTI

Uso previsto de tuberías¹ y referencia a la sección correspondiente

Aplicación	Material de la tubería	Fabricante, producto	Aislamiento	véase la sección			
				Muro flexible y rígido ≥ 100 mm	Muro rígido ≥ 150 mm	Suelo rígido ≥ 550 kg/m ³	Suelo rígido ≥ 2400 kg/m ³
Calefacción	Material compuesto	Geberit Mepla	-	-	-	2.4.2.1.1	2.3.2.1.1
			CS	2.1.2.1	2.1.2.1	2.4.2.1.2	2.3.2.1.2
		KeKelit KELOX KM 110	CS	2.1.2.2	2.1.2.2	2.4.2.2	2.3.2.2
		Rehau Rautitan stabil	CS	2.1.2.3	2.1.2.3	2.4.2.3	2.3.2.3
	PE-X	Rehau Rautitan flex	CS	2.1.3.5	2.1.3.5	2.4.3.3	2.3.3.5
Agua potable	Material compuesto	Geberit Mepla	-	-	-	2.4.2.1.1	2.3.2.1.1
			CS	2.1.2.1	2.1.2.1	2.4.2.1.2	2.3.2.1.2
		KeKelit KELOX KM 110	CS	2.1.2.2	2.1.2.2	2.4.2.2	2.3.2.2
		Rehau Rautitan stabil	CS	2.1.2.3	2.1.2.3	2.4.2.3	2.3.2.3
	PE	EN 12201-2	-	2.1.3.1	2.1.3.1, 2.2.1	-	2.3.3.1
	PE-HD 100 RC	Wavin TS	-	2.1.3.4.1	2.1.3.4.1	-	2.3.3.4.1
			CS/LS	2.1.3.4.2	2.1.3.4.2	-	2.3.3.4.2
	PE-X	Rehau Rautitan flex	CS	2.1.3.5	2.1.3.5	2.4.3.3.1	2.3.3.5
	PP	EN ISO 15874, DIN 8077/8078 (p. ej. Aquatherm green Aquatherm green faserverbund)	-	2.1.4.1.1, 2.1.4.1.2	2.1.4.1.1.1.4, 1.2	2.4.4.1.1, 2.4.4.1.2	2.3.4.1.1, 2.3.4.1.2
			CS/LS	2.1.4.1.3	2.1.4.1.3	2.4.4.1.3	2.3.4.1.3, 2.3.4.1
CS/LS			2.1.4.3	2.1.4.3			
CS/LS	2.1.4.4	2.1.4.4					
PVC-C	Friatherm starr	CS/LS	2.1.5.2	2.1.5.2	-	2.3.5.3	
Refrigeración	ABS	+GF+ COOL-FIT	CS	2.1.1	-	2.4.1	2.3.1
Aguas residuales Drenaje de tejados	PE	EN 1519, EN 12666-1	-	2.1.3.1.1	2.1.3.1, 2.2.1	-	2.3.3.1
			CI/CS	2.1.3.1.2, 2.1.3.1.3			
	PE-HD 1000 RC	Wavin TS	-	2.1.3.4.1	2.1.3.4.1	2.4.3.2	2.3.3.4.1
			CS/LS	2.1.3.4.2	2.1.3.4.2	-	2.3.3.4.2
	PE-S2	Geberit Silent db20	-	2.1.3.3	2.1.3.3	2.4.4.5	2.3.3.3
	PP	EN 1451-1	-	2.1.4.5	2.1.4.5	-	2.3.4.2
Aquathermblue Aquatherm blue		-	2.1.4.1	2.1.4.1		2.3.4.1	

¹ Según la documentación técnica de los fabricantes de tuberías

Aplicación	Material de la tubería	Fabricante, producto	Aislamiento	véase la sección			
				Muro flexible y rígido ≥ 100 mm	Muro rígido ≥ 150 mm	Suelo rígido ≥ 550 kg/m ³	Suelo rígido ≥ 2400 kg/m ³
		faserverbund					
		Magnaplast Skolan dB	-	2.1.4.1	2.1.4.1	-	2.3.4.3
		Pipelife Master 3	-	2.1.4.1	2.1.4.1	2.4.4.2	2.3.4.1
		Poloplast Polo Kal NG	-	2.1.4.1	2.1.4.1, 2.2.4	2.4.4.3	2.3.4.1
		Poloplast Polo Kal 3S	-	2.1.4.1	2.1.4.1	2.4.4.4	2.3.4.1
		Rehau Raupiano Plus	-	2.1.4.1	2.1.4.1, 2.2.4	-	2.3.4.4
		Wavin AS/KeKelit "Phonex AS"	-	2.1.4.1	2.1.4.1, 2.2.4	-	2.3.4.5
	Wavin SiTech	-	2.1.4.1	2.1.4.1	-	2.3.4.6	
	PVC-C	EN 1566-1	-	2.1.5.1	2.1.5.1	2.4.5.1	2.3.5.1
PVC-U	EN ISO 1452, EN 1329-1, EN 1453-1	-	2.1.5.1	2.1.5.1	2.4.5.1	2.3.5.1	
Neumático	Material compuesto	Geberit Mepla	-	-	-	2.4.2.1	2.3.2.1.1
	PP	DIN 8077/8078	-	2.1.4.1.1, 2.1.4.1.2	2.1.4.1.1, 2.1.4.1.2	2.4.4.1	2.3.4.1.1
Rociador	PP-R	Aquatherm red	-	2.1.4.1.1, 2.1.4.1.2	2.1.4.1.1, 2.1.4.1.2	2.4.4.1	2.3.4.1
Industria	Material compuesto		-	2.1.2	2.1.2	2.4.2	2.3.2
	PE	EN ISO 15494, DIN 8074/8075	-	2.1.3.2	2.1.3.2, 2.2.2	2.4.3.1	2.3.3.2
	PP	DIN 8077/8078	-	2.1.4.1	2.1.4.1	2.4.4.1	2.3.4.1
		Aquatherm blue Aquatherm blue faserverbund	-	2.1.4.1	2.1.4.1	2.4.4.1	2.3.4.1
PVC-U	EN ISO 15493, DIN 8061/8062	-	2.1.5.1	2.1.5.1, 2.2.3	2.4.5.1	2.3.5.1	

2.1 Muros rígidos y flexibles, con un espesor mínimo de muro de 100 mm

Muros flexibles:

La pared debe tener un espesor mínimo de 100 mm y debe incorporar una estructura de acero o madera alineada en ambas caras con un mínimo de dos capas de paneles de 12,5 mm de espesor. En muros con estructura de madera, debe haber una distancia mínima de 100 mm del sello a la estructura. Asimismo, el hueco entre la estructura y el sello debe estar cerrado y debe utilizarse como mínimo un aislamiento de 100 mm de clase A1 o A2 (de conformidad con la norma EN 13501-1) en el hueco entre la estructura y el sello.

Muros rígidos:

El muro debe tener un espesor mínimo de 100 mm y una densidad mínima de 450 kg/m^3 . Debe estar compuesto de hormigón, hormigón poroso o mampostería.

Junta pasamuros:

Atravesamiento simple

Abrazadera cortafuego CFS-C P (A_1) de Hilti a ambos lados.

Relleno de la hendidura anular:

Muros flexibles:

Yeso (A_3) sobre todo el espesor del muro o sellador acrílico cortafuego CFS-S ACR (A_2) de Hilti a ambos lados con una profundidad mínima de 25 mm respecto a la superficie del muro.

