

SITAC
Box 553
SE 371 23 Karlskrona
SUECIA

Tfno.: +46-(0)10-516 63 00
Fax: +46-(0)4-206 888
e-mail: info@sitac.se




MIEMBRO DE EOTA

Documento de Idoneidad Técnica Europeo DITE-11/0429

Nombre comercial:
Trade name:

Hilti Firestop Double Board Seal
[Pintura de Protección Hilti CFS-CT (Sistema de Doble Panel de Lana Mineral)]

Titular del DITE:
Holder of approval:

Hilti AG
Feldkircherstrasse 100
9494 Schaan
Liechtenstein

Área genérica y uso del producto de construcción:

Sellado de penetraciones en muros y forjados resistentes al fuego

Generic type and use of construction product:

Penetration seals for fire resistant walls and floors in building

Validez de:
Validity from:
hasta:
to:

14.03.2012
13.03.2017

Planta de fabricación:
Manufacturing plant:

Hilti Werk 9a

Este documento contiene
This Approval contains:

47 páginas, incluyendo 4 anexos
47 pages, including 4 Annexes

TABLA DE CONTENIDOS

I	BASES LEGALES Y CONDICIONES GENERALES	4
II	CONDICIONES ESPECÍFICAS DEL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA EUROPEO	5
1	Definición de la construcción del producto	5
1.1	Definición de la construcción del producto	5
1.1.1	Definición del sellado de penetración	5
1.1.2	Definición de los componentes	5
1.1.2.1	Pintura de Protección Hilti CFS-CT	5
1.1.2.2	Paneles de lana mineral (MW)	5
1.1.2.3	Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintado a una cara)	5
1.1.2.4	Panel de lana Mineral Hilti CFS-CT B 2S (prepintado a ambas caras)	5
1.1.2.5	Sellador acrílico Hilti CFS-S ACR (ver DITE-10/0292)	6
1.1.2.6	Protección adicional para penetraciones de cables / pequeños conductos	6
1.1.2.7	Componentes adicionales para penetraciones de tuberías de plástico y material compuesto	6
1.1.2.8	Componentes adicionales para penetraciones de tuberías de plástico	6
1.2	Uso previsto y categoría de uso	7
1.2.1	Uso previsto	7
1.2.2	Vida útil	8
1.2.3	Categoría de uso	8
2	Características de los productos y métodos de verificación	8
2.1	Reacción al fuego	9
2.2	Resistencia al fuego	9
2.3	Permeabilidad al aire	10
2.4	Permeabilidad al agua	10
2.5	Sustancias peligrosas	10
2.6	Resistencia mecánica y estabilidad	11
2.7	Resistencia al impacto/movimiento	11
2.8	Adhesión	11
2.9	Protección frente al ruido	11
2.10	Propiedades térmicas	12
2.10.1	Pintura de Protección Hilti CFS-CT	12
2.10.2	Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintado a una cara)	12
2.11	Permeabilidad al vapor de agua	12
2.12	Durabilidad y servicios	12
2.12.1	Durabilidad	12
2.12.2	Servicios	13
3	Evaluación de la conformidad y marcado CE	13
3.1	Sistemas de certificación de la conformidad	13
3.2	Responsabilidades	13
3.2.1	Tareas del fabricante	13
3.2.2	Tareas de los organismos notificados	15
3.3	Marcado CE	15
4	Supuestos bajo los cuales la idoneidad de los productos para el uso previsto ha sido evaluada favorablemente	16
4.1	Fabricación	16
4.2	Instalación	16
5	Indicaciones para el fabricante	18
5.1	Embalaje, transporte y almacenamiento	18
5.2	Uso, mantenimiento y reparación	18

Anexo A	DOCUMENTOS DE REFERENCIA y LISTA DE ABREVIATURAS
Anexo B	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO (s) Y DOCUMENTACIÓN
Anexo C	RESISTENCIA AL FUEGO DE SELLADOS DE PENETRACIONES CON SISTEMA HILTI DE DOBLE PANEL DE LANA MINERAL
Anexo D	ESPECIFICACIONES DE LOS PANELES DE LANA MINERAL Y COMPONENTES AUXILIARES

I BASES LEGALES Y CONDICIONES GENERALES

- 1 Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo es emitido por SITAC de acuerdo con:
 - La Directiva del Consejo 89/106/CE del 21 diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los estados miembros sobre los productos de construcción¹ modificada por la Directiva del Consejo 93/68/CE² y la Regulación (EC) N° 1882/2003 del Parlamento Europeo y el Consejo³;
 - Normas Comunes de Procedimiento para la Solicitud, Preparación y Concesión de los Documentos de Idoneidad Técnica Europeos, descritas en el Anexo de la Decisión de la Comisión 94/23/CE⁴;
 - Guía para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo de Productos cortafuego y de sellado contra el fuego: Guía DITE 026 Parte 1: “General” y Parte 2: “Sellado de penetraciones”.
- 2 El SITAC está autorizado para comprobar si las disposiciones de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo se cumplen. La comprobación puede tener lugar en la planta(s) de fabricación. Sin embargo, la responsabilidad de la conformidad de los productos con el Documento de Idoneidad Técnica Europeo y de la idoneidad para su uso previsto corresponde al titular del Documento de Idoneidad Técnica Europeo.
- 3 Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo no puede ser transferido a otros fabricantes o representantes de los mismos que aquellos que se indican en la página 1, o a otras plantas de fabricación que aquellas establecidas en la página 1 de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo.
- 4 Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo podrá ser retirado por el SITAC, en particular con arreglo a información de la Comisión de acuerdo al Artículo 5(1) de la Directiva del Consejo 89/106/CE.
- 5 La reproducción de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo, incluyendo su transmisión por medios electrónicos, debe ser integral. Sin embargo, se puede realizar una reproducción parcial con el consentimiento escrito del SITAC. En este caso, la reproducción parcial debe estar designada como tal. Los textos y los dibujos de los folletos de propaganda no deben estar en contradicción con el Documento de Idoneidad Técnica Europeo.
- 6 Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo es emitido por organismo notificado en inglés. Esta versión, que sirve de base para la presente traducción al castellano, se corresponde totalmente con la versión utilizada en la circulación de la EOTA.

¹ Diario Oficial de las Comunidades Europeas N° L 40, 11.2.1989, p. 12
² Diario Oficial de las Comunidades Europeas N° L 220, 30.8.1993, p. 1
³ Diario Oficial de la Unión Europea N° L 284, 31.10.2003, p. 1
⁴ Diario Oficial de las Comunidades Europeas N° L 17, 20.1.1994, p. 34

II CONDICIONES ESPECÍFICAS DEL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA EUROPEO

1 Definición del producto y uso previsto

1.1 Definición de construcción del producto

1.1.1. Definición de sellado de penetración

El sellado de penetración con Pintura de Protección Hilti CFS-CT (Sistema de Doble Panel de Lana Mineral) que es usado para mantener las características de resistencia al fuego de muros y forjados, donde se han realizado aberturas para la penetración de servicios está hecho de dos paneles adyacentes de lana mineral (MW), de Pintura de Protección Hilti CFS-CT, de Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR (para cerrar cualquier hueco entre los bordes de la aberturas y el sellado o entre los servicios y el sellado) y otras componentes indicadas en 1.1.2 dependiendo del tipo de servicio incluido.

El sellado puede formarse bien aplicando Pintura de Protección Hilti CFS-CT sobre un panel MW como se indica en la Tabla D.1, bien usando el Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintado por una cara con Pintura de Protección Hilti CFS-CT). Puede usarse también el Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 2S (prepintado por ambas caras con Pintura de Protección Hilti CFS-CT), que es el panel prepintado para sellados de panel simple (para más detalles ver DITE-11/0428). En adelante este documento sólo se refiere al Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintado a una cara).

Para más detalles de la construcción del sellado, ver Anexo C.

1.1.2. Definición de los componentes

1.1.2.1. Pintura de Protección Hilti CFS-CT

El Pintura de Protección Hilti CFS-CT es un producto blanco, ablativo de una única componente, compuesto esencialmente de sustancias de relleno y un aglutinante acrílico.

El Pintura de Protección Hilti CFS-CT se suministra en cubetas/cubos de diferentes tamaños. El producto es proyectado o pintado sobre los paneles de lana mineral y parcialmente sobre los servicios (ver detalles en Anexo C). Ver procedimiento de aplicación en 4.2.1.

1.1.2.2. Paneles de lana mineral (MW)

Ver en Tabla D.1 del Anexo D las especificaciones de los paneles MW adecuados. Ver procedimiento de instalación en 4.2.1.

1.1.2.3. Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintado a una cara)

El Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintado a una cara) es un panel de lana mineral prepintado por una cara con Pintura de Protección Hilti CFS-CT. El panel se suministra en tamaños de 1000 x 600 x 50 mm y 1200 x 600 x 50 mm. El espesor de la pintura es de 0,7 mm. Ver procedimiento de instalación en 4.2.2.

1.1.2.4. Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 2S (prepintado a ambas caras)

El Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 2S (prepintado a ambas caras) es un panel de lana mineral prepintado por ambas caras con Pintura de Protección Hilti CFS-CT. El panel se suministra en tamaños de 1000 x 600 x 50 mm y 1200 x 600 x 50 mm. El espesor de la pintura es de 0,7 mm. Ver procedimiento de instalación en 4.2.2.

1.1.2.5. Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR (ver DITE-10/0292)

El Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR se usa como relleno para cerrar cualquier hueco entre los bordes de las aberturas y el sellado o entre los servicios y el sellado.

1.1.2.6. Componentes adicionales para penetración de cables/pequeños conductos

Puede requerirse protección adicional (AP) en función de los requisitos de resistencia al fuego (véanse detalles en Anexo C).

AP₁: cables /pequeños conductos recubiertos con Pintura de Protección Hilti CFS-CT a lo largo de los cables / pequeños conductos una longitud de 150 mm desde la superficie del sellado, espesor 0,7 mm.

AP₂: cables /pequeños conductos recubiertos con Pintura de Protección Hilti CFS-CT a lo largo de los cables / pequeños conductos una longitud de 200 mm desde la superficie del sellado, espesor 1 mm.

AP₃: cables /pequeños conductos recubiertos con Pintura de Protección Hilti CFS-CT a lo largo de los cables / pequeños conductos una longitud de 200 mm desde la superficie del sellado, espesor 2 mm.

AP₄: manta de lana mineral de acuerdo a la Tabla D.1, envuelta alrededor de cables /soporte de cables (bandejas, escaleras), cubierta por la cara exterior con una lámina de Aluminio, sujeta con alambre, anchura (longitud a lo largo de los cables /pequeños conductos) 200 mm, espesor 20 mm

AP₅: manta de lana mineral de acuerdo a la Tabla D.1, envuelta alrededor de cables /soporte de cables (bandejas, escaleras), cubierta por la cara exterior con una lámina de Aluminio, sujeta con alambre, anchura (longitud a lo largo de los cables /pequeños conductos) 200 mm, espesor 30 mm

1.1.2.7. Componentes adicionales para penetraciones de tuberías de plástico y material compuesto

En tuberías de metal o de material compuesto aisladas con aislamiento combustible (clase de reacción al fuego B a E conforme a la EN 13501-1), la **Cinta Intumescente Hilti CFS-B** (ver DITE-10/0212) se envuelve alrededor del aislamiento de la tubería a cada lado del sellado. La cinta se sitúa con la mitad de su anchura (62,5 mm) en el sellado (línea central marcada en la superficie del sellado) y se fija con alambre. Para determinar el número necesario de capas, véase Anexo C.

En algunos casos se requiere una protección adicional (AP) sobre la cinta. Pueden usarse los dos tipos de protección adicional descritos más adelante – para más detalles ver Anexo C.

AP₆: aislamiento de tubería Armaflex AF19 envuelto alrededor de la cinta/aislamiento de tubería, fijado con alambre, 300 mm de longitud a lo largo de la tubería, espesor 19 mm.

AP₇: Manta de lana mineral conforme a la Tabla D.2 envuelto alrededor de la cinta/aislamiento de tubería, fijado con alambre, 300 mm de longitud a lo largo de la tubería, espesor 20 mm.

1.1.2.8. Componentes adicionales para penetraciones de tuberías de plástico

Abrazadera Intumescente Hilti CFS-C (ver DITE-10/0403) o **CFS-C P** (ver DITE-10/0404): ver detalles en Anexo C.

Componentes de fijación para Abrazaderas Intumescentes Hilti CFS-C y CFS-C P: ver características en Anexo B.8

1.2 Uso previsto y categoría de uso

1.2.1. Uso previsto

El uso previsto de la Pintura de Protección Hilti CFS-CT (Sistema de Doble Panel de Lana Mineral) es mantener las características de resistencia al fuego de muros flexibles, muros rígidos y forjados, donde hay penetración de servicios.

(1) Los elementos constructivos en los que puede ser usado la Pintura de Protección Hilti CFS-CT (Sistema de Doble Panel de Lana Mineral) para proporcionar un sellado de la penetración se indican a continuación:

- | | |
|----------------------|---|
| a) Muros flexibles: | El muro debe tener un espesor mínimo de 100, 112 ó 135 mm, respectivamente (ver detalles en Anexo C) y estar compuesto por montantes de acero o madera recubiertos en ambas caras con una o varias capas de placas con un espesor total mínimo de 25 mm. En el caso de muros con montantes de madera debe haber una distancia mínima de 100 mm entre el sellado y cualquier montante y el hueco entre el montante y el sellado debe cerrarse con un mínimo de 100 mm de aislamiento de Clase A1 o A2 (conforme a la EN 13501-1). Debe instalarse un marco de apertura hecho de C-montantes y placas que hayan sido usadas para el revestimiento de la pared, espesor mínimo de placa 12,5 mm. |
| b) Muros rígidos: | El muro debe tener un espesor mínimo de 100 mm y ser de hormigón, bloques de hormigón o albañilería con una densidad mínima de 650 kg/m ³ . |
| c) Muros rígidos: | El muro debe tener un espesor mínimo de 150 mm y ser de hormigón, bloques de hormigón o albañilería con una densidad mínima de 600 kg/m ³ . |
| d) Muros rígidos: | El muro debe tener un espesor mínimo de 150 mm y ser de hormigón, bloques de hormigón o albañilería con una densidad mínima de 760 kg/m ³ . |
| e) Forjados rígidos: | El forjado debe tener un espesor mínimo de 150 mm y ser de hormigón celular u hormigón de densidad mínima 670 kg/m ³ . |

La obra soporte debe tener la clasificación de resistencia al fuego conforme a la EN 13501-2 que le sea requerida.