Muros rígidos:

Yeso (A_3) o mortero de cemento sobre todo el espesor del muro o sellador acrílico cortafuego CFS-S ACR (A_2) de Hilti a ambos lados con una profundidad mínima de 15 mm respecto a la superficie del muro. El sellante puede rellenarse con lana mineral.

Anchura de la hendidura anular: el diámetro de la abertura no debe superar el diámetro exterior de la abrazadera para permitir la correcta fijación de la abrazadera al muro.

Distancia entre pasamuros

Distancia mínima entre abrazaderas/hendidura anular (s_1):

Tuberías sin aislamiento: 0 mm

Tuberías con aislamiento: 0 mm

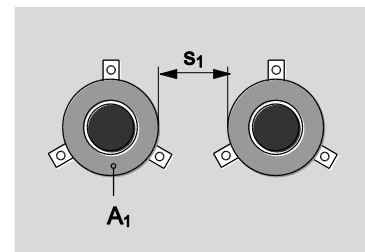
Las abrazaderas deberán fijarse con ganchos (F) y varillas roscadas M8 a través del muro y con tuercas a ambos lados del mismo. En muros rígidos de alta densidad también pueden utilizarse anclajes metálicos con un diámetro mínimo de 8 mm.

Para obtener información acerca del número mínimo de ganchos necesarios, consulte 1.1.

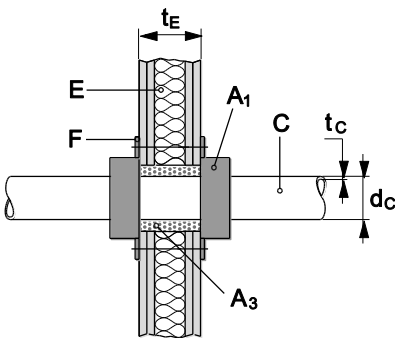
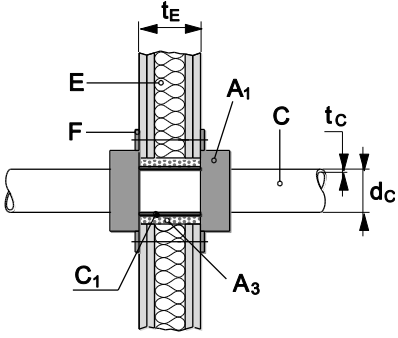
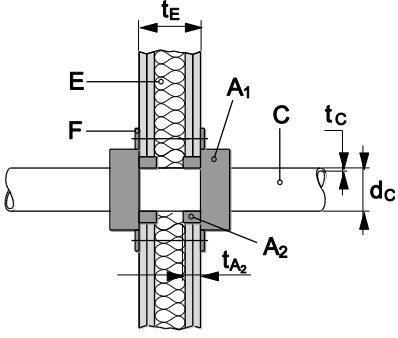
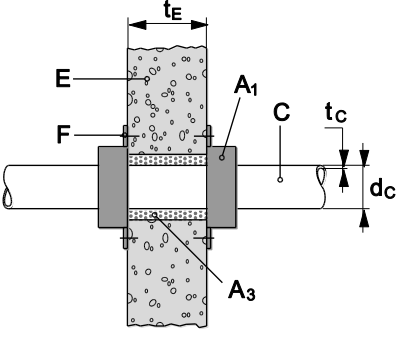
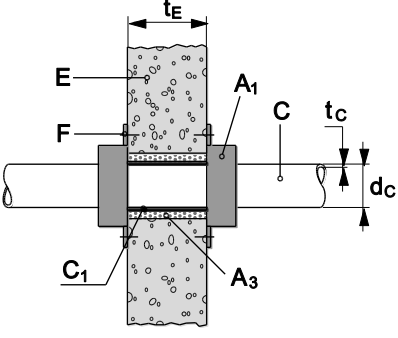
Las tuberías deberán colocarse a un mínimo de 300 mm de ambos lados de la pared.

Aislamiento acústico: Listones de aislamiento acústico (C_1) basados en espuma aislante de PE, usados en combinación con yeso o mortero para rellenar hendiduras. Aislamiento acústico instalado alrededor de la tubería dentro del muro. Para datos sobre el espesor máximo, consulte las tablas de abajo.

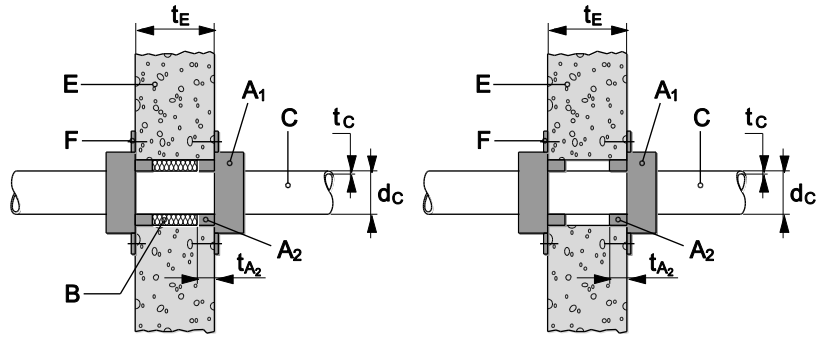
Aislamiento de tuberías: Tuberías con un aislamiento elastomérico espumado continuo instalado en aplicaciones de pared y suelo. Para datos sobre el espesor máximo, consulte las tablas de abajo.



Sello de la hendidura anular
(en los dibujos se muestran
tuberías sin aislamiento a manera
de ejemplo)

<p>Yeso (A_3)</p>	
<p>Yeso (A_3) junto con Aislante acústico (C_1)</p>	
<p>Sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti (A_2)</p>	
<p>Yeso o mortero de cemento (A_3)</p>	
<p>Yeso o mortero de cemento (A_3) junto con Aislante acústico (C_1)</p>	

Sellador acrílico intumescente
CFS-S ACR de Hilti (A₂)

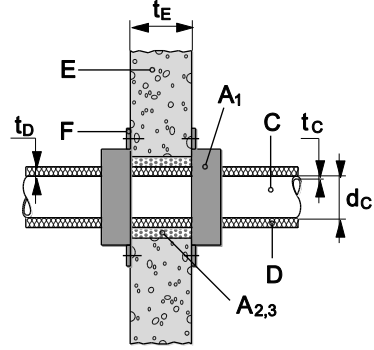
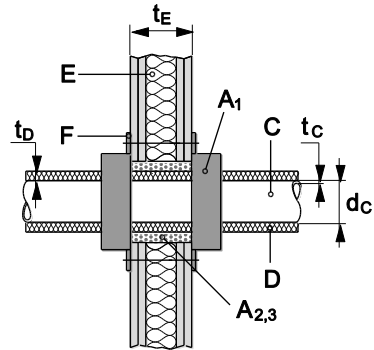
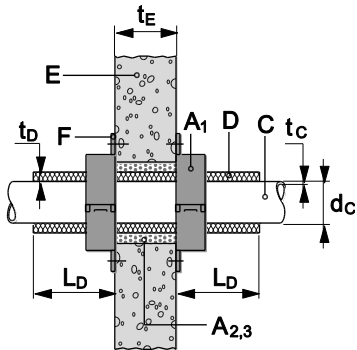
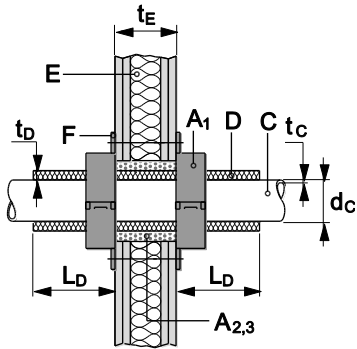


Aislamiento del tubo

(en los dibujos se muestra mortero como ejemplo del sello de la hendidura anular)

Aislamiento de tuberías local/sostenido (LS)

Aislamiento de tuberías continuo/sostenido (CS)



Servicios de atravesamiento

2.1.1 Tuberías ABS +GF+ "COOL-FIT" (ABS/aislamiento PUR/PE-HD)

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Diámetro interior de la tubería (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
90	32	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/C
110	40	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C
110	50	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C
160	90	CFS-C P 160/6"	EI 120-U/C
180	110	CFS-C P 180/7"	EI 120-U/C
225	140	CFS-C P 225/9"	EI 120-U/C
250	160	CFS-C P 250/10"	EI 60-U/C

2.1.2 Tuberías de material compuesto

2.1.2.1 Tuberías Geberit "Mepla" (PE-Xb/Al/PE-HD)

Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado - disposición CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_D (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
16	2,0	11,5	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/C
20	2,5	11,5 - 13	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
26	3,0	11,5 - 13	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
32	3,0	13	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
40	3,5	9	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
50	4,0	9	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
63	4,5	10	CFS-C P 75/2,5"	EI 60-U/C
75	4,7	10	CFS-C P 90/3"	EI 90-U/C

2.1.2.2 Tuberías KeKelit "KELOX KM 110" (PE-X/Al/PE-X)

Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado - disposición CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_D (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
16	2,0	11,5	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/C
20	2,25	11,5 - 13	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
25	2,5	11,5 - 13	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
32	3,0	13	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
32	3,0	9	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/C
40	4,0	9	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/C
50	4,5	9	CFS-C P 63/2"	EI 90-U/C
63	6,0	10	CFS-C P 75/2,5"	EI 90-U/C

2.1.2.3 Tuberías Rehau "Rautitan stabil" (PE-Xb/AI/PE-HD)

Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado - disposición CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_d (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
16	2,6	11,5	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/C
20	2,9	11,5 - 13	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
25	3,7	11,5 - 13	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
32	4,7	13	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
40	6,0	9	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C

2.1.3 Tuberías de PE**2.1.3.1 Tuberías de PE conformes a la norma EN 1519-17**

2.1.3.1.1 Sin aislamiento

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor de la pared de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
50	3,0	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/U
63	3,0	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/U
75	3,0	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/U
90	3,5	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/U
110	4,2	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/U
125	4,8	CFS-C P 125/5"	EI 120-U/U
160	6,2	CFS-C P 160/6"	EI 120-U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 5 mm

Los resultados de 2.1.2.2 también son válidos para las tuberías de PE conformes a las normas EN 12201-2 y EN 12666-1.

2.1.3.1.2 Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado - disposición CI

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Pared del tubo espesor t_c (mm)	Aislamiento espesor t_d (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
110	4,2	10	CFS-C P 125/5"	EI 90-U/U

2.1.3.1.3 Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado - disposición CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Pared del tubo espesor t_c (mm)	Aislamiento espesor t_d (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
110	4,2	25	CFS-C P 160/6"	EI 90-U/U

2.1.3.2 Tuberías de PE conformes a las normas EN ISO 15494 y DIN 8074/8075

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor de la pared de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
50	2,9 - 4,6	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/U
63	1,8 - 5,8	CFS-C P 63/2"	EI 90-U/U
63	3,6 - 5,8	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/U
75	1,9 - 6,8	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/U
90	2,2 - 8,2	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/U

110	2,7 – 10,0	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/U
125	3,1 – 7,1	CFS-C P 125/5"	EI 120-U/U
160	4,0 – 9,1	CFS-C P 160/6"	EI 120-U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 5 mm

2.1.3.3 Tuberías Geberit "Silent dB20" (PE-S2)

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
56	3,2	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/U
63	3,2	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/U
75	3,6	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/U
90	5,6	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/U
110	6,0	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.3.3.1 Configuración del extremo de la tubería C/U

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
135	6,0	CFS-C P 160/6"	EI 120-C/U
160	7,0	CFS-C P 160/6"	EI 120-C/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.1.3.4 Tuberías Wavin "TS" (PE-HD 100 RC)

2.1.3.4.1 Sin aislamiento

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor de la pared de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
50	4,6	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U
75	6,8	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/U
90	8,2	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/U
110	10,0	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.1.3.4.2 Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento $L_D \geq 250$ mm) o CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor de la pared de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_D (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
50	4,6	9	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
63	5,8	10	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/C
75	6,8	10	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/C
90	8,2	10	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C
110	10,0	10	CFS-C P 125/5"	EI 120-U/C

2.1.3.5 Tuberías PE-X

2.1.3.5.1 Tuberías Rehau "Rautitan flex" (PE-Xa)

Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento $L_D \geq 250$ mm) o CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c	Espesor del aislamiento t_D (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
-----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------

	(mm)			
40	5,5	9	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
50	6,9	9	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
63	8,6	10	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/C

2.1.4 Tuberías de PP

2.1.4.1 Tuberías de PP conformes a las normas EN ISO 15874² y/o DIN 8077/8078

(p. ej. Aquatherm blue, Aquatherm blue Faserverbundrohr, Aquatherm red, Aquatherm green, Aquatherm green Faserverbundrohr, +GF+ tubería PROGEF Standard, +GF+ tubería Dekaprop Industry)

2.1.4.1.1 Sin aislamiento – configuración del extremo de la tubería U/U

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor de la pared de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
50	1,8 - 2,9	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U
63	1,8 - 5,8	CFS-C P 63/2"	EI 60-U/U
75	1,9 - 6,8	CFS-C P 75/2,5"	EI 60-U/U
75	6,8 - 12,5	CFS-C P 75/2,5"	EI 120 U/U
90	8,2 - 15,0	CFS-C P 90/3"	EI 120 U/U
110	2,7	CFS-C P 110/4"	EI 120 U/U

2.1.4.1.2 Sin aislamiento – configuración del extremo de la tubería U/C

50	4,6 - 8,3	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/C
63	5,8 - 10,5	CFS-C P 63/2"	EI 60-U/C
63	10,5	CFS-C P 63/2"	EI 120 U/C
75	1,9 - 6,8	CFS-C P 75/2,5"	EI 60 U/C
75	6,8 - 12,5	CFS-C P 75/2,5"	EI 120 U/C

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.1.4.1.3 Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento $L_D \geq 250$ mm) o CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor de la pared de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_D (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
40	3,7 - 5,5	9	CFS-C P 50/1,5"	EI 120 U/C
50	4,6 - 6,9	9	CFS-C P 63/2"	EI 120 U/C
75	6,8 - 10,3	10	CFS-C P 90/3"	EI 120 U/C
90	10,0 - 15,1	22,5	CFS-C P 125/5"	EI 120 U/C

2.1.4.3 Tuberías con aislamiento Aquatherm "green "

Serie de tuberías SDR 11; Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento $L_D \geq 250$ mm) o CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor de la pared de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_D (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
40	3,7	9	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/C
50	4,6	9	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
75	6,8	10	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/C
110	10,0	10	CFS-C P 125/5"	EI 120-U/C

2.1.4.4 Tuberías con aislamiento Aquatherm "green Faserverbundrohr"

² Es posible que no todos los espesores de pared estén disponibles para tuberías según EN ISO 15874

Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento $L_D \geq 250$ mm) o CS				
Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_D (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
40	5,5	9	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/C
50	6,9	9	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
75	10,3	10	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/C
110	15,1	10	CFS-C P 125/5"	EI 120-U/C