Este DITE no cubre el uso de este producto como sellado de penetración de construcciones a base de paneles sandwich.

(2) La Pintura de Protección Hilti CFS-CT (Sistema de Doble Panel de Lana Mineral) puede usarse para el sellado de penetraciones con los siguientes servicios específicos, únicas, múltiples o mixtas:

- | | |
|-----------------------|--|
| Sellado de reserva: | servicios tal y como se indican en el anexo C. |
| Cables: | servicios tal y como se indican en el anexo C. |
| Tuberías de metal: | servicios tal y como se indican en el anexo C. |
| Tuberías de plástico: | servicios tal y como se indican en el anexo C. |
| Mixta (combinación): | servicios tal y como se indican en el anexo C. |

Ver anexo C para máximo tamaño de sellado.

(3) Los sellados de penetración requieren una separación mínima de 200 mm. Ver anexo C para distancias mínimas entre servicios con sellados de penetración (sellados de penetración múltiple o mixta).

(4) Distancia máxima (mm) desde la superficie del elemento constructivo al primer soporte / fijación de servicios: ver anexo C.

1.2.2. Vida útil

La evaluación realizada en el presente Documento de Idoneidad Técnica Europeo se ha basado en una estimación de la vida útil de la Pintura de Protección Hilti CFS-CT (Sistema de Doble Panel de Lana Mineral) de 10 años, siempre que satisfagan las condiciones descritas en las secciones 4.2/5.1/5.2 para el embalaje/transporte/almacenamiento/instalación/uso/reparación. Esta indicación de la vida útil no debe interpretarse como una garantía dada por el fabricante, sino que debe considerarse como un medio para la elección correcta del producto en relación con la vida económicamente razonable de la obra.

1.2.3. Categoría de uso

La categoría de uso de la Pintura de Protección Hilti CFS-CT es Tipo Y₂. Dado que se cumplen los requisitos para Tipo Y₂, también se cumplen los requisitos para Tipo Z₁ y Z₂:

Tipo Y₂: productos de sellado de penetraciones para uso a temperaturas entre -20°C y +70°C, pero no expuestos a la lluvia ni a UV.

Tipo Z₁: productos de sellado de penetraciones para uso interno con altas humedades, excluyendo temperaturas por debajo de 0°C⁵.

Tipo Z₂: productos de sellado de penetraciones para uso interno con otras clases de humedad distintas a las Z₁, excluyendo temperaturas por debajo de 0°C.

2 Características de los productos y métodos de verificación

La definición de ensayos y la evaluación de la adecuación al uso previsto de acuerdo a los Requisitos Esenciales, se realizaron de acuerdo con la “Guía DITE nº 026 – Parte 2” de Sellados de Penetraciones – edición de enero de 2008 (denominada Guía DITE 026-2 en este DITE).

Guía DITE apdo.	DITE apdo.	Características	Evaluación de características
Resistencia mecánica y estabilidad			
		Ninguna	No relevante

Seguridad en caso de incendios			
2.4.1	2.1	Reacción al fuego	Clase D-s2,d0 según la EN 13501-1

2.4.2	2.2	Resistencia al fuego	Ver apdo. 2.2 y Anexo C a E
Higiene, Salud y Medioambiente			
2.4.3	2.3	Permeabilidad al aire (propiedad del material)	Caudal por sección
2.4.4	2.4	Permeabilidad al agua (propiedad del material)	Estando al agua a 1000 mm de columna de agua

⁵ Estos usos se aplican para humedad interna clase 5, conforme a la EN ISO 13788.

2.4.5	2.5	Declaración de sustancias peligrosas	Declaración del fabricante
Seguridad de uso			
2.4.6	2.6	Resistencia mecánica y estabilidad	Zonas de riesgo según EOTA TR001 A.1
2.4.7	2.7	Resistencia al impacto/movimiento	Ver apdo. 2.6
2.4.8	2.8	Adhesión	Ver apdo. 2.6
Protección contra el ruido			
2.4.9	2.9	Aislamiento al ruido aéreo	R_W , $D_{n,e,w}$
Energía, ahorro y aislamiento térmico			
2.4.10	2.10	Propiedad térmicas	λ_{10} conforme a EN 12667
2.4.11	2.11	Permeabilidad al vapor de agua	Prestación no determinada
Aspectos generales relativos a la idoneidad de uso			
2.4.12	2.12	Durabilidad y servicio	Y_2

2.1 Reacción al fuego

La clasificación de reacción al fuego de la Pintura de Protección Hilti CFS-CT en un panel de MW es “D-s2,d0” conforme a EN 13501-1. La clasificación de reacción al fuego del Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintado a una cara) es A1.

2.2 Resistencia al fuego

Los sellados de penetraciones con Pintura de Protección Hilti CFS-CT (Sistema de Doble Panel de Lana Mineral) han sido ensayados conforme a la prEN 1366-3:2003, aplicados en aperturas en muros flexibles (muros secos) y forjados (tuberías de metal y de plástico), EN 1366-3:2004, aplicados en aperturas en forjados (cables y tuberías de metal y de plástico), prEN1366:2007, aplicados en aperturas en muros rígidos (cables y tuberías de metal y de plástico) y conforme a EN 1366-3:2009, aplicados en muros flexibles (muros secos), muros rígidos y forjados de hormigón (cables, y tuberías de plástico y material compuesto).

Los sellados fueron penetrados por cables, haces de cables atados, pequeños conductos, tuberías de cobre y de acero, incluyendo tuberías con aislamiento, tuberías de material compuesto y tuberías de plástico.

La Pintura de Protección Hilti CFS-CT (Sistema de Doble Panel de Lana Mineral) ha sido clasificado conforme a la EN 13501-2, como se muestra en el Anexo C, basándose en los resultados de los ensayos anteriores y en los campos de aplicación directa incluidos en la EN 1366-3:2009.

Los sellados sólo pueden ser atravesados por los servicios indicados en el Anexo C. Otras partes o soportes de la construcción no deben penetrar el sellado.

Ver 1.2.1 para detalles de muros y forjados adecuados para los sellados de penetración.

El soporte del servicio debe fijarse al elemento constructivo que contiene el sellado de penetración o a un elemento constructivo adyacente adecuado, en ambos lados de la penetración de tal manera que en caso de incendio, no se someta el sellado a ninguna carga adicional. Además, se considera que este soporte se encuentra en la cara no expuesta, durante el tiempo requerido de resistencia al fuego.

Consideraciones específicas:

- Tuberías deben estar perpendiculares a la superficie del sellado.
- Se considera que los sistemas de aire comprimido son desconectados por otros medios en caso de incendio.
- La función del sellado de la tubería en caso de sistemas de suministro neumático, sistema de aire a presión etc. se garantiza únicamente si dichos sistemas son desconectados en caso de incendio.
- La aprobación no se dirige a ningún riesgo asociado con las pérdidas de líquidos o gases peligrosos causadas por un fallo de la(s) tubería(s) en caso de incendio.
- La evaluación de la durabilidad no tiene en cuenta los posibles efectos en el sellado de penetración de las sustancias que se filtran a través de la tubería.

Clasificaciones C/U (extremo de tubería tapado en el interior del horno / destapado en el exterior del horno) para tuberías de metal y U/C (extremo de tubería destapado en el interior del horno / tapado en el exterior del horno) para tuberías de plástico y de material compuesto.

2.3 Permeabilidad al aire

La permeabilidad al aire, nitrógeno (N_2), dióxido de carbono (CO_2) y CH_4 (metano) ha sido ensayada conforme a los principios de la EN 1026 para un mortero de espesor 1 mm (CO_2 y CH_4) y 2 mm (N_2). Los caudales siguientes por área (q/A) han sido obtenidos para las diferencias de presión de aire (Δp) indicadas. El índice de caudal se indica para cada tipo de gas: *Permeabilidad al gas de la Pintura de Protección Hilti CFS-CT*

Δp [Pa]	$q/A N_2$ [$m^3/h \cdot m^2$]	$q/A CO_2$ [$m^3/h \cdot m^2$]	$q/A CH_4$ [$m^3/h \cdot m^2$]
50	≤ 0.032	≤ 0.060	≤ 0.065
250	≤ 0.159	≤ 0.299	≤ 0.327

Los valores declarados se refieren a un cuerpo puro de Pintura de Protección Hilti CFS-CT en panel de lana mineral sin ninguna penetración de instalación.

2.4 Permeabilidad al agua

La permeabilidad al agua ha sido ensayada conforme al anexo C de la Guía DITE 026-2. La muestra de ensayo consistió en 0,2 mm de Pintura de Protección Hilti CFS-CT (espesor de lámina seca) sobre lana mineral. Resultado de ensayo: estanco al agua a 1000 mm de columna de agua o 9806 Pa.

2.5 Sustancias peligrosas

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

El titular de este documento ha facilitado una declaración escrita en relación con lo anterior.

Además de las exigencias específicas relativas a sustancias peligrosas contenidas en este DITE, puede haber otros requisitos aplicables a los productos dentro de su alcance de aplicación (ej.: transposición de la legislación europea a las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de ámbito nacional). Con objeto de cumplir las disposiciones de la Directiva de los Productos de la Construcción, estos requisitos también se deben cumplir cuando y dónde proceda.

2.6 Resistencia mecánica y estabilidad

En el ensayo de impacto de acuerdo al EOTA TR001, se han cumplido los requisitos establecidos para las zonas de más alto riesgo (Tipo IV), tal y como se definen para muros interiores en EOTA TR 001 A.1 que determinan su seguridad de uso (500 Nm por impacto de cuerpo blando, 10 Nm por impacto de cuerpo duro) y su capacidad de servicio (120 Nm por impacto de cuerpo blando, 6 Nm por impacto de cuerpo duro). El tamaño máximo del sellado de penetración es 1.0 x 1.5 m.

En caso de sellados de penetración horizontal deben tomarse precauciones para prevenir caídas a través de sellado por el paso de personas sobre el mismo.

2.7 Resistencia al impacto/movimiento

Ver apdo. 2.6.

2.8 Adhesión

Ver apdo. 2.6.

2.9 Protección frente al ruido

Han sido facilitados los informes de ensayo de reducción del ruido conforme a la EN ISO 140-3, EN ISO 140-10 y la EN ISO 717-1.

Los ensayos de acústica fueron llevados a cabo sobre un muro flexible y un muro rígido. Las características acústicas de los muros en sí no han sido medidas. De acuerdo a estos informes de ensayo las clasificaciones individuales obtenidas son:

Muro flexible

	CFS-CT en panel de MW 2 x 50 mm	CFS-CT en panel de MW 2 x 50 mm	CFS-CT B 1S 2 x 50 mm
Densidad nominal del panel [kg/m ³]	140	150	160
Número de paneles pintados	1	2	1
Hueco entre paneles [mm]	55	0	55
Tamaño de la muestra [mm x mm]	400 x 500	600 x 500	400 x 500
D _{n,e,w} (C;Ctr) [dB]	58 (-4;-8)	52 (-3;-7)	60 (-4;-9)
R _w (C;Ctr) [dB]	51 (-4;-8)	45 (-3;-7)	53 (-4;-9)

Configuración del ensayo: estructura de muro flexible: 2 x 12,5 mm de placa de yeso en ambas caras con marco de montante de metal. El hueco fue rellenado con 40 mm de panel de lana mineral. Han sido ensayadas varias variaciones: el Panel de Lana Mineral CFS-CT B 1S (prepintado a una cara) y otros paneles de lana mineral con CFS-CT, sellados de una y dos capas, el último con y sin hueco entre paneles. El espesor de la pintura fue de 1 mm para paneles pintados en ambas caras y de 0,7 mm para paneles pintados en una sola cara. Las juntas alrededor del panel han sido selladas con Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR.

Muro rígido

	CFS-CT en panel de MW 2 x 50 mm	CFS-CT en panel de MW 2 x 60 mm
Densidad nominal del panel [kg/m ³]	150	150
Número de paneles pintados	2	2
Hueco entre paneles [mm]	30	0
Tamaño de la muestra [mm x mm]	620 x 520	620 x 520
D _{n,e,w} (C;Ctr) [dB]	42 (-3;-5)	44 (-4;-7)
R _w (C;Ctr) [dB]	35 (-3;-5)	37 (-4;-7)

Configuración del ensayo: estructura de muro rígido: hormigón de 175 mm de espesor con una densidad de 2000 kg/m³ enyesado por ambas caras. La abertura se ajustó al tamaño de la muestra por medio de bloques de hormigón de 175 mm de espesor, enyesado por ambas caras y marco prefabricado de hormigón. Han sido ensayados sellados de una y dos capas, el último con variación de espesor de panel y diferentes huecos entre paneles. El espesor del revestimiento fue de 1 mm. Las juntas alrededor del panel han sido selladas con Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR.

Adviértase que lo anteriormente mencionado se aplica a la totalidad de la construcción de muro de tamaño 1.25 m × 1.50 m (= 1,88 m²), es decir, este muro con 0,322 m² de Pintura de Protección Hilti CFS-CT (Sistema de Doble Panel de Lana Mineral) en el caso de muros rígidos y un tamaño de 1.38 x 1.5 m (= 2.07 m²), es decir, este muro con 0.30 m² y 0.20 m² respectivamente de Pintura de Protección Hilti CFS-CT (Sistema de Doble Panel de Lana Mineral) en el caso de muros flexibles.