2.1.4.5 Tuberías de PP conformes a la norma EN 1451-1

(p. ej. **Ostendorf** "Skolan-dB", "Phonex AS", Pipelife "Master 3", POLOPLAST "Polo Kal NG", POLOPLAST "Polo Kal 3S", Rehau "Raupiano Plus", Wavin "AS" /KeKelit "Phonex AS", Wavin "SiTech", Cloes "Blue Power", Cloes "PhoNoFire", Valsire "Triplus", Valsire "Silere", Marley "Silent", "Geberit Silent PP")

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor de la pared del tubo t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
32	1,8	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/U
40	1,8	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/U
50	1,8 - 2,0	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/U
56	4,0	CFS-C P 63/2"	EI 90-U/U
70	4,5	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/U
75	1,8 - 3,8	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/U
90	2,8 - 4,5	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/U
110	2,7 - 5,3	CFS-C P 110/4"	EI 120 U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.1.5 Tuberías de PVC

2.1.5.1 Tuberías de PVC-U conformes a las normas EN ISO 15493, EN ISO 1452 y DIN 8061/8062

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
50	2,4 – 5,6	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/U
63	3,0 – 4,7	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/U
75	2,2 – 3,6	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/U
90	2,7 – 4,3	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/U
110	2,2 – 8,1	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/U
125	3,7 – 6,0	CFS-C P 125/5"	EI 120-U/U
160	2,5 – 11,8	CFS-C P 160/6"	EI 120-U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 5 mm

Los resultados de 2.1.5.1 también son válidos para tuberías de PVC-C conformes a las normas EN 1566-1³ y tuberías de PVC-U conformes a las normas EN 1329-1⁴ y EN 1453-14.

2.1.5.2 Tuberías Friatec Friatherm-starr (PVC-C)

Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento $L_D \geq 200$ mm) o CS

³ Se recomienda utilizar solo yeso o mortero de cemento como sellante para la hendidura anular de tuberías de PVC-C junto con aislamiento acústico según el Anexo 1.2.5

⁴ En Alemania, las tuberías también deben cumplir con la norma DIN 19531-10.

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_D (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
32	3,6	9	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/C
40	4,5	9	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/C
50	5,6	9	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/C
63	7,1	10	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/C

2.2 Muros rígidos, con un espesor mínimo de muro de 150 mm

El muro debe tener un espesor mínimo de 150 mm y una densidad mínima de 650 kg/m^3 . Debe estar compuesto de hormigón, hormigón poroso o mampostería.

Junta pasamuros:

Atravesamiento simple

Abrazadera cortafuego CFS-C P (A_1) de Hilti a ambos lados.

Hendidura anular rellena con yeso o mortero de cemento (A_3) en todo el espesor del muro o con sellador acrílico cortafuego CFS-S ACR de Hilti (A_2) con una profundidad mínima de 15 mm con respecto a la superficie del muro. El sellante puede rellenarse con lana mineral.

Anchura de la hendidura anular: el diámetro de la abertura no debe superar el diámetro exterior de la abrazadera para permitir la correcta fijación de la abrazadera al muro, salvo que se especifique lo contrario en la tabla siguiente.

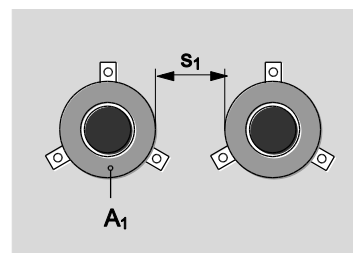
Distancia entre pasamuros

Distancia mínima entre abrazaderas/borde de la hendidura anular (s_1):

Tuberías sin aislamiento: 0 mm

Tuberías con aislamiento: 0 mm

Abrazaderas fijadas con ganchos (F) y anclajes metálicos M8. En muros rígidos de alta densidad también pueden utilizarse anclajes metálicos con un diámetro mínimo de 8 mm. Para obtener información acerca del número mínimo de ganchos necesarios, consulte 1.1.



Aislamiento acústico: Listones de aislamiento acústico (C_1) basados en espuma aislante de PE, usados en combinación con yeso o mortero para rellenar hendiduras. Aislamiento acústico instalado alrededor de la tubería dentro del muro. Para datos sobre el espesor máximo, consulte las tablas de abajo.

Para obtener más detalles acerca de la construcción, consulte la sección 2.1.

Servicios de atravesamiento

2.2.1 Tuberías de PE conformes a la norma EN 1519-15

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
200	6,2	CFS-C P 200/8"	EI 120 U/U
250	7,8	CFS-C P 250/10"	EI 120 U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 5 mm

Los resultados de 2.2.1 también son válidos para las tuberías de PE conformes a las normas EN 12201-2 y EN 12666-1.

2.2.2 Tuberías de PE conformes a las normas EN ISO 15494 y DIN 8074/8075

Distancia entre la tubería y el borde del sello en el muro (ancho de la hendidura anular): $\leq 17,5 \text{ mm}$

2.2.2.1 Configuración del extremo de la tubería U/U

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
-----------------------------------	---	-----------------------------------	---------------

⁵ En Alemania, las tuberías también deben cumplir con la norma DIN 19535-10.

180	4,4 – 16,4	CFS-C P 180/7"	EI 120-U/U
200	4,9 – 11,4	CFS-C P 200/8"	EI 120-U/U
200	11,4	CFS-C P 200/8"	EI 180-U/U
225	5,5 – 12,8	CFS-C P 225/9"	EI 180-U/U
250	6,2 – 14,2	CFS-C P 250/10"	EI 180-U/U

2.2.2.2 Configuración del extremo de la tubería U/C

50	2,9	CFS-C P 50/1,5"	EI 180-U/C
250	7,8	CFS-C P 250/10"	EI 180-U/C
250	7,8 – 22,7	CFS-C P 250/10"	EI 120-U/C

Espesor máximo del aislamiento acústico: 5 mm

2.2.3 Tuberías de PVC-U conformes a las normas EN ISO 15493, EN ISO 1452 y DIN 8061/8062

Distancia entre la tubería y el borde del sello en el forjado (ancho de la hendidura anular): $\leq 17,5$ mm.

2.2.3.1 Configuración del extremo de la tubería U/U

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
180	3,6 – 8,6	CFS-C P 180/7"	EI 180 U/U
200	4,0 – 9,6	CFS-C P 200/8"	EI 180 U/U
225	4,5 – 10,8	CFS-C P 225/9"	EI 180 U/U
250	4,9 – 11,9	CFS-C P 250/10"	EI 180 U/U

2.2.3.2 Configuración del extremo de la tubería U/C

50	1,8	CFS-C P 50/1,5"	EI 180-U/C
250	4,9 – 11,9	CFS-C P 250/10"	EI 180-U/C

Los resultados de 2.2.3 también son válidos para tuberías de PVC-C conformes a la norma EN 1566-1 3 y tuberías de PVC-U conformes a las normas EN 1329-14 y EN 1453-14.

2.2.4 Tuberías de PP conformes a las normas EN 1451-1 y DIN EN 12056

(p. ej. **Ostendorf** "Skolan-dB", "Phonex AS", Pipelife "Master 3", POLOPLAST "Polo Kal NG", POLOPLAST "Polo Kal 3S", Rehau "Raupiano Plus", Wavin "AS" /KeKelit "Phonex AS", Wavin "SiTech", Cloes "Blue Power", Cloes "PhoNoFire", Valsire "Triplus", Valsire "Silere", Marley "Silent", "Geberit Silent PP")

Distancia entre la tubería y el borde del sello en el muro (ancho de la hendidura anular): ≤ 30 mm.