D_{n,e,w}: diferencia de nivel normalizada ponderada de grandes elementos constructivos (dados con términos del espectro de adaptación C y C_{tr})

R_w: índice de reducción acústica ponderado (dados con términos del espectro de adaptación C y C_{tr})

2.10 Propiedades térmicas

2.10.1. Pintura de Protección Hilti CFS-CT

Las prestaciones de aislamiento de panel de lana mineral se reduce considerablemente por la pintura, 2,2% con una cara pintada 3.0 a 3.4% con pintura en ambas caras. Esto ha sido considerado cuando se selecciona el panel de lana mineral si ha de alcanzarse un requisito del valor de λ .

2.10.2. Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintado a una cara)

Coefficiente de conductividad térmica conforme a la EN 12668 para doble capa de paneles:

$$\lambda_{10} = 0.039 \text{ W/mK}$$

2.11 Permeabilidad al vapor de agua

Prestación no determinada.

2.12 Durabilidad y servicios de los productos

2.12.1. Durabilidad

El Sistema Hilti de Doble Panel de Lana Mineral ha sido ensayado conforme a la EOTA TR024, tabla 4.1 para la categoría de uso Y₂ especificada en la Guía DITE 026: Parte 2. Los resultados del ensayo

han demostrado la idoneidad de sellados de penetración para su uso a temperaturas entre -20°C y +70°C pero sin exposición a la lluvia ni a UV (Y₂).

2.12.2. Servicios de los productos

2.12.2.1. Flexibilidad de Pintura de Protección Hilti CFS-CT

La flexibilidad de la Pintura de Protección Hilti CFS-CT ha sido ensayada conforme a la EN ISO 1519, no se detectaron grietas/desprendimientos en un mandril de 2 mm de diámetro para un espesor de recubrimiento de 1.0 mm.

2.12.2.2. Compatibilidad de Pintura de Protección Hilti CFS-CT con metales/plásticos

La Pintura de Protección Hilti CFS-CT ha sido ensayada conforme a la EOTA TR024, 4.3.6 para valorar su compatibilidad cuando permanece en permanente contacto con metales y plásticos, no se observó interacción con cobre, acero galvanizado así como PE, PVC y ABS.

3 Evaluación de la conformidad y marcado CE

3.1 Sistema de certificación de la conformidad

De acuerdo con la Decisión 1999/454/CE de la Comisión Europea⁶, corresponde el sistema 1 de certificación de la conformidad.

Este sistema de certificación de la conformidad se define de la siguiente manera:

Sistema 1: Certificación de la conformidad del producto por un organismo de certificación notificado sobre la base de:

- (a) Tareas del fabricante
 - (1) control de producción en fábrica;
 - (2) ensayos complementarios de muestras tomadas en la fábrica por el fabricante de acuerdo con un plan de ensayos preestablecido;
- (b) Tareas del organismo notificado:
 - (3) ensayos iniciales de tipo del producto;
 - (4) inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica;
 - (5) vigilancia, evaluación y autorización permanente del control de producción en fábrica.

3.2 Responsabilidades

3.2.1. Tareas del fabricante

3.2.1.1. Control de producción en fábrica

El fabricante ejercerá de forma permanente un control interno de la producción. Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptadas por el fabricante se documentarán de manera sistemática en forma de procedimientos e instrucciones escritos, incluyendo los registros de los resultados obtenidos. Este sistema de control de la producción asegurará que el producto es conforme a este Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

⁶ Diario Oficial de las Comunidades Europeas N° L178, 14.7.1999, p. 52

Únicamente podrán ser utilizadas las componentes especificadas en la documentación técnica de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

El titular del DITE debe asegurar que las componentes que no fabrica él mismo estarán sometidas a control de producción en fábrica por parte de sus fabricantes, garantizando que dichas componentes son conformes al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

El control de producción en fábrica y las disposiciones asumidas por el titular del DITE para componentes no producidos por el mismo deben ser acordes al “Plan de Control relativo a este Documento de Idoneidad Técnica Europeo DITE-11/0429”, que es parte de la documentación técnica de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo. El “Plan de Control” se establece dentro del sistema para el control de producción en fábrica realizado por el fabricante y depositado en el SITAC⁷.

Los resultados del control de producción en fábrica ser registrarán y evaluarán de acuerdo a las disposiciones del “Plan de Control”.

3.2.1.2. Otras tareas del fabricante

El fabricante involucrará, sobre la base de un contrato, a un(os) organismo(s) que esté(n) notificado(s) para las tareas referidas en el apartado 3.1 en el campo de los sellados de penetraciones con el fin de permitir emprender al fabricante las acciones establecidas en el apartado 3.3. Para tal propósito, el “Plan de Control” referido en los apartados 3.2.1.1 y 3.2.2 será facilitado por el fabricante al organismo u organismos notificados involucrados.

El fabricante realizará una declaración de conformidad, manifestando que el producto de construcción es conforme con las disposiciones de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo DITE-11/0429 emitido el 14.03.2012.

Información adicional

El fabricante facilitará una ficha técnica e instrucciones de instalación con la información mínima siguiente:

Ficha técnica:

- Campo de aplicación:
 - Elementos de la construcción para los que el sellado de penetración es apropiado, tipo y propiedades de dichos elementos como el espesor mínimo, densidad, y – en caso de construcciones ligeras – los requisitos de la construcción.
 - Servicios para los que el sellado de penetración es apropiado, tipo y propiedades de dichos servicios como el material, diámetro, espesor, etc. en el caso de tuberías incluyendo materiales de aislamiento; necesarios/permitidos soportes/fijaciones.
 - Límite de tamaño, mínimas dimensiones, etc. del sellado de penetración.
- Modo en que se realiza el sellado de penetración incluyendo los componentes necesarios y productos adicionales (por ejemplo, material de relleno) con indicación clara de si son genéricos o específicos.

⁷ El plan de control es parte confidencial del Documento de Idoneidad Técnica Europeo y sólo se entrega al Organismo u Organismos Notificados implicados en el proceso de conformidad.

Instrucciones de aplicación:

Pasos a seguir

Procedimiento en caso de reinstalaciones

Disposiciones relativas al mantenimiento, reparación y sustitución

3.2.2. Tareas del Organismo Notificado

El(Los) organismo(s) notificado(s) realizará(n):

- ensayos iniciales de tipo del producto (para sistema 1),
- inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica,
- vigilancia, evaluación y autorización permanente del control de producción en fábrica,

de acuerdo con las disposiciones establecidas en el “Plan de Control del Documento de Idoneidad Técnica Europeo DITE-11/0429”.

El(Los) organismo(s) notificado(s) conservará(n) los puntos esenciales de sus acciones arriba indicadas y recoger los resultados obtenidos y las conclusiones extraídas en un informe escrito.

El organismo de certificación notificado involucrado por el fabricante emitirá un certificado de conformidad CE del producto manifestando la conformidad con las disposiciones contenidas en este Documento de Idoneidad Técnica Europeo.


En los casos en que las disposiciones del Documento de Idoneidad Técnica Europeo y de su “Plan de Control” dejen de cumplirse el organismo de certificación retirará el certificado de conformidad e informar de forma inmediata al SITAC.

3.3 Marcado CE

El marcado CE se fijará sobre el producto, en una etiqueta adherida a él, en el embalaje o en la documentación comercial que lo acompaña. Las letras “CE” irán seguidas del número de identificación del organismo de certificación notificado e ir acompañadas de la siguiente información adicional:

- el nombre y el domicilio del fabricante (entidad legal responsable de la fabricación),
- los dos últimos dígitos del año en que se ha marcado CE,
- el número del certificado de conformidad CE del producto,
- número del Documento de Idoneidad Técnica Europeo,
- el número de la Guía DITE,
- identificación del producto y la categoría/categorías de uso de los productos listados de acuerdo con las disposiciones de Guía DITE,
- “ver características relevantes en DITE-11/0429”

Ejemplo de marcado CE acompañado de la información de la Pintura de Protección Hilti CFS-CT (Sistema de Doble Panel de Lana Mineral).

	Marcado “CE”
1234	Número de organismo de certificación notificado
Hilti AG Feldkircherstrasse 100 Schaan, Liechtenstein 04	Nombre y dirección del fabricante (entidad legal responsable de la fabricación)
1234-CPD-0321	Dos últimos dígitos del año del fijado del marcado CE
DITE-11/0429	Número de certificado de conformidad CE
	Número de Documento de Idoneidad Técnico Europeo
Guía DITE nº 026 parte 2	Número de Guía DITE
Pintura de Protección Hilti CFS-CT	Nombre
(Sistema de Doble Panel de Lana Mineral)	
“ver DITE-11/0429 con características relevantes”	Referencia al DITE para características relevantes

4 Supuestos bajo los cuales la idoneidad de los productos para el uso previsto ha sido evaluada favorablemente

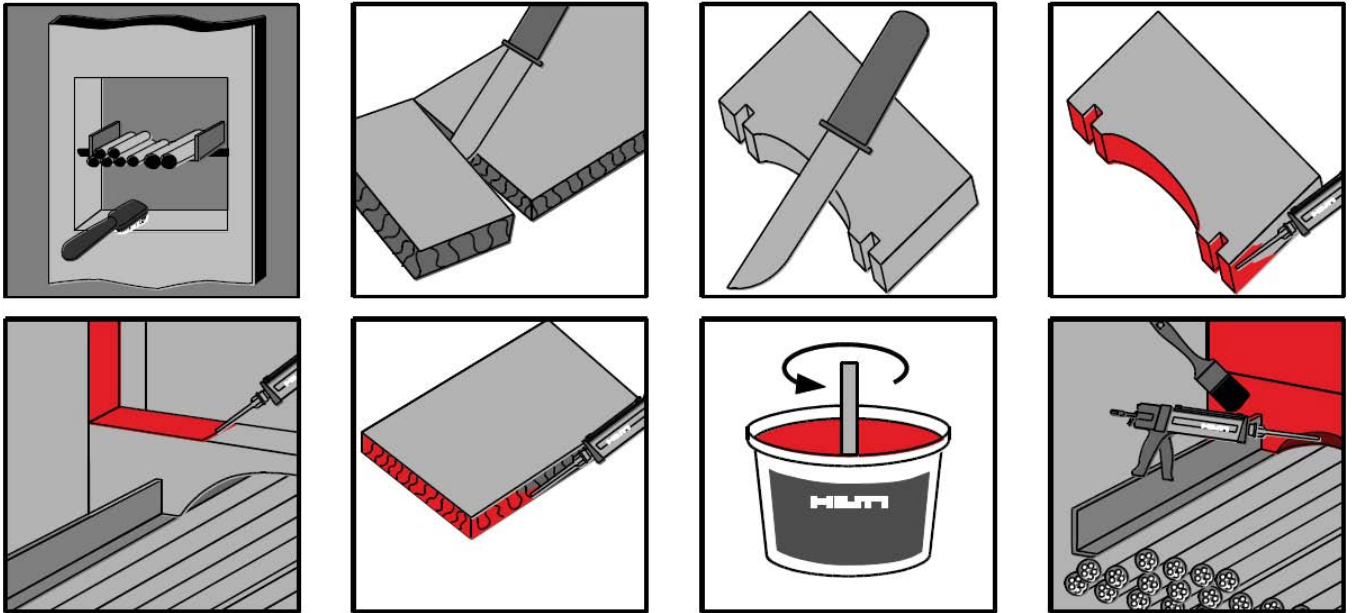
4.1 Fabricación

El Documento de Idoneidad Técnica Europeo se ha emitido sobre la base de los datos/información acordados, depositados en el SITAC, que identifican los productos que han sido considerados y evaluados. Los cambios en los productos o en los procesos de fabricación, que pudieran provocar que dichos datos/información fuesen incorrectos, deben ser notificados al SITAC antes de que sean introducidos. El SITAC decidirá si tales cambios afectan al DITE y, por tanto, a la validez del marcado CE en base al DITE y, de ser así, si serán necesarias evaluaciones adicionales o modificaciones en el DITE.

4.2 Instalación

Este DITE se emite bajo el supuesto de que la aplicación del producto aprobado se llevará a cabo siguiendo las indicaciones técnicas del fabricante.

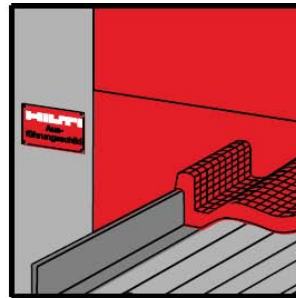
4.2.1 La instalación del sellado de penetración cuando se usa panel de MW conforme a la Tabla D.1 y Pintura de Protección Hilti CFS-CT, debe llevarse a cabo como se indica a continuación:



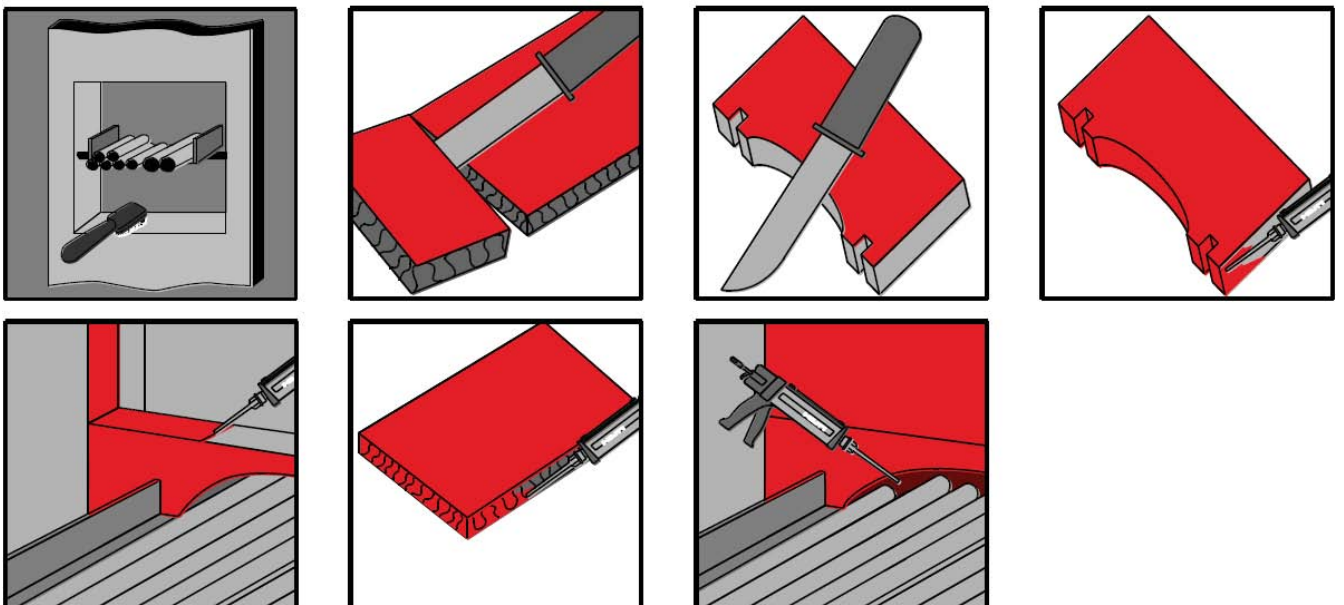
• En caso de AP1, AP2 o AP3 se requiere



• En caso de AP4 o AP5 se requiere:



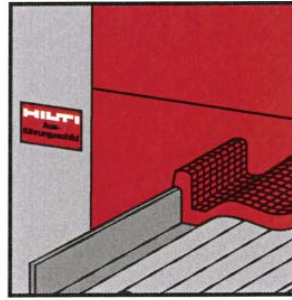
4.2.2 La instalación del sellado de penetración cuando se usan paneles prepintados del tipo Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintado a una cara) o CFS-CT B 2S (prepintado a ambas caras), debe llevarse a cabo como se indica a continuación:



- En caso de AP1, AP2 o AP3 se requiere



- En caso de AP4 o AP5 se requiere:



- Temperatura de aplicación: +5°C a +40°C

Reinstalaciones y retirada de servicios

Si son instalados posteriormente servicios únicos (cables, tuberías), se realizará un agujero a través del panel de lana mineral y se pasarán los servicios a través de él; el espacio anual residual tiene que ser sellado con Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR. El revestimiento debe ser reparado, en caso de que haya sido dañado durante la instalación del servicio adicional. Dependiendo del tipo de servicio y de los requisitos de resistencia al fuego exigidos, pueden ser necesarios componentes cortafuego adicionales; ej.: Cintas Intumescentes Hilti CFS-B o Abrazaderas Intumescentes Hilti CFS-C o CFS-C P, y/o protecciones adicionales AP₁ a AP₇ conformes a 1.1.2.6 y 1.1.2.7 – ver detalles en Anexo C.

En caso de que los servicios sean retirados, el agujero residual ha de ser rellenado con lana mineral de las especificaciones dadas en la Tabla D.1 y pintada con Pintura de Protección Hilti CFS-CT. Antes de ser pintada todos los huecos han de ser rellenos con Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR:

5 Indicaciones para el fabricante

5.1 Embalaje, transporte y almacenamiento

En la documentación que acompaña al producto y/o en el embalaje, el fabricante dará información relativa al transporte y al almacenamiento.

Al menos se indicará lo siguiente: temperatura de almacenamiento, tipo de almacenamiento, máximo tiempo de almacenamiento y datos relativos a la mínima temperatura permitida durante el transporte y el almacenamiento.

Almacenamiento: almacenar en lugar seco protegido de humedad.

Temperatura de almacenamiento: de -5 °C a +50 °C.

5.2 Uso, mantenimiento y reparación

La Pintura de Protección Hilti CFS-CT y los Paneles de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintado a una cara) o CFS-CT B 2S (prepintado a ambas caras) deben ser instalados y usados como se describe anteriormente en este documento.

La evaluación de la adecuación al uso previsto se basa en el supuesto de que los daños, por ejemplo debido a un impacto accidental, son reparados. Se seguirán las pertinentes instrucciones del fabricante.

El documento original está firmado el 14.03.2012 e indica que actúa en representación del SITAC

Lennart Mansson

P900172

ANEXO A

DOCUMENTOS DE REFERENCIA y LISTA DE ABREVIATURAS

A.1 Normas mencionadas en el DITE

DIN 8061	Tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) – Requisitos generales y ensayos.
DIN 8062	Tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) – Dimensiones.
DIN 8074	Polietileno (PE) – Tuberías PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD – Dimensiones.
DIN 8075	Polietileno (PE) – Tuberías PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD – Requisitos generales y ensayos.
DIN 19531-10	Tuberías y sistemas de fijación hechos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para sistemas de evacuación de aguas residuales en el interior de los edificios – Parte 10: Comportamiento ante el fuego, control de calidad y recomendaciones de instalación.
EN 1026	Ventanas y puertas - Permeabilidad al aire - Método de ensayo.
EN 1329-1	Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios - Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) - Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
EN 1366-3	Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio - Parte 3: Sellantes de penetración.
EN 1453-1	Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) - Parte 1: Requisitos para los tubos y el sistema..
EN 12667	Materiales de construcción – Determinación de la resistencia térmica por el método de la placa caliente guardada y el método del medidor de flujo de calor – Productos de alta y media resistencia térmica.
EN 13501-1	Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación - Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
EN 13501-2	Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación - Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.
EN 14303	Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación.
EN 14304	Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de espuma elastomérica flexible (FEF). Especificación.
EN ISO 140-3	Acústica - Medición del aislamiento acústico de los edificios y de los elementos de construcción - Parte 3: Medición en el laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de construcción
EN ISO 140-10	Acústica - Medición del aislamiento acústico de los edificios y de los elementos de construcción - Parte 10: Medición en el laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de pequeños elementos de construcción.
EN ISO 717-1	Acústica - Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción - Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo.
EN ISO 1452-2	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) - Parte 2: Tubos.
EN ISO 1519	Pinturas y barnices. Ensayo de plegado (mandril cilíndrico).
EN ISO 4032	Tuercas hexagonales, tipo 1. Productos de clases A y B.
EN ISO 15493	Sistemas de canalización en materiales plásticos para aplicación industrial. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) y poli(cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Especificaciones para componentes y para el sistema. Series métricas.

EN ISO 15494 Sistemas de canalización en materiales plásticos para aplicaciones industriales. Polibutileno (PB), polietileno (PE) y polipropileno (PP). Especificaciones para componentes y el sistema. Series métricas.

A.2 Otros documentos de referencia

EOTA TR 001 Determinación de la resistencia al impacto de paneles y conjuntos de paneles.
EOTA TR 024 Caracterización, Aspectos de Durabilidad y Control de Producción en Fábrica para materiales reactivos, componentes y productos.

A.3 Abreviaturas y planos

Abreviatura	Descripción
A ₁	Panel de lana mineral recubierto con Pintura de Protección Hilti CFS-CT o Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B1 (prepintado a una cara) conforme al anexo B.1
A ₂	Cinta Intumescente Hilti CFS-B conforme al anexo B.6
A ₃	Abrazadera Intumescente Hilti CFS-C P o CFS-C
AP ₁ a AP ₇	Protección adicional de servicios
C, C ₁ , C ₂ , C ₃	Penetración de servicios
D	Aislamiento de tubería
d _C	Diámetro de tubería
E ₁ , E ₂	Elemento constructivo (muro, forjado)
h	Altura del sellado de penetración
l	Longitud del sellado de penetración
L _{AP}	Longitud de la protección adicional AP
L _D	Longitud del aislamiento parcial de tubería
s ₁ , s ₂ , ...	Distancias
t _{AP}	Espesor de la protección adicional
t _C	Espesor de pared de la tubería
t _D	Espesor del aislamiento de la tubería
t _E	Espesor del elemento constructivo (muro, forjado)
w	Anchura del sellado de penetración

ANEXO B

DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO(S) y DOCUMENTACIÓN DE PRODUCTO

B.1 Pintura de Protección Hilti CFS-CT

Las especificaciones detalladas del producto se encuentran recogidas en el documento “Identificación / Especificaciones de producto relacionado con el Documento de Idoneidad Técnica Europeo DITE-11/0428 y DITE-11/0429 – Pintura de Protección Hilti CFS-CT” que no es parte pública de este DITE.

El Plan de Control está definido en el documento "Plan de Control" relativo al Documento de Idoneidad Técnica Europeo DITE-11/0428 y DITE-11/0429 – Pintura de Protección Hilti CFS-CT” que no es parte pública de este DITE.

B.2 Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintado a una cara)

Las especificaciones detalladas del producto se encuentran recogidas en el documento “Identificación / Especificaciones de producto relacionado con el Documento de Idoneidad Técnica Europeo DITE-11/0428 y DITE-10/0429 – Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintado a una cara)” que no es parte pública de este DITE.

El Plan de Control está definido en el documento "Plan de Control" relativo al Documento de Idoneidad Técnica Europeo DITE-11/0428 y DITE-10/0429 – Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintado a una cara)” que no es parte pública de este DITE.

B.3 Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 2S (prepintado a ambas caras)

Las especificaciones detalladas del producto se encuentran recogidas en el documento “Identificación / Especificaciones de producto relacionado con el Documento de Idoneidad Técnica Europeo DITE-11/0428 y DITE-11/0429 – Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 2S (prepintado a ambas caras)” que no es parte pública de este DITE.

El Plan de Control está definido en el documento "Plan de Control" relativo al Documento de Idoneidad Técnica Europeo DITE-11/0428 y DITE-10/0429 – Panel de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 2S (prepintado a ambas caras)” que no es parte pública de este DITE.

B.4 Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR

Ver especificaciones y más detalles en DITE-10/0292

B.5 Abrazadera Intumescente Hilti CFS-C

Ver especificaciones y más detalles DITE-10/0403

B.6 Abrazadera Intumescente Hilti CFS-P

Ver especificaciones y más detalles DITE-10/0404

B.7 Cinta Intumescente Hilti CFS-B

Ver especificaciones y más detalles DITE-10/0212

B.8 Fijaciones para Abrazaderas Intumescentes Hilti CFS-C y CFS-C P

- Varillas roscadas M8, galvanizadas, mínima categoría de fuerza 4.6
- Tuercas M8, galvanizadas (ej: conformes a la EN ISO 4032)
- Arandelas:
 - En gancho de abrazadera: A 8.4-28 s=2 mm, galvanizadas (ej.: conformes a la EN ISO 7089).
 - En la cara superior de un sellado en forjado: A 8.4-40 s=3 mm, galvanizadas (ej.: conformes a la EN ISO 7089).

B.9 Documentación técnica del producto

- Ficha técnica de la Pintura de Protección Hilti CFS-CT (Sistema de Doble Panel de Lana Mineral) (incluyendo todas las componentes definidas en 1.1.2).
- Ficha técnica conforme a 1907/2006/EC, Artículo 31, para Pintura de Protección Hilti CFS-CT.

ANEXO C

CLASIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE SELLADOS DE PENETRACIONES MEDIANTE PINTURA DE PROTECCIÓN HILTI CFS-CT (SISTEMA DE DOBLE PANEL DE LANA MINERAL)

C.1 Muros flexibles de acuerdo al 1.2.1 y muros rígidos de acuerdo a 1.2.1 b), mínimo espesor 100 mm

Sellados de penetraciones:

Dos Paneles de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintados a una cara)⁸, (A_1) o paneles de lana mineral conformes a la Tabla D.1 pintados con Pintura de Protección Hilti CFS-CT (A_1), espesor de pintura seca 0,7 mm en cara exterior⁹, todos los bordes cortados de los paneles sellados con Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR, huecos residuales alrededor de cables /soportes de cables (bandejas, escaleras etc.) y otros servicios rellenos con Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR.

Los paneles tienen que situarse a ras de la superficie del elemento constructivo en cada cara del muro.

Máxima distancia de soporte de 1º servicio: 250 mm.

Máximo tamaño de sellado: 1200 x 1200 mm (anchura x longitud).