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor de la pared del tubo t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
200	6,2 - 6,8	CFS-C P 200/8"	EI 120-C/U
250	8,6	CFS-C P 250/10"	EI 120-C/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.3 Suelo rígido, densidad mínima de 2400 kg/m³

El forjado debe tener un espesor mínimo de 150 mm. Los materiales de los que puede estar compuesto son el hormigón, con una densidad mínima de 2400 kg/m³.

Junta pasamuros:

Atravesamiento simple

Abrazadera intumescente CFS-C P (A₁) de Hilti en la parte inferior del forjado.

Hendidura anular rellena con yeso o mortero de cemento (A₃) en todo el espesor del forjado, o con lana mineral con una densidad mínima de 60 kg/m³ cubierta con sellante acrílico intumescente CFS-S ACR (A₂) de Hilti en el lado superior (o a ambos lados) con una profundidad mínima de 10 mm.

Anchura de la hendidura anular

Clasificaciones EI 120 e inferiores (diámetro de abertura hasta 300 mm), clasificación EI 180 (diámetro de abertura hasta 260 mm): El diámetro de abertura no debe superar el diámetro exterior de la abrazadera para permitir una fijación segura de la abrazadera al suelo.

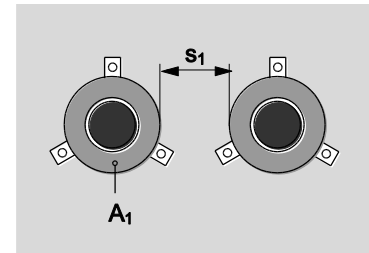
Clasificación EI 180 (diámetro de abertura > 260 mm): consulte las tablas más abajo.

Distancia entre pasamuros

Distancia mínima entre abrazaderas/borde de la hendidura anular (s₁):

Tuberías sin aislamiento: 0 mm

Tuberías con aislamiento: 0 mm



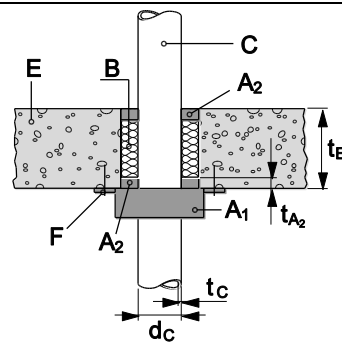
Abrazaderas fijadas con ganchos y anclajes metálicos con al menos Ø 6 mm (hasta un tamaño de abrazadera de 110/4") y como mínimo Ø 10 mm (para tamaños de abrazadera de 125/5" a 250/10"). Para obtener información acerca del número mínimo de ganchos necesarios, consulte 1.1.

Las tuberías deben estar apoyadas a una distancia máxima de 200 mm (tuberías según 2.3.1), y a una distancia máxima de 300 mm (todas las demás) de la superficie superior del forjado.

Aislamiento acústico: Listones de aislamiento acústico (C₁) basados en espuma aislante de PE, usados en combinación con yeso o mortero para rellenar hendiduras. Aislamiento acústico instalado alrededor de la tubería dentro del suelo. Para datos sobre el espesor máximo, consulte las tablas de abajo.

<p>Sello de la hendidura anular (en los dibujos se muestran tuberías sin aislamiento a manera de ejemplo)</p>	
<p>Yeso o mortero de cemento (A₃)</p>	
<p>Mortero de cemento (A₃) junto con aislamiento acústico (C₁)</p>	

Sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti (A₂)

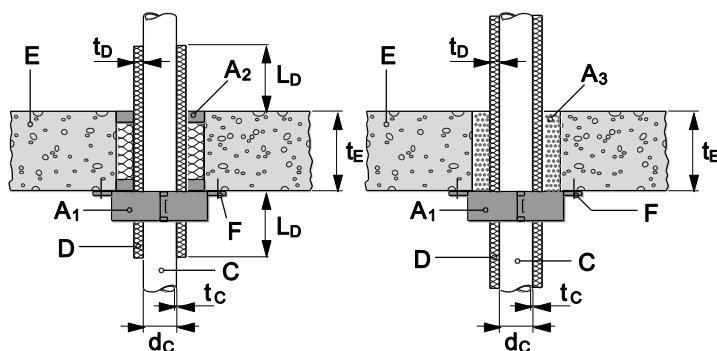
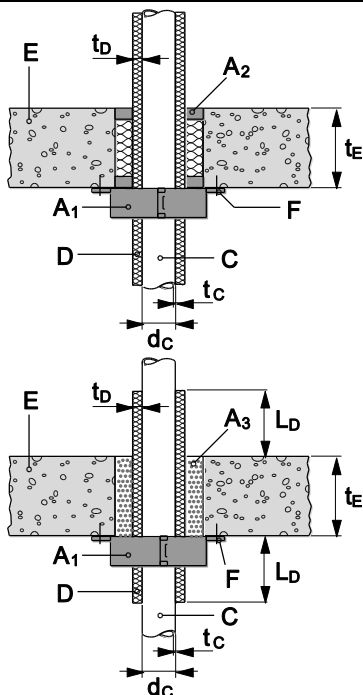


Aislamiento del tubo

(en los dibujos se muestra mortero como ejemplo del sello de la hendidura anular)

Aislamiento de tuberías local/sostenido (LS)

Aislamiento de tuberías continuo/sostenido (CS)



Servicios de atravesamiento

2.3.1 Tuberías ABS +GF+ "COOL-FIT" (ABS/aislamiento PUR/PE-HD)

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Diámetro interior de la tubería (mm)	Tamaño de la abrazadera (A ₁)	Clasificación
90	32	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/C
110	40	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C
110	50	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C
160	90	CFS-C P 160/6"	EI 120-U/C
180	110	CFS-C P 180/7"	EI 60-U/C
225	140	CFS-C P 225/9"	EI 120-U/C
250	160	CFS-C P 250/10"	EI 120-U/C

2.3.2 Tuberías de material compuesto

2.3.2.1 Tuberías Geberit "Mepla" (PE-Xb/Al/PE-HD)

2.3.2.1.1 Sin aislamiento

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A ₁)	Clasificación
40	3,5	CFS-C P 50/1.5"	EI 90-U/C
50	4,0	CFS-C P 50/1.5"	EI 120-U/C

63	4,5	CFS-C P 63/2"	EI 60-U/C
75	4,7	CFS-C P 75/2,5"	EI 30-U/C
110	6,0	CFS-C P 110/4"	EI 180-U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.3.2.1.2 Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento $L_D \geq 250$ mm) o CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_D (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
40	3,5	9	CFS-C P 63/2"	EI 180-U/C
50	4,0	9	CFS-C P 63/2"	EI 180-U/C
63	4,5	9	CFS-C P 75/2,5"	EI 180-U/C
75	4,7	10	CFS-C P 90/3"	EI 180-U/C
40	3,5	9 - 20,5	CFS-C P 63/2" - 75/2.5"	EI 120-U/C
50	4,0	9 - 21	CFS-C P 63/2" - 90/3"	EI 120-U/C
63	4,5	9 - 21,5	CFS-C P 75/2.5" - 110/4"	EI 120-U/C
75	4,7	10 - 22	CFS-C P 90/3" - 125/5"	EI 120-U/C

2.3.2.2 Tuberías KeKelit "KELOX KM 110" (PE-X/Al/PE-X)

Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado - disposición CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_D (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
32	3,0	9	CFS-C P 50/1,5"	EI 180-U/C
40	4,0	9	CFS-C P 50/1,5"	EI 180-U/C
50	4,5	9	CFS-C P 63/2"	EI 180-U/C
63	6,0	10	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/C

Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado - disposición CS

32	3,0	9 – 19,5	CFS-C P 50/1.5"- 75/2.5"	EI 120-U/C
40	4,0	9 – 20,5	CFS-C P 50/1.5"- 75/2.5"	EI 120-U/C
50	4,5	9 - 21	CFS-C P 63/2" - 90/3"	EI 120-U/C
63	6,0	10 – 21,5	CFS-C P 75/2.5" - 110/4"	EI 120-U/C

Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento $L_D \geq 250$ mm) o CS

32	3,0	19,5	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/C
40	4,0	20,5	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/C
50	4,5	21	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/C
63	6,0	21,5	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C

2.3.2.3 Tuberías Rehau "Rautitan stabil" (PE-Xb/Al/PE-HD)

Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento $L_D \geq 250$ mm) o CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_D (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
40	6,0	9	CFS-C P 63/2"	EI 180-U/C

40	6,0	9 - 20,5	CFS-C P 63/2" - 75/2.5"	EI 120-U/C
----	-----	----------	-------------------------	------------

2.3.3 Tuberías de PE

2.3.3.1 Tuberías de PE conformes a la norma EN 1519-1 Fehler! Textmarke nicht definiert.

Diámetro de la tubería d _c (mm)	Espesor del muro de la tubería t _c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A ₁)	Clasificación
50	3,0	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/U
63	3,0	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/U
75	3,0	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/U
90	3,5	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/U
110	4,2	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/U
125	4,8	CFS-C P 125/5"	EI 120-U/U
160	6,2	CFS-C P 160/6"	EI 120-U/U
200	6,2	CFS-C P 200/8"	EI 120-U/U
250	7,7	CFS-C P 250/10"	EI 120-U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 5 mm

Los resultados de 2.3.3.3 también son válidos para las tuberías de PE conformes a las normas EN 12201-2 y EN 12666-1.

2.3.3.2 Tuberías de PE conformes a las normas EN ISO 15494 y DIN 8074/8075

2.3.3.2.1 Configuración del extremo de la tubería U/U

Diámetro de la tubería d _c (mm)	Espesor del muro de la tubería t _c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A ₁)	Clasificación
20 *)	1,9 – 2,8	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U
20 - 50	1,9 / 2,9 - 2,8 / 4,6 ⁶	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U
50	2,9 – 4,6	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/U
63	1,8 – 5,8	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/U
75	1,9 – 6,8	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/U
90	2,2 – 8,2	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/U
110	2,7 – 10,0	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/U
125	3,1 – 7,1	CFS-C P 125/5"	EI 120-U/U
160	4,0 – 9,1	CFS-C P 160/6"	EI 120-U/U

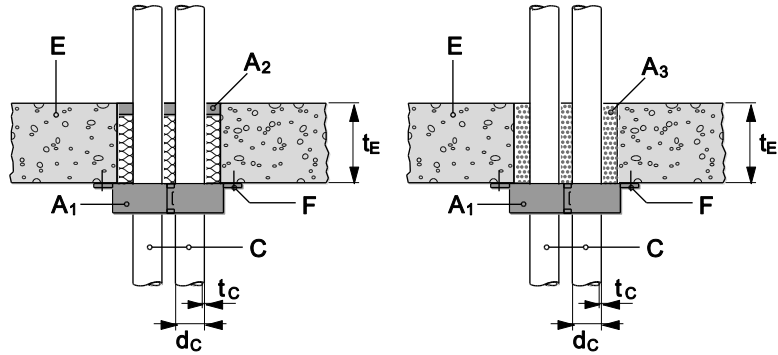
2.3.3.2.2 Configuración del extremo de la tubería U/C

180	4,4 – 16,4	CFS-C P 180/7"	EI 120-U/C
200	4,9 – 11,4	CFS-C P 200/8"	EI 120-U/C
225	5,5 – 12,8	CFS-C P 225/9"	EI 120-U/C
250	6,2 – 22,7	CFS-C P 250/10"	EI 120-U/C
50	2,9	CFS-C P 50/1,5"	EI 180-U/C
250	7,8	CFS-C P 250/10"	EI 180-U/C

Espesor máximo del aislamiento acústico: 5 mm, para las tuberías indicadas con *): 9 mm

⁶ Interpolación del espesor mínimo de la pared entre 1,9 mm para el diámetro de 20 mm y 2,9 mm para el diámetro de 50 mm, interpolación del espesor mínimo de la pared entre 2,8 mm para el diámetro de 20 mm y 4,6 mm para el diámetro de 50 mm para los diámetros de tubería intermedios.

2.3.3.2.3 2 tuberías en 1 abrazadera



20

1,9

CFS-C P 50/1,5"

EI 90-U/U

20

2,8

2.3.3.3 Tuberías Geberit "Silent dB20" (PE-S2)

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
75	3,6	CFS-C P 75/2,5"	EI 180-U/U
90	5,5	CFS-C P 90/3"	EI 180-U/U
110	6,0	CFS-C P 110/4"	EI 180-U/U
135	6,0	CFS-C P 160/6"	EI 120-U/U
160	7,0	CFS-C P 160/6"	EI 180-U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.3.3.4 Tuberías Wavin "TS" (PE-HD 100 RC)

2.3.3.4.1 Sin aislamiento

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
50	4,6	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U
63	5,8	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/U
75	6,8	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/U
90	8,2	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/U
110	10,0	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.3.3.4.2 Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento $L_D \geq 250$ mm) o CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_D (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
50	4,6	9	CFS-C P 63/2" o 75/2.5"	EI 180-U/C
63	5,8	10	CFS-C P 75/2,5"	EI 180-U/C
75	6,8	10	CFS-C P 90/3"	EI 180-U/C
90	8,2	9,5	CFS-C P 110/4"	EI 180-U/C
110	10,0	9,5	CFS-C P 125/5"	EI 180-U/C

2.3.3.5 Tuberías PE-X

2.3.3.5.1 Tuberías Rehau "Rautitan flex" (PE-Xa)

Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento $L_D \geq$

250 mm) o CS				
Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_D (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
40	6,0	9	CFS-C P 63/2"	EI 180-U/C
50	6,9	9	CFS-C P 75/2,5"	EI 180-U/C
63	8,6	9	CFS-C P 90/3"	EI 180-U/C
40	6,0	9 - 20,5	CFS-C P 63/2" - 75/2.5"	EI 120-U/C
50	6,9	9 - 21	CFS-C P 75/2.5" - 90/3"	EI 120-U/C
63	8,6	9 - 21,5	CFS-C P 90/3" - 110/4"	EI 120-U/C

2.3.4 Tuberías de PP

2.3.4.1 Tuberías de PP conformes a las normas EN ISO 15874⁷ y/o DIN 8077/8078

(p. ej. Aquatherm blue , Aquatherm blue Faserverbundrohr, Aquatherm red , Aquathermgreen , Aquatherm green Faserverbundrohr, +GF+ tubería PROGEF Standard, +GF+ tubería Dekaprop Industry)

2.3.4.1.1 Sin aislamiento – configuración del extremo de la tubería U/U

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
20	1,9 - 3,4	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/U
50	1,8 - 2,9	CFS-C P 50/1,5"	EI 180-U/U
63	1,8 - 5,8	CFS-C P 63/2"	EI 180-U/U
75	1,9 - 6,8	CFS-C P 75/2,5"	EI 180-U/U
90	2,2 - 8,2	CFS-C P 90/3"	EI 180-U/U
110	2,7	CFS-C P 110/4"	EI 180-U/U
125	3,1	CFS-C P 125/5"	EI 180-U/U