Distancias mínimas en mm (ver figura facilitada más adelante):

$s_1 = 0$ (distancia entre cables/soportes de cables y borde de sellado)

$s_2 = 0$ (distancia entre soportes de cables)

$s_3 = 0$ (distancia entre cables y borde superior del de sellado)

$s_4 = 0$ (distancia entre soportes de cables y borde inferior de sellado)

$s_6 = 3$ (distancia entre tuberías de metal y borde de sellado)

$s_8 = 0$ (distancia entre tuberías de metal)

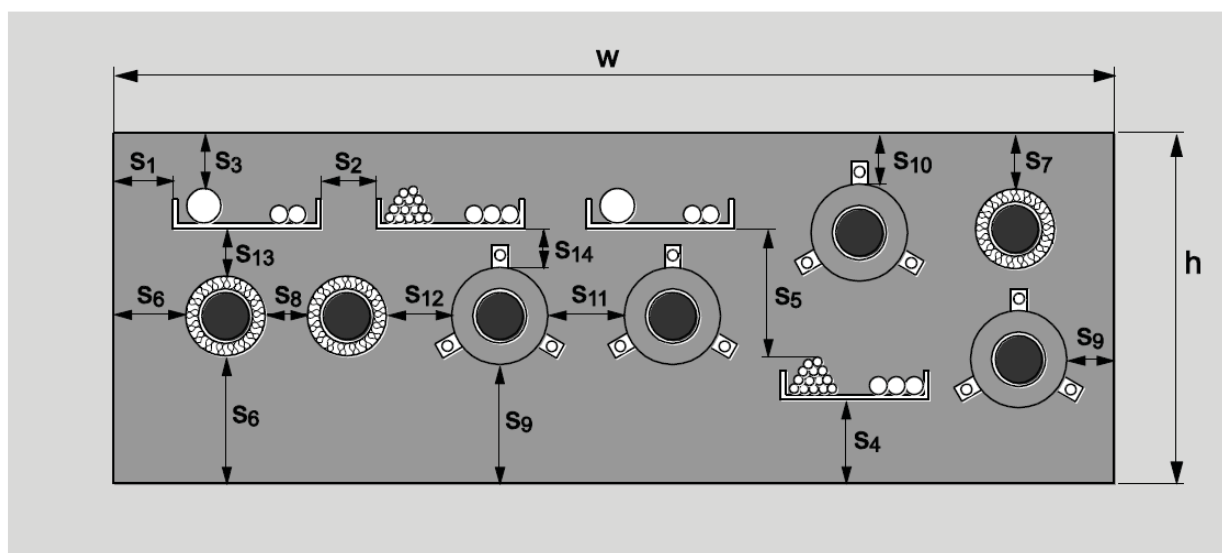
$s_9 = 17$ (distancia entre tuberías de plástico / dispositivos de cierre de tuberías y borde del sellado)

$s_{11} = 0$ (distancia entre tuberías de plástico / dispositivos de cierre de tuberías)

$s_{12} = 30$ (distancia entre tuberías de metal y de plástico/dispositivos de cierre de tuberías)

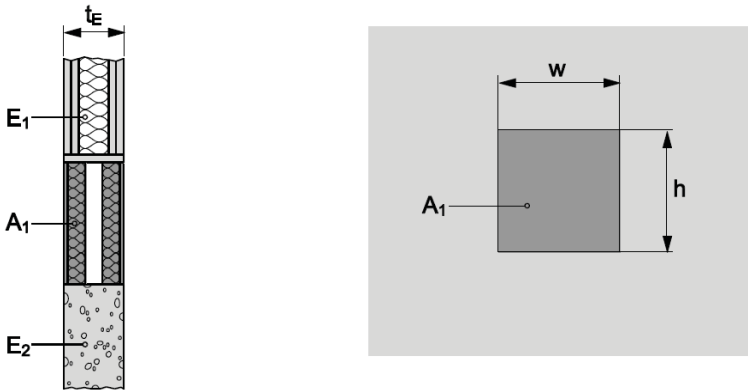
$s_{13} = 3$ (distancia entre soportes de cables/soportes de cables y tuberías de metal)

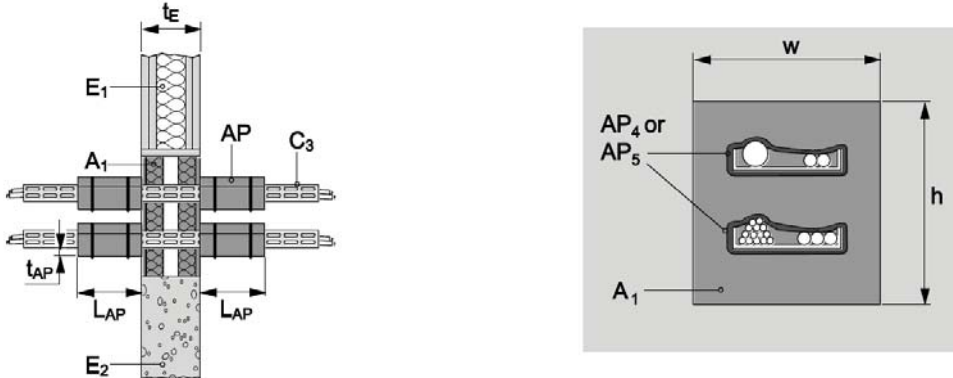
$s_{14} = 42$ (distancia entre soportes de cables/soportes de cables y tuberías de plástico/dispositivos de cierre de tuberías)

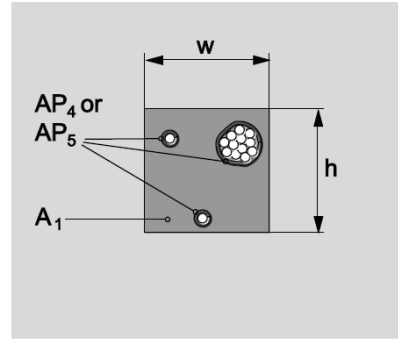
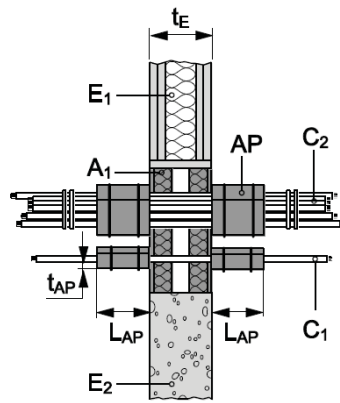


⁸ Pueden usarse Paneles de lana Mineral Hilti CFS-CT B 2S (prepintados a dos caras)

⁹ El panel puede también estar pintado por ambas caras.

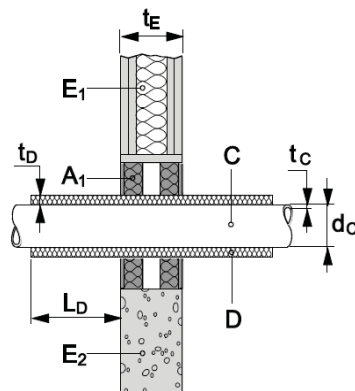
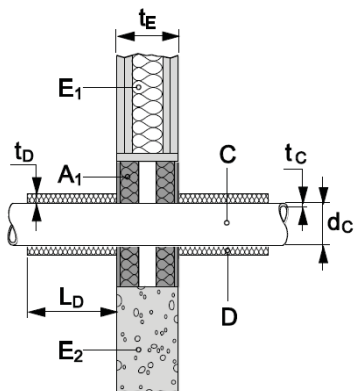
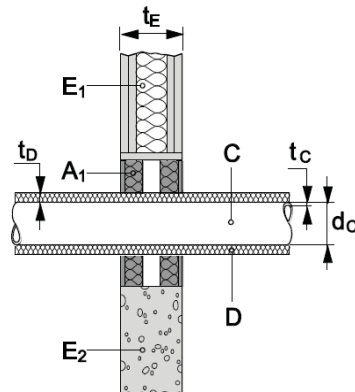
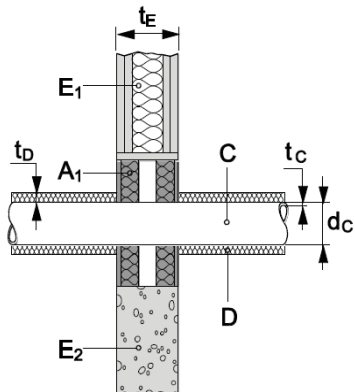
Penetración de servicios (simple, múltiple, mixta)	
C.1.1 Sellado de reserva (sin servicios) *	
<p>Detalles constructivos (consultar símbolos y abreviaturas en Anexo A.3)</p>  <p>* Si los servicios son añadidos posteriormente en un sellado de reserva, sólo pueden añadirse los servicios listados más adelante para cumplir con la clasificación requerida</p>	<p>Clasificación</p> <p>EI 120</p>

C.1.2 Cables
<p>Detalles constructivos (consultar símbolos y abreviaturas en Anexo A.3)</p> <p>Pueden usarse protecciones adicionales AP₂, AP₄ y AP₅ conformes a 1.1.2.6. AP₄ y AP₅ se ilustran a continuación.</p> <p>AP₃: cables / pequeños conductos pintados con Pintura de Protección Hilti CFS-CT 200 mm a lo largo de la longitud de los cables / pequeños conductos desde la superficie del sellado, espesor 2 mm.</p> <p>AP₄: manta de lana mineral conforme a la Tabla D.2, envuelta alrededor de los cables /soporte de cables (bandejas, escaleras), revestida por la cara exterior con lámina de Aluminio, fijada con alambre, anchura (longitud a lo largo de los cables / pequeños conductos) 200 mm, espesor 20 mm.</p> <p>AP₅: manta de lana mineral conforme a la Tabla D.2, envuelta alrededor de los cables /soporte de cables (bandejas, escaleras), revestida por la cara exterior con lámina de Aluminio, fijada con alambre, anchura (longitud a lo largo de los cables / pequeños conductos) 200 mm, espesor 30 mm.</p> 



	Clasificación		
Protección adicional conforme a 1.1.2.6	AP ₃	AP ₄	AP ₅
Todos los cables recubiertos usados normalmente en la actualidad en el sector de la construcción en Europa (ej.: de fuerza, control, señal, telecomunicaciones, datos, cables de fibra óptica, con o sin soporte de cables, con un diámetro de:			
Ø 21 mm máximo	EI 90	EI 120	EI 120
21 ≤ Ø ≤ 50 mm	EI 90	EI 90	EI 120
50 ≤ Ø ≤ 80 mm	EI 90	EI 90	EI 120
Cables no recubiertos (cables) usados normalmente en la actualidad en el sector de la construcción en Europa, con o sin soporte de cables, con un diámetro de:			
Ø 17 mm máximo	EI 60	EI 120	EI 120
Ø 24 mm máximo	EI 60	EI 120	EI 120
Haces de cables, diámetro máximo de cada cable 21 mm, con o sin soporte de cables.			
Ø 100 mm máximo	EI 90	EI 120	EI 120
C.1.3 Conductos pequeños y tubos			
Detalles constructivos: ver C.1.2			
	Clasificación		
Ø ≤ 16 mm, espesor de pared ≥ 1 mm, dispuestos linealmente, con o sin cables, con o sin soporte de cables			
Protección adicional conforme a 1.1.2.6	AP ₃	AP ₄	AP ₅
Conductos y tubos de plástico	EI 120-U/C	EI 120-U/C	EI 120-U/C
Conductos y tubos de acero	EI 90-C/U	EI 120-C/U	EI 120-C/U

Detalles constructivos (consultar símbolos y abreviaturas en Anexo A.3):



Espesor de aislamiento (t_D) [mm]	Diámetro de tubería (d_C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t_C)	Clasificación
≥ 20	34	4.0 - 14,2	EI 120-C/U
≥ 40	34 – 114.3	3,6 - 14,2	EI 120-C/U

Tuberías de acero (C) con aislamiento parcial (D) - discontinuo

Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t_D) [mm]	longitud (L_D) [mm]	diámetro (d_C) [mm]	espesor de pared (t_C) [mm]	
20	≥ 500	34	4.0 - 14,2	EI 120-C/U
30	≥ 500	34 – 114.3	3,6 - 14,2	EI 120-C/U

Espesor de aislamiento (t_D) [mm]	Diámetro de tubería (d_C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t_C) [mm]	Clasificación
≥ 20	42	1,5 - 14,2	EI 120-C/U

Tuberías de cobre (C) con aislamiento local (D) - discontinuo				
Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t_D) [mm]	longitud (L_D) [mm]	diámetro (d_C) [mm]	espesor de pared (t_C) [mm]	
20	≥ 500	42	1,5 – 14,2	EI 120-C/U

El campo de aplicación indicado anteriormente para tuberías de acero es también válido para otras tuberías de metal con menor conductividad térmica que las de cobre con un punto de fusión mínimo de 1100°C, por ej.: hierro fundido, acero inoxidable, aleaciones de Ni (aleaciones NiCu, NiCr y NiMo) y Ni.

C.1.4.2 Tuberías de metal con aislamiento Armaflex AF y Cinta Intumescente Hilti CFS-B	
<p>Detalles constructivos (consultar símbolos y abreviaturas en Anexo A.3):</p> <p>Consultar las especificaciones de Armaflex AF en Tabla D.4.</p> <p>Dos capas de Cinta Intumescente Hilti CFS-B (A_2) envolviendo el aislamiento de la tubería, a cada lado del sellado. La mitad del espesor (62.5 mm) de la cinta se coloca en el interior del sellado (con la marca central de la superficie del sellado) y fuera del sellado sujeta con alambre.</p> <p>Sobre la cinta/aislamiento de la tubería se instala protección adicional AP_6 conforme a 1.1.2.7: Aislamiento de tubería Armaflex AF19 envuelta alrededor de la cinta/aislamiento de tubería a cada lado del sellado, sujeto con alambre, longitud (L_{AP}) = 300 mm a cada lado, espesor (t_{AP}) = 19 mm.</p>	
<p>Aislamiento total, continuo (CS)</p>	<p>Aislamiento parcial, continuo (LS)</p>

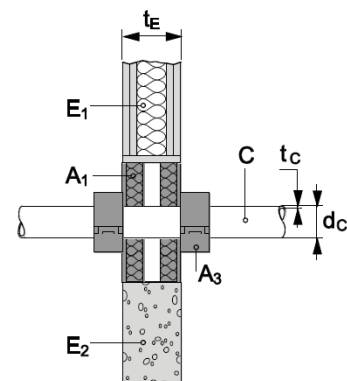
Tuberías de acero (C) con aislamiento total (D) - continuo			
Espesor de aislamiento (t_D) [mm]	Diámetro de tubería (d_C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t_C) [mm]	Clasificación
21.5 - 39	60.3	3.65 - 14,2	EI 90-C/U
21.5 - 39	60.3 – 114.3	3.6 - 14,2	EI 60-C/U
43	114.3	3.6 - 14,2	EI 90-C/U

Tuberías de acero (C) con aislamiento local (D) - continuo				
Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t _D) [mm]	longitud (L _D) [mm]	diámetro (d _C) [mm]	espesor de pared (t _C) [mm]	
21.5 - 39	≥ 500	60.3	3.65 - 14,2	EI 90-C/U
21.5 - 39	≥ 500	60.3 – 114.3	3.6 - 14,2	EI 60-C/U
43	≥ 500	114.3	3.6 - 14,2	EI 90-C/U
El campo de aplicación indicado anteriormente para tuberías de acero es también válido para otras tuberías de metal con menor conductividad térmica que las de acero no aleado con un punto de fusión mínimo de 1050°C, por ej.: hierro fundido, acero inoxidable, aleaciones de Ni (aleaciones NiCu, NiCr y NiMo)				
Tuberías de acero (C) con aislamiento total (D) - continuo				
Espesor de aislamiento (t _D) [mm]	Diámetro de tubería (d _C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t _C) [mm]	Clasificación	
21.5 - 39	60.3	2.0 - 14,2	EI 120-C/U	
Tuberías de acero (C) con aislamiento local (D) - continuo				
Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t _D) [mm]	longitud (L _D) [mm]	diámetro (d _C) [mm]	espesor de pared (t _C) [mm]	
21.5 - 39	≥ 500	60.3	2.0 - 14,2	EI 120-C/U
Tuberías de cobre (C) con aislamiento total (D) - continuo				
Espesor de aislamiento (t _D) [mm]	Diámetro de tubería (d _C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t _C) [mm]	Clasificación	
19 – 35	28	1,0– 14,2	EI 120-C/U	
Tuberías de cobre (C) con aislamiento local (D) - continuo				
Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t _D) [mm]	longitud (L _D) [mm]	diámetro (d _C) [mm]	espesor de pared (t _C) [mm]	
19 – 35	≥ 500	28	1,0 – 14,2	EI 120-C/U
El campo de aplicación indicado anteriormente para tuberías de cobre es también válido para otras tuberías de metal con menor conductividad térmica que las de cobre con un punto de fusión mínimo de 1100°C, por ej.: hierro fundido, acero inoxidable, aleaciones de Ni (aleaciones NiCu, NiCr y NiMo) y Ni.				

C.1.5 Tuberías de plástico con Abrazadera Intumescente Hilti CFS-C

Detalles constructivos (consultar símbolos y abreviaturas en Anexo A.3):

Las Abrazaderas Intumescentes Hilti CFS-C se instalan en ambos lados del sellado, sujetas juntas mediante barrillas roscadas, arandelas y tuercas como se indica en el anexo B.8



Tuberías de PVC-U conformes a la EN ISO 1452-2, ISO 15493 y DIN 8061/8062				
Diámetro de tubería d_c (mm)	Espesor de pared de tubería t_c (mm)	Tamaño de abrazadera (A_1)	Nº de ganchos	Clasificación
90	4.5	CFS-C 90/3"	3	EI 120-U/C
Los resultados son también válidos para tuberías de PVC-U conformes a la EN 1329-1 ¹⁰ y EN 1453-1 ¹⁰ .				
Tuberías de PE conformes a la ISO 15494 y DIN 8074/8075				
Diámetro de tubería d_c (mm)	Espesor de pared de tubería t_c (mm)	Tamaño de abrazadera (A_1)	Nº de ganchos	Clasificación
90	2,2 – 8,2	CFS-C 90/3"	3	EI 120-U/C

C.1.6 Tuberías de material compuesto Geberit Mepla (PE-Xb/Al/PE-HD) con aislamiento Armaflex AF y Cinta Intumescente CFS-B

Detalles constructivos (consultar símbolos y abreviaturas en Anexo A.3)

Tuberías: tuberías de material compuesto “Geberit Mepla” de Geberit Vertriebs AG, una compañía del Grupo Geberit.

Aislamiento: ver especificaciones de Armaflex AF en Tabla D.4.

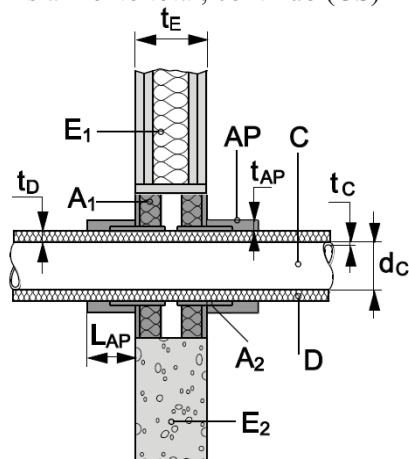
Dos capas de Cinta Intumescente Hilti CFS-B (A_2) envolviendo el aislamiento de la tubería, a cada lado del sellado. La mitad del espesor (62.5 mm) de la cinta se coloca en el interior del sellado (con la marca central de la superficie del sellado) y fuera del sellado sujeta con alambre.

Se instala protección adicional AP6 o AP7 conforme a 1.1.2.7 sobre la cinta / aislamiento de la tubería:

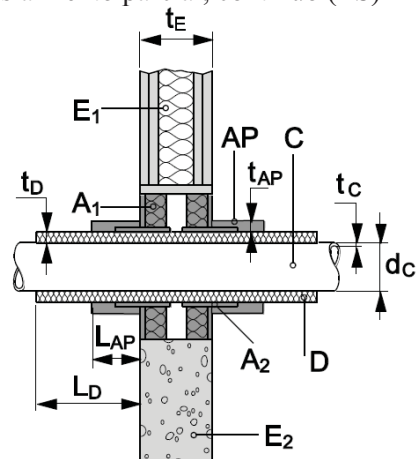
AP₆: aislamiento de tubería Armaflex AF19 envuelto alrededor de la cinta / aislamiento de la tubería a cada lado del sellado, sujeto con alambre, longitud (L_{AP}) = 300 mm a cada lado, espesor (t_{AP}) = 19 mm.

AP₇: manta de lana mineral conforme a la Tabla D.2, envuelta alrededor de la cinta / aislamiento de la tubería, fijada con alambre, longitud (L_{AP}) = 300 mm, espesor (t_{AP}) = 20 mm.

Aislamiento total, continuo (CS)



Aislamiento parcial, continuo (LS)



¹⁰ En Alemania las tuberías, han de ser conformes adicionalmente a la norma DIN 19531-10.

Tuberías (C) con aislamiento local (D) - continuo					
Aislamiento		Protección adicional	Tubería		Clasificación
espesor (t_D) [mm]			diámetro (d_C) [mm]	espesor de pared (t_C) [mm]	
10 – 32		AP ₆	16	2.25	EI 120-U/C
10 – 32		AP ₆	26 – 63	3.0 – 4.5	EI 120-U/C
10 – 32		AP ₇	16	2.25	EI 90-U/C
10 – 32		AP ₇	32	3.0	EI 90-U/C
10 – 32		AP ₇	70 – 63	3.5 – 4.5	EI 120-U/C
32		AP ₇	32	3.0	EI 120-U/C

Tuberías (C) con aislamiento parcial (D) - continuo					
Aislamiento		Protección adicional	Tubería		Clasificación
espesor (t_D) [mm]	longitud (L_D) [mm]		diámetro (d_C) [mm]	espesor de pared (t_C) [mm]	
10 – 32	≥ 450	AP ₆	16	2.25	EI 120-U/C
10 – 32	≥ 450	AP ₆	26 – 63	3.0 – 4.5	EI 120-U/C
10 – 32	≥ 450	AP ₇	16	2.25	EI 90-U/C
10 – 32	≥ 450	AP ₇	32	3.0	EI 120-U/C
10 – 32	≥ 450	AP ₇	40 – 63	3.5 – 4.5	EI 120-U/C
32	≥ 450	AP ₇	32	3.0	EI 120-U/C

C.2 Muros flexibles de acuerdo a 1.2.1 y muros rígidos de acuerdo al 1.2.1 b), mínimo espesor 135 mm

Sellados de penetraciones:

Dos paneles de lana mineral de 50 mm conformes a la Tabla D.1 pintados con Pintura de Protección Hilti CFS-CT (A₁), espesor de pintura seca 1 mm en cara exterior¹¹, todos los bordes cortados de los paneles sellados con Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR, huecos residuales alrededor de cables /soportes de cables (bandejas, escaleras etc.) y otros servicios rellenos con Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR.

Los paneles tienen que situarse a ras de la superficie del elemento constructivo en cada cara del muro.

Máxima distancia de soporte de 1º servicio: 150 mm.

Máximo tamaño de sellado: 1200 x 1200 mm (anchura x longitud).

Distancias mínimas en mm (ver figura en C.1):

$s_6 = 0$ (distancia entre tuberías de metal y borde de sellado)

$s_8 = 0$ (distancia entre tuberías de metal)

$s_9 = 15$ (distancia entre tuberías de plástico / dispositivos de cierre de tuberías y borde del sellado)

$s_{11} = 0$ (distancia entre tuberías de plástico / dispositivos de cierre de tuberías)

$s_{13} = 96$ (distancia entre soportes de cables/soportes de cables y tuberías de metal)

$s_{14} = 69$ (distancia entre soportes de cables/soportes de cables y tuberías de plástico/dispositivos de cierre de tuberías)

Penetración de servicios (simple, múltiple o mixta con cables):

Además de los servicios incluidos en C.1, están incluidos los siguientes servicios con las clasificaciones indicadas:

¹¹ El panel puede también estar pintado por ambas caras.

C.2.1 Tuberías de metal			
C.2.1.1 Tuberías de metal con aislamiento de lana mineral conforme a la Tabla D.3.			
Detalles constructivos: ver C.1.4.1			
Tuberías de acero (C) con aislamiento total (D) - discontinuo			
Espesor de aislamiento (t_D) [mm]	Diámetro de tubería (d_C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t_C)	Clasificación
≥ 30	32 168.3	2.6 – 14.2	EI 120-C/U
Tuberías de acero (C) con aislamiento parcial (D) - discontinuo			
Aislamiento		Tubería	
aislamiento (t_D) [mm]	longitud (L_D) [mm]	diámetro (d_C) [mm]	espesor de pared (t_C) [mm]
30	≥ 500	32	2.6 – 14.2
30	≥ 800	32 – 168.3	2.6 – 14.2
30 - 40	≥ 1000	168.3	4.0 – 14.2
El campo de aplicación indicado anteriormente para tuberías de acero es también válido para otras tuberías de metal con menor conductividad térmica que las de acero puro con un punto de fusión mínimo de 1050°C, por ej.: hierro fundido, acero inoxidable, aleaciones de Ni (aleaciones NiCu, NiCr y NiMo)			
Tuberías de cobre (C) con aislamiento total (D) - discontinuo			
Espesor de aislamiento (t_D) [mm]	Diámetro de tubería (d_C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t_C) [mm]	Clasificación
≥ 40	88,9	1.8 – 14.2	EI 120-C/U
El campo de aplicación indicado anteriormente para tuberías de cobre es también válido para otras tuberías de metal con menor conductividad térmica que las de cobre con un punto de fusión mínimo de 1100°C, por ej.: hierro fundido, acero inoxidable, aleaciones de Ni (aleaciones NiCu, NiCr y NiMo) y Ni.			

C.2.1.2 Tuberías de metal con aislamiento Armaflex AF y Cinta Intumescente CFS-B			
Detalles constructivos ver C.1.4.2.			
Tuberías de acero (C) con aislamiento total (D) - continuo			
Espesor de aislamiento (t_D) [mm]	Diámetro de tubería (d_C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t_C) [mm]	Clasificación
21.5 - 39	60.3	3.65 - 14,2	EI 90-C/U
21.5 - 39	60.3 – 114.3	3.6 - 14,2	EI 60-C/U
43	114.3	3.6 - 14,2	EI 90-C/U

Tuberías de acero (C) con aislamiento local (D) - continuo				
Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t _D) [mm]	longitud (L _D) [mm]	diámetro (d _C) [mm]	espesor de pared (t _C) [mm]	
21.5 - 39	≥ 500	60.3	3.65 - 14,2	EI 90-C/U
21.5 - 39	≥ 500	60.3 – 114.3	3.6 - 14,2	EI 60-C/U
43	≥ 500	114.3	3.6 - 14,2	EI 90-C/U
El campo de aplicación indicado anteriormente para tuberías de acero es también válido para otras tuberías de metal con menor conductividad térmica que las de acero no aleado con un punto de fusión mínimo de 1050°C, por ej.: hierro fundido, acero inoxidable, aleaciones de Ni (aleaciones NiCu, NiCr y NiMo)				
Tuberías de acero (C) con aislamiento total (D) - continuo				
Espesor de aislamiento (t _D) [mm]		Diámetro de tubería (d _C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t _C) [mm]	Clasificación
21.5 - 39		60.3	2.0 - 14,2	EI 120-C/U
Tuberías de acero (C) con aislamiento local (D) - continuo				
Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t _D) [mm]	longitud (L _D) [mm]	diámetro (d _C) [mm]	espesor de pared (t _C) [mm]	
21.5 - 39	≥ 500	60.3	2.0 - 14,2	EI 120-C/U
Tuberías de cobre (C) con aislamiento total (D) - continuo				
Espesor de aislamiento (t _D) [mm]		Diámetro de tubería (d _C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t _C) [mm]	Clasificación
19 – 35		28	1,0– 14,2	EI 120-C/U
Tuberías de cobre (C) con aislamiento local (D) - continuo				
Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t _D) [mm]	longitud (L _D) [mm]	diámetro (d _C) [mm]	espesor de pared (t _C) [mm]	
19 – 35	≥ 500	28	1,0 – 14,2	EI 120-C/U
El campo de aplicación indicado anteriormente para tuberías de cobre es también válido para otras tuberías de metal con menor conductividad térmica que las de cobre con un punto de fusión mínimo de 1100°C, por ej.: hierro fundido, acero inoxidable, aleaciones de Ni (aleaciones NiCu, NiCr y NiMo) y Ni.				

C.2.2 Tuberías de plástico con Banda Intumescente Hilti CFS-W				
Detalles constructivos ver C.1.5				
Tuberías de PVC-U (C) conformes a la EN ISO 1452-2, ISO 15493 y DIN 8061/8062				
Diámetro de tubería d_C (mm)	Espesor de pared de tubería t_C (mm)	Tamaño de abrazadera (A_1)	Nº de ganchos	Clasificación
90	4.5	CFS-C 90/3"	3	EI 120-U/C
Los resultados son también válidos para tuberías de PVC-U conformes a la EN 1329-1 ¹² y EN 1453-1 ¹² .				

¹² En Alemania las tuberías, han de ser conformes adicionalmente a la norma DIN 19531-10.