2.3.4.1.2 Sin aislamiento – configuración del extremo de la tubería U/C

40	3,7 - 5,5	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/C
50	4,6 - 8,3	CFS-C P 50/1,5"	EI 180-U/C
63	5,8 - 10,5	CFS-C P 63/2"	EI 180-U/C
75	6,8	CFS-C P 75/2,5"	EI 180-U/C
75	6,8 - 12,5	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/C
90	8,2	CFS-C P 90/3"	EI 180-U/C
90	8,2 - 15,0	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/C
110	10,0 - 15,1	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.3.4.1.3 Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento $LD \geq 250$ mm) o CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_D (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
40	3,7 - 5,5	9	CFS-C P 63/2"	EI 180-U/C
50	4,6 - 6,9	9	CFS-C P 75/2,5"	EI 180-U/C
75	6,8 - 10,3	10	CFS-C P 90/3"	EI 180-U/C

⁷ Es posible que no todos los espesores de pared indicados estén disponibles para tuberías según EN ISO 15874

90	12,3	22,5	CFS-C P 160/6"	EI 120-U/C
110	10,0 - 15,1	10	CFS-C P 125/5"	EI 180-U/C

2.3.4.2 Tuberías de PP conformes a la norma EN 1451-1

(p. ej. Magnaplast "Skolan-dB", "Phonex AS", Pipelife "Master 3", POLOPLAST "Polo Kal NG", POLOPLAST "Polo Kal 3S", Rehau "Raupiano Plus", Wavin "AS"/KeKelit "Phonex AS", Wavin "SiTech") Cloes "Blue Power", Cloes "PhoNoFire", Valsire "Triplus", Valsire "Silere", "Geberit Silent PP")

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
32	1,2 - 1,8	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U
40	1,8	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U
50	1,8 - 2,0	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U
58	4,0	CFS-C P 63/2"	EI 90-U/U
75	1,9 - 4,5	CFS-C P 75/2,5"	EI 90-U/U
78	4,5	CFS-C P 75/2,5"	EI 90-U/U
90	2,8 - 4,5	CFS-C P 90/3"	EI 90-U/U
110	2,7 - 5,3	CFS-C P 110/4"	EI 90-U/U
125	3,9 - 5,3	CFS-C P 125/5"	EI 90-U/U
135	5,3	CFS-C P 160/6"	EI 90-U/U
160	4,9 - 5,3	CFS-C P 160/6"	EI 90-U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.3.4.3 Tuberías Magnaplast "Skolan-dB"

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
58	4,0	CFS-C P 90/3"	EI 180-U/U
78	4,5	CFS-C P 75/2,5"	EI 180-U/U
90	4,5	CFS-C P 90/3"	EI 180-U/U
110	5,3	CFS-C P 110/4"	EI 180-U/U
135	5,3	CFS-C P 160/6"	EI 180-U/U
160	5,3	CFS-C P 160/6"	EI 180-U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.3.4.4 Tuberías Rehau "Raupiano Plus" (PP/PP-MV/PP)

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
50	1,8	CFS-C P 50/1,5"	EI 180-U/U
75	1,9	CFS-C P 75/2,5"	EI 180-U/U
110	2,7	CFS-C P 110/4"	EI 180-U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.3.4.5 Tuberías Wavin "AS" /KeKelit "Phonex AS"

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
70	4,5	CFS-C P 75/2,5"	EI 180-U/U
90	4,5	CFS-C P 90/3"	EI 180-U/U
125	5,3	CFS-C P 125/5"	EI 180-U/U

160	5,3	CFS-C P 160/6"	EI 180-U/U
Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm			
2.3.4.6 Tuberías Wavin "SiTech"			
Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
75	2,3	CFS-C P 75/2,5"	EI 180-U/U
90	2,8	CFS-C P 90/3"	EI 180-U/U
125	3,9	CFS-C P 125/5"	EI 180-U/U
160	4,9	CFS-C P 160/6"	EI 180-U/U
Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm			

2.3.5 Tuberías de PVC			
2.3.5.1 Tuberías de PVC-U conformes a las normas EN ISO 15493, EN ISO 1452 y DIN 8061/8062			
2.3.5.1.1 Configuración del extremo de la tubería U/U			
Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
20 *)	1,5 – 2,2	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/U
20 - 50	1,5/2,4 – 2,2/5,6 ⁸	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/U
50	2,4 – 5,6	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/U
63	3,0 – 4,7	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/U
75	2,2 – 3,6	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/U
90	2,7 – 4,3	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/U
110	1,8 – 8,1	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/U
125	3,7 – 6,0	CFS-C P 125/5"	EI 120-U/U
160	2,5 – 11,8	CFS-C P 160/6"	EI 120-U/U
180	3,6 – 8,6	CFS-C P 180/7"	EI 120-U/U
200	4,0 – 9,6	CFS-C P 200/8"	EI 120-U/U
225	4,5 – 10,8	CFS-C P 225/9"	EI 120-U/U
250	4,9 – 11,9	CFS-C P 250/10"	EI 120-U/U
Espesor máximo del aislamiento acústico: 5 mm, para las tuberías indicadas con *): 9 mm			
2.3.5.1.2 Configuración del extremo de la tubería U/C			
50	1,8	CFS-C P 50/1,5"	EI 180-U/C
250	4,0 – 11,9	CFS-C P 250/10"	EI 180-U/C
Los resultados de 2.3.5.1 también son válidos para tuberías de PVC-C conformes a la norma EN 1566-1 3 y tuberías de PVC-U conformes a las normas EN 1329-14 y EN 1453-14.			
2.3.5.2 Tuberías de PVC-C conformes a la norma EN 1566-1			
Consulte 2.3.5.1			
2.3.5.3 Tuberías Friatec Friatherm-starr (PVC-C)			
Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento $L_D \geq 200$ mm) o CS			

⁸ Interpolación del espesor mínimo de la pared entre 1,5 mm para el diámetro de 20 mm y 2,4 mm para el diámetro de 50 mm, interpolación del espesor mínimo de la pared entre 2,2 mm para el diámetro de 20 mm y 5,6 mm para el diámetro de 50 mm para los diámetros de tubería intermedios.

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_b (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
32	3,6	9	CFS-C P 50/1,5"	EI 180-U/C
40	4,5	9	CFS-C P 63/2"	EI 180-U/C
50	5,6	9	CFS-C P 75/2,5"	EI 180-U/C
63	7,1	10	CFS-C P 90/3"	EI 180-U/C

2.4 Suelos rígidos con una densidad mínima de 550 kg/m³

El forjado debe tener un espesor mínimo de 150 mm. Los materiales de los que puede estar compuesto son hormigón u hormigón poroso con una densidad mínima de 550 kg/m³.

Para más detalles del sello pasamuros, véase 2.3.

Las tuberías deben estar apoyadas a una distancia máxima de 200 mm (tuberías según 2.4.1), y a una distancia máxima de 250 mm (todas las demás) de la superficie superior del forjado.