Tuberías de PE conformes a la ISO 15494 y DIN 8074/8075				
Diámetro de tubería d_c (mm)	Espesor de pared de tubería t_c (mm)	Tamaño de abrazadera (A_1)	Nº de ganchos	Clasificación
90	2,2 – 8,2	CFS-C 90/3"	3	EI 120-U/C

C.3 Muros rígidos de acuerdo al 1.2.1 c), mínimo espesor 150 mm	
Sellados de penetraciones: <p>Dos Paneles de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintados a una cara)¹³ de 50 mm, (A₁) o paneles de lana mineral conformes a la Tabla D.1 pintados con Pintura de Protección Hilti CFS-CT (A₁), espesor de pintura seca 0,7 mm en cara exterior¹⁴, todos los bordes cortados de los paneles sellados con Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR, huecos residuales alrededor de cables /soportes de cables (bandejas, escaleras etc.) y otros servicios rellenos con Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR.</p> <p>Los paneles tienen que situarse a ras de la superficie del elemento constructivo en cada cara del muro.</p> <p>Máxima distancia de soporte de 1º servicio: 275 mm.</p> <p>Máximo tamaño de sellado: 1200 x 1200 mm (anchura x longitud).</p> <p>Distancias mínimas en mm (ver figura en C.1):</p> <p>s₁ = 0 (distancia entre cables/soportes de cables y borde de sellado)</p> <p>s₂ = 0 (distancia entre soportes de cables)</p> <p>s₃ = 45 (distancia entre cables y borde superior del de sellado)</p> <p>s₆ = 30 (distancia entre tuberías de metal y borde de sellado)</p> <p>s₈ = 0 (distancia entre tuberías de metal)</p> <p>s₉ = 55 (distancia entre tuberías de plástico / dispositivos de cierre de tuberías y borde del sellado)</p> <p>s₁₁ = 0 (distancia entre tuberías de plástico / dispositivos de cierre de tuberías)</p> <p>s₁₂ = 68 (distancia entre tuberías de metal y de plástico/dispositivos de cierre de tuberías)</p> <p>s₁₃ = 76 (distancia entre soportes de cables/soportes de cables y tuberías de metal)</p> <p>s₁₄ = 45 (distancia entre soportes de cables/soportes de cables y tuberías de plástico/dispositivos de cierre de tuberías)</p>	
Penetración de servicios (simple, múltiple, mixta)	
C.3.1 Cables	
Detalles constructivos: ver figuras en C.1.2: protección adicional AP ₁ conforme a 1.1.2.6	Clasificación
Todos los cables recubiertos usados normalmente en la actualidad en el sector de la construcción en Europa (ej.: de fuerza, control, señal, telecomunicaciones, datos, cables de fibra óptica, con o sin soporte de cables, con un diámetro máximo de 80 mm:	EI 60
Cables no recubiertos (cables) usados normalmente en la actualidad en el sector de la construcción en Europa, con o sin soporte de cables, con un diámetro máximo de 17 mm:	EI 90
Haces de cables de diámetro máximo 100 mm, diámetro máximo de cada cable 21 mm, con o sin soporte de cables.	EI 60

C.3.2 Conductos pequeños y tubos	
Detalles constructivos: ver C.1.2: protección adicional AP ₁ conforme a 1.1.2.6	
Ø ≤ 16 mm, espesor de pared ≥ 1 mm, dispuestos linealmente, con o sin cables, con o sin soporte de cables	Clasificación
Conductos y tubos de plástico	EI 120-U/C
Conductos y tubos de acero	EI 120-C/U

¹³ Pueden usarse Paneles de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 2S (prepintados a dos caras)

¹⁴ El panel puede también estar pintado por ambas caras.

C.3.3 Tuberías de metal con aislamiento de lana mineral conforme a la Tabla D.3.				
Detalles constructivos: ver C.1.4.1				
Tuberías de acero (C) con aislamiento total (D) - discontinuo				
Espesor de aislamiento (t _D) [mm]		Diámetro de tubería (d _C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t _C)	Clasificación
≥ 20		32	4.0 - 14,2	EI 120-C/U
≥ 30		32 – 114.3	3,6 - 14,2	EI 120-C/U
Tuberías de acero (C) con aislamiento parcial (D) - discontinuo				
Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t _D) [mm]	longitud (L _D) [mm]	diámetro (d _C) [mm]	espesor de pared (t _C) [mm]	
20	≥ 500	32	4.0 - 14,2	EI 120-C/U
30	≥ 500	114.3	3,6 - 14,2	EI 120-C/U
El campo de aplicación indicado anteriormente para tuberías de acero es también válido para otras tuberías de metal con menor conductividad térmica que las de acero no aleado con un punto de fusión mínimo de 1050°C, por ej.: hierro fundido, acero inoxidable, aleaciones de Ni (aleaciones NiCu, NiCr y NiMo)				
Tuberías de cobre (C) con aislamiento total (D) - continuo				
Espesor de aislamiento (t _D) [mm]		Diámetro de tubería (d _C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t _C) [mm]	Clasificación
≥ 20		42	1,5 - 14,2	EI 120-C/U
Tuberías de cobre (C) con aislamiento local (D) - continuo				
Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t _D) [mm]	longitud (L _D) [mm]	diámetro (d _C) [mm]	espesor de pared (t _C) [mm]	
20	≥ 500	42	1,5 – 14,2	EI 120-C/U
El campo de aplicación indicado anteriormente para tuberías de acero es también válido para otras tuberías de metal con menor conductividad térmica que las de cobre con un punto de fusión mínimo de 1100°C, por ej.: hierro fundido, acero inoxidable, aleaciones de Ni (aleaciones NiCu, NiCr y NiMo) y Ni.				

C.3.4 Tuberías de plástico con Abrazadera Intumescente Hilti CFS-C				
Detalles constructivos: ver C.1.5				
Tuberías de PVC-U (C) conformes a la EN ISO 1452-2, ISO 15493 y DIN 8061/8062				
Diámetro de tubería d_C (mm)	Espesor de pared de tubería t_C (mm)	Tamaño de abrazadera (A_1)	Nº de ganchos	Clasificación
32	1.9	CFS-C 50/1.5"	2	EI 120-U/C
110	2.2 – 8.2	CFS-C 110/4"	4	EI 120-U/C
Los resultados son también válidos para tuberías de PVC-U conformes a la EN 1329-1 ¹⁵ y EN 1453-1 ¹⁰ .				

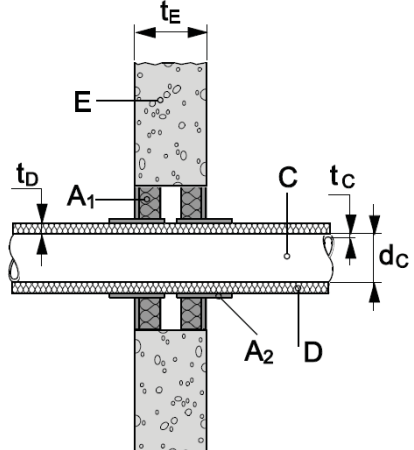
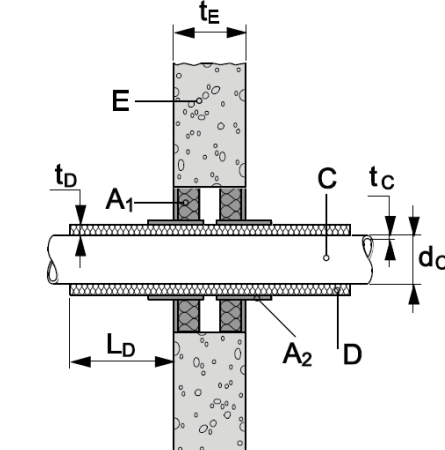
¹⁵ En Alemania las tuberías, han de ser conformes adicionalmente a la norma DIN 19531-10.

C.4 Muros rígidos de acuerdo a 1.2.1 d), mínimo espesor 150 mm		
Sellados de penetraciones: <p>Dos Paneles de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintados a una cara)¹⁶ de 50 mm, (A₁) o paneles de lana mineral conformes a la Tabla D.1 pintados con Pintura de Protección Hilti CFS-CT (A₁), espesor de pintura seca 0,7 mm en cara exterior¹⁷, todos los bordes cortados de los paneles sellados con Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR, huecos residuales alrededor de cables /soportes de cables (bandejas, escaleras etc.) y otros servicios rellenos con Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR.</p> <p>Los paneles tienen que situarse a ras de la superficie del elemento constructivo en cada cara del muro.</p> <p>Máxima distancia de soporte de 1º servicio: 250 mm.</p> <p>Máximo tamaño de sellado: 1200 x 1200 mm (anchura x longitud).</p> <p>Distancias mínimas en mm sellado de penetración de tubería de metal:</p> <p>s₆, s₉ = 0 (distancia entre tuberías y borde de sellado) s₇, s₁₀ = 45 (distancia entre tuberías y borde superior de sellado) s₈, s₁₁, s₁₂ = 30 (distancia entre tuberías)</p> <p>Distancias mínimas en mm sellado de penetración de cable:</p> <p>s₁ = 10 (distancia entre cables/soportes de cables y borde de sellado) s₂ = 70 (distancia entre soportes de cables) s₃ = 48 (distancia entre cables y borde superior del de sellado) s₄ = 0 (distancia entre soportes de cables y borde inferior de sellado) s₅ = 80 (distancia entre cables y soporte superior de cable)</p> <p>Ver figura explicativa de distancias en C.1</p>		
Penetración de servicios (simple o múltiple) Además de los servicios incluidos en C.1 y C.2, están incluidos los siguientes servicios con las clasificaciones indicadas:		
C.4.1 Cables		
Detalles constructivos: ver C.1.2		
	Clasificación	
Protección adicional conforme a 1.1.2.6	AP ₃	AP ₄
Todos los cables recubiertos usados normalmente en la actualidad en el sector de la construcción en Europa (ej.: de fuerza, control, señal, telecomunicaciones, datos, cables de fibra óptica, con o sin soporte de cables, con un diámetro de:		
Ø 21 mm máximo	EI 120	EI 120
21 ≤ Ø ≤ 50 mm	EI 60	EI 90
50 ≤ Ø ≤ 80 mm	EI 60	EI 90
Cables no recubiertos (cables) usados normalmente en la actualidad en el sector de la construcción en Europa, con o sin soporte de cables, con un diámetro de:		
Ø 17 mm máximo	EI 45	-
Ø 24 mm máximo	EI 45	-
Haces de cables, diámetro máximo de cada cable 21 mm, con o sin soporte de cables.		
Ø 100 mm máximo	EI 90	EI 120

¹⁶ Pueden usarse Paneles de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 2S (prepintados a ambas caras)

¹⁷ El panel puede también estar pintado por ambas caras.

C.4.2 Conductos pequeños y tubos		
Detalles constructivos: ver C.1.2		
	Clasificación	
Ø ≤ 16 mm, espesor de pared ≥ 1 mm, dispuestos linealmente, con o sin cables, con o sin soporte de cables		
Protección adicional conforme a 1.1.2.6	AP ₃	AP ₄
Conductos y tubos de plástico	EI 120-U/C	EI 120-U/C
Conductos y tubos de acero	EI 120-C/U	EI 120-C/U

C.4.3 Tuberías de metal con aislamiento Armaflex AF y Cinta Intumescente Hilti CFS-B	
<p>Detalles constructivos (consultar símbolos y abreviaturas en Anexo A.3):</p> <p>Consultar las especificaciones de Armaflex AF en Tabla D.4.</p> <p>Dos capas de Cinta Intumescente Hilti CFS-B (A₂) envolviendo el aislamiento de la tubería, a cada lado del sellado. La mitad del espesor (62.5 mm) de la cinta se coloca en el interior del sellado (con la marca central de la superficie del sellado) y fuera del sellado sujeta con alambre.</p> <p>Sin protección adicional</p>	
<p>Aislamiento total, continuo (CS)</p> 	<p>Aislamiento parcial, continuo (LS)</p> 

Tuberías de acero (C) con aislamiento total (D) - continuo			
Espesor de aislamiento (t _D) [mm]	Diámetro de tubería (d _C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t _C) [mm]	Clasificación
21.5 - 39	60.3	3.65 - 14,2	EI 90-C/U
21.5 - 39	60.3 - 114.3	3.6 - 14,2	EI 60-C/U
39	60.3	3.65 - 14,2	EI 120-C/U
43	114.3	3.6 - 14,2	EI 90-C/U

Tuberías de acero (C) con aislamiento local (D) - continuo				
Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t _D) [mm]	longitud (L _D) [mm]	diámetro (d _C) [mm]	espesor de pared (t _C) [mm]	
21.5 - 39	≥ 500	60.3	3.65 - 14,2	EI 90-C/U
21.5 - 39	≥ 500	60.3 – 114.3	3.6 - 14,2	EI 60-C/U
39	≥ 500	60.3	3.65 - 14,2	EI 120-C/U
43	≥ 500	114.3	3.6 - 14,2	EI 90-C/U
El campo de aplicación indicado anteriormente para tuberías de acero es también válido para otras tuberías de metal con menor conductividad térmica que las de acero no aleado con un punto de fusión mínimo de 1050°C, por ej.: hierro fundido, acero inoxidable, aleaciones de Ni (aleaciones NiCu, NiCr y NiMo)				
Tuberías de acero (C) con aislamiento total (D) - continuo				
Espesor de aislamiento (t _D) [mm]		Diámetro de tubería (d _C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t _C) [mm]	Clasificación
21.5 - 39		60.3	2.0 - 14,2	EI 90-C/U
39		60.3	2.0 - 14,2	EI 120-C/U
Tuberías de acero (C) con aislamiento local (D) - continuo				
Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t _D) [mm]	longitud (L _D) [mm]	diámetro (d _C) [mm]	espesor de pared (t _C) [mm]	
21.5 - 39	≥ 500	60.3	2.0 - 14,2	EI 90-C/U
39	≥ 500	60.3	2.0 - 14,2	EI 120-C/U
Tuberías de cobre (C) con aislamiento total (D) - continuo				
Espesor de aislamiento (t _D) [mm]		Diámetro de tubería (d _C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t _C) [mm]	Clasificación
19 – 35		28	1,0– 14,2	EI 60-C/U
35		28	1,0– 14,2	EI 120-C/U
Tuberías de cobre (C) con aislamiento local (D) - continuo				
Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t _D) [mm]	longitud (L _D) [mm]	diámetro (d _C) [mm]	espesor de pared (t _C) [mm]	
19 – 35	≥ 500	28	1,0 – 14,2	EI 60-C/U
35	≥ 500	28	1,0 – 14,2	EI 120-C/U
El campo de aplicación indicado anteriormente para tuberías de cobre es también válido para otras tuberías de metal con menor conductividad térmica que las de cobre con un punto de fusión mínimo de 1100°C, por ej.: hierro fundido, acero inoxidable, aleaciones de Ni (aleaciones NiCu, NiCr y NiMo) y Ni.				