Servicios de atravesamiento

2.4.1 Tuberías ABS +GF+ "COOL-FIT" (ABS/aislamiento PUR/PE-HD)

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Diámetro interior de la tubería (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
90	32	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/C
110	40	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C
110	50	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C
160	90	CFS-C P 160/6"	EI 120-U/C
180	110	CFS-C P 180/7"	EI 60-U/C
225	140	CFS-C P 225/9"	EI 120-U/C
250	160	CFS-C P 250/10"	EI 120-U/C

2.4.2 Tuberías de material compuesto

2.4.2.1 Tuberías Geberit "Mepla" (PE-Xb/Al/PE-HD)

2.4.2.1.1 Sin aislamiento

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
40	3,5	CFS-C P 50/1.5"	EI 90-U/C
50	4,0	CFS-C P 50/1.5"	EI 120-U/C
63	4,5	CFS-C P 63/2"	EI 60-U/C
75	4,7	CFS-C P 75/2,5"	EI 30-U/C

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.4.2.1.2 Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento ≥ 250 mm) o CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_b (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
40	3,5	20,5	CFS-C P 63/2" - 75/2.5"	EI 120-U/C
50	4,0	21	CFS-C P 63/2" - 90/3"	EI 120-U/C
63	4,5	21,5	CFS-C P 75/2.5" - 110/4"	EI 120-U/C
75	4,7	22	CFS-C P 90/3" - 125/5"	EI 120-U/C

2.4.2.2 Tuberías KeKelit "KELOX KM 110" (PE-X/Al/PE-X)

Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento \geq 250 mm)

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_b (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
32	3,0	19,5	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/C
40	4,0	20,5	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/C
50	4,5	21	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/C
63	6,0	21,5	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C

2.4.2.3 Tuberías Rehau "Rautitan stabil" (PE-Xb/Al/PE-HD)

Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento \geq 250 mm) o CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_b (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
40	6,0	20,5	CFS-C P 63/2" - 75/2.5"	EI 120-U/C

2.4.3 Tuberías de PE

2.4.3.1 Tuberías de PE conformes a las normas EN ISO 15494 y DIN 8074/8075

2.4.3.1.1 Configuración del extremo de la tubería U/U

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
20 *)	1,9 – 2,8	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U
20 - 50	1,9 / 2,9 - 2,8 / 4,6 ⁹	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U

2.4.3.1.2 2 tuberías en 1 abrazadera

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
20	1,9	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U
20	2,8		

Los resultados de 2.4.3.1 también son válidos para las tuberías de PE conformes a la norma EN 1519

2.4.3.2 Tuberías "Wavin TS" (PE-HD 100 RC)

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
50	4,6	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U
63	5,8	CFS-C P 63/2"	EI 120-U/U
75	6,8	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/U
90	8,2	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/U
110	10,0	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/U

⁹ Interpolación del espesor mínimo de la pared entre 1,9 mm para el diámetro de 20 mm y 2,9 mm para el diámetro de 50 mm, interpolación del espesor mínimo de la pared entre 2,8 mm para el diámetro de 20 mm y 4,6 mm para el diámetro de 50 mm para los diámetros de tubería intermedios.

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.4.3.3 Tuberías PE-X

2.4.3.3.1 Tuberías Rehau "Rautitan flex" (PE-Xa)

Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento ≥ 250 mm) o CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_D (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
40	6,0	20,5	CFS-C P 63/2" - 75/2.5"	EI 120-U/C
50	6,9	21	CFS-C P 75/2.5" - 90/3"	EI 120-U/C
63	8,6	21,5	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C

2.4.4 Tuberías de PP

2.4.4.1 Tuberías de PP conformes a las normas EN ISO 15874 y/o DIN 8077/8078

(p. ej. Aquatherm blue, Aquatherm blue Faserverbundrohr, Aquatherm red , Aquathermgreen , Aquatherm green Faserverbundrohr, +GF+ tubería PROGEF Standard, +GF+ tubería Dekaprop Industry)

2.4.4.1.1 Sin aislamiento – configuración del extremo de la tubería U/U

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
20	1,9 - 3,4	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/U

2.4.4.1.2 Sin aislamiento – configuración del extremo de la tubería U/C

40	3,7 - 5,5	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/C
50	4,6 - 6,9	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/C
75	6,8	CFS-C P 75/2,5"	EI 120-U/C
90	12,3	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/C
110	10,0 - 15,1	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.4.4.1.3 Aislamiento (D): Aislamiento elastomérico espumado – disposición LS (longitud del aislamiento $L_D \geq 250$ mm) o CS

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Espesor del aislamiento t_D (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
90	12,3	22,5	CFS-C P 160/6"	EI 120-U/C
110	15,1	10	CFS-C P 125/5"	EI 120-U/C

2.4.4.2 Tuberías Pipelife "Master 3" (PP-CO/PP-MV/PP-CO)

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
32	1,2	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U
40	1,8	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U
50	1,8	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U
75	1,8	CFS-C P 75/2,5"	EI 90-U/U
110	1,8	CFS-C P 110/4"	EI 90-U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.4.4.3 Tuberías POLOPLAST "Polo Kal NG" (PP-CO/PP-MV/PP-CO)

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
32	1,8	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U

40	1,8	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U
50	2,0	CFS-C P 50/1,5"	EI 90-U/U
75	2,6	CFS-C P 75/2,5"	EI 90-U/U
90	3,0	CFS-C P 90/3"	EI 90-U/U
110	3,6	CFS-C P 110/4"	EI 90-U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.4.4.3.1 Sin aislamiento – configuración del extremo de la tubería C/U

200	6,8	CFS-C P 200/8"	EI 180-C/U
250	8,6	CFS-C P 250/10"	EI 180-C/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.4.4.4 Tuberías POLOPLAST "Polo Kal 3S" (PP/PP-MV/PP)

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
75	3,8	CFS-C P 75/2,5"	EI 90-U/U
90	4,5	CFS-C P 90/3"	EI 90-U/U
110	4,8	CFS-C P 110/4"	EI 90-U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.4.4.5 Tuberías Geberit "Silent dB20" (PE-S2)

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor de la pared del tubo t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
56	3,2	CFS-C P 63/2"	EI 180-U/U
63	3,2	CFS-C P 63/2"	EI 180-U/U
110	6,0	CFS-C P 110/4"	EI 180-U/U

Espesor máximo del aislamiento acústico: 9 mm

2.4.5 Tuberías de PVC

2.4.5.1 Tuberías de PVC-U conformes a las normas EN ISO 15493, EN ISO 1452 y DIN 8061/8062

Diámetro de la tubería d_c (mm)	Espesor del muro de la tubería t_c (mm)	Tamaño de la abrazadera (A_1)	Clasificación
20 *)	1,5 – 2,2	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/U
20 - 50	1,5/2,4 – 2,2/5,6 ¹⁰	CFS-C P 50/1,5"	EI 120-U/U

Los resultados de 2.4.5.1 también son válidos para tuberías de PVC-C conformes a la norma EN 1566-1 3 y tuberías de PVC-U conformes a las normas EN 1329-14 y EN 1453-14.

¹⁰ Interpolación del espesor mínimo de la pared entre 1,5 mm para el diámetro de 20 mm y 2,4 mm para el diámetro de 50 mm, interpolación del espesor mínimo de la pared entre 2,2 mm para el diámetro de 20 mm y 5,6 mm para el diámetro de 50 mm para los diámetros de tubería intermedios.

ANEXO 4
ABREVIATURAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

4.1 Abreviaturas utilizadas en las ilustraciones

Abreviatura	Descripción
A1	Abrazadera intumescente CFS-C P de Hilti
A2	Sellado de hendidura anular con sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti
A3	Sello de hendidura anular con revestimiento de yeso o mortero de cemento
B	Material de relleno (lana mineral)
C	Tubería de plástico
C ₁	Aislamiento acústico
D	Aislamiento de la tubería
d _C	Diámetro de la tubería (diámetro nominal exterior)
E	Elemento de construcción (muro, forjado)
F	Fijación de la abrazadera
s ₁	Distancia mínima entre los sellos de atravesamiento simples
t _{A2}	Espesor del sellador acrílico intumescente CFS-S ACR de Hilti
t _C	Espesor de la pared del tubo
t _D	Espesor del aislamiento
t _E	Espesor del elemento de construcción
L _D	Longitud del aislamiento