C.5 Muros rígidos de acuerdo a 1.2.1 e), mínimo espesor 150 mm

Sellados de penetraciones:

Dos Paneles de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 1S (prepintados a una cara)¹⁸ de 50 mm, (A₁) o paneles de lana mineral conformes a la Tabla D.1 pintados con Pintura de Protección Hilti CFS-CT (A₁), espesor de pintura seca 0,7 mm en cara exterior¹⁹, todos los bordes cortados de los paneles sellados con Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR, huecos residuales alrededor de cables /soportes de cables (bandejas, escaleras etc.) y otros servicios rellenos con Sellador Acrílico Hilti CFS-S ACR.

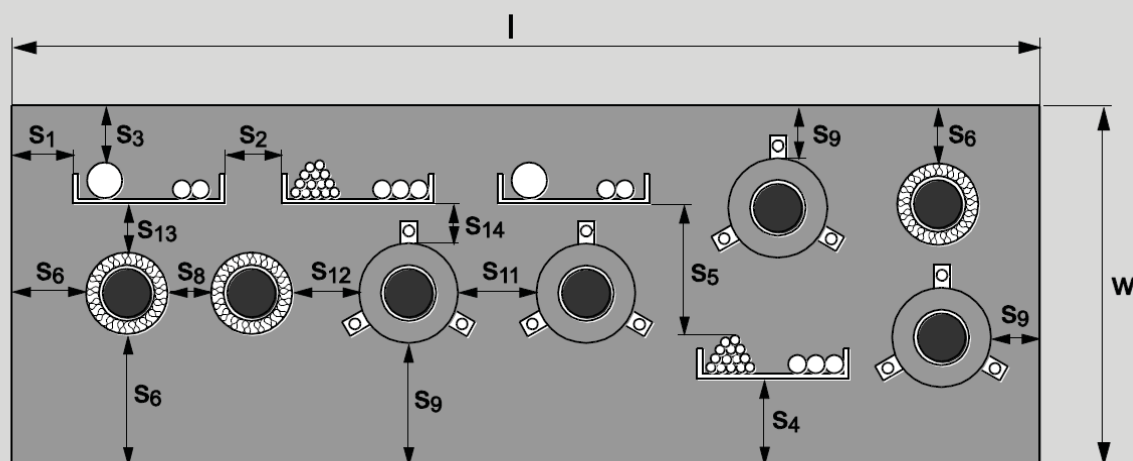
Los paneles tienen que situarse a ras de la superficie del elemento constructivo en cada cara del muro.

Máxima distancia de soporte de 1º servicio: 100 mm.

Máximo tamaño de sellado: ver figura más abajo.

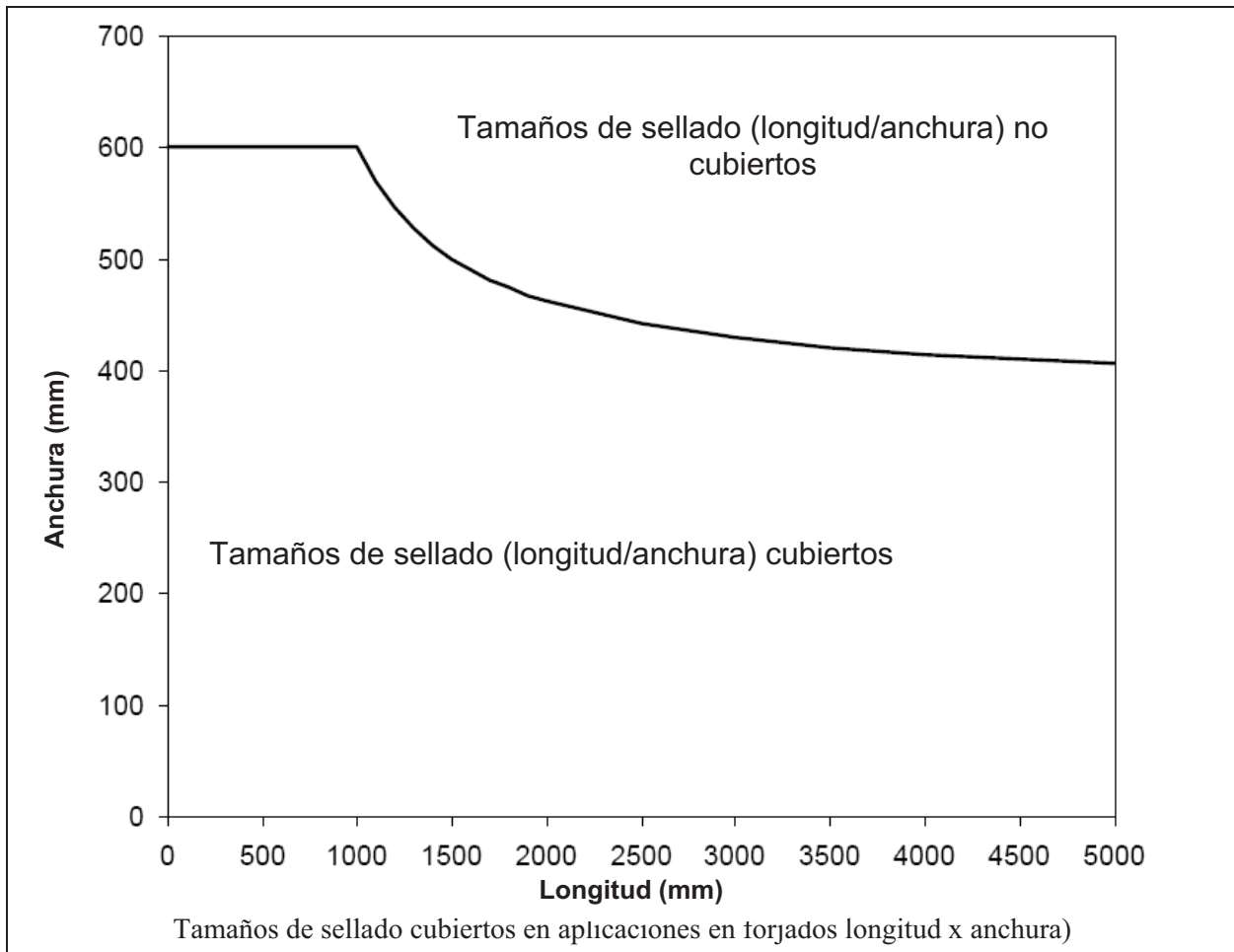
Distancias mínimas en mm (ver figura en C.1):

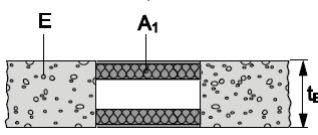
- $s_1 = 0$ (distancia entre cables/soportes de cables y borde de sellado)
- $s_2 = 0$ (distancia entre soportes de cables)
- $s_3 = 0$ (distancia entre cables y borde superior del de sellado)
- $s_4 = 0$ (distancia entre soportes de cables y borde inferior de sellado)
- $s_6 = 45$ (distancia entre tuberías de metal y borde de sellado)
- $s_8 = 20$ (distancia entre tuberías de metal)
- $s_9 = 57$ (distancia entre tuberías de plástico / dispositivos de cierre de tuberías y borde del sellado)
- $s_{11} = 0$ (distancia entre tuberías de plástico / dispositivos de cierre de tuberías)
- $s_{12} = 50$ (distancia entre tuberías de metal y de plástico/dispositivos de cierre de tuberías)
- $s_{13} = 45$ (distancia entre soportes de cables/soportes de cables y tuberías de metal)
- $s_{14} = 32$ (distancia entre soportes de cables/soportes de cables y tuberías de plástico/dispositivos de cierre de tuberías)

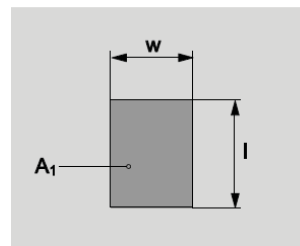


¹⁸ Pueden usarse Paneles de Lana Mineral Hilti CFS-CT B 2S (prepintados a ambas caras)

¹⁹ El panel puede también estar pintado por ambas caras.



Penetración de servicios (simple, múltiple, mixta)	
C.5.1 Sellado de reserva (sin servicios) *	
<p>Detalles constructivos (consultar símbolos y abreviaturas en Anexo A.3)</p>  <p>* Si los servicios son añadidos posteriormente en un sellado de reserva, sólo pueden añadirse los servicios listados más adelante para cumplir con la clasificación requerida</p>	<p>Clasificación</p> <p>EI 180</p>



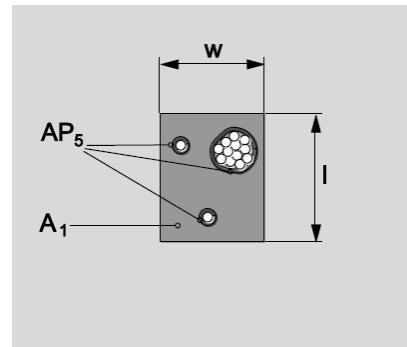
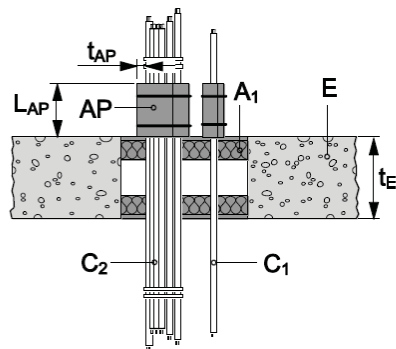
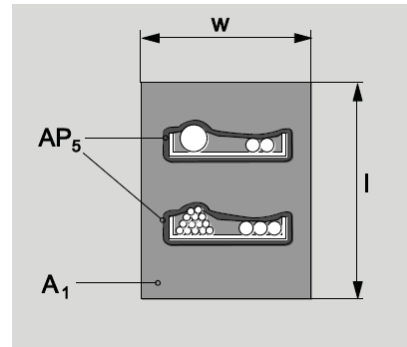
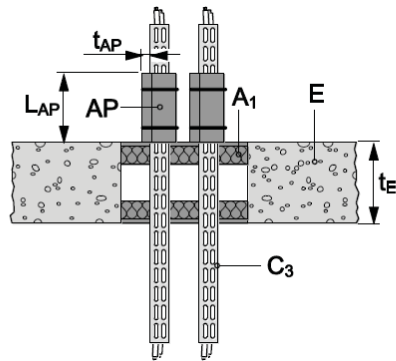
C.5.2 Cables

Detalles constructivos (consultar símbolos y abreviaturas en Anexo A.3)

Pueden usarse protecciones adicionales AP₂ y AP₅ conformes a 1.1.2.6. AP₅ se ilustran a continuación.

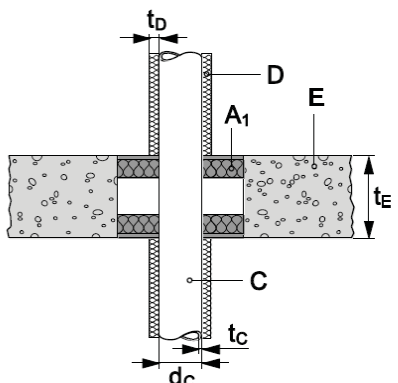
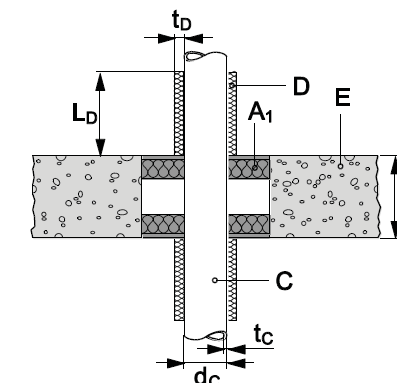
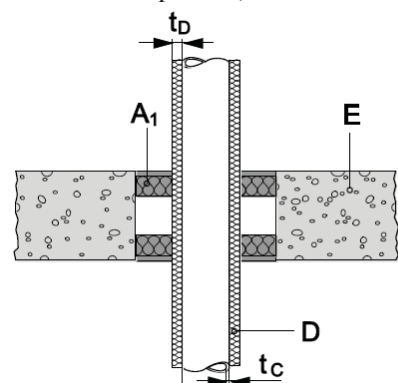
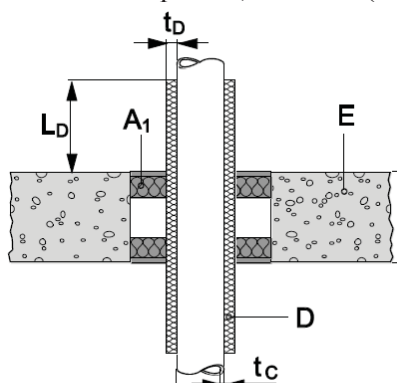
AP₂: cables / pequeños conductos pintados con Pintura de Protección Hilti CFS-CT 200 mm a lo largo de la longitud de los cables / pequeños conductos desde la superficie del sellado, espesor 1 mm.

AP₅: manta de lana mineral conforme a la Tabla D.2, envuelta alrededor de los cables /soporte de cables (bandejas, escaleras), revestida por la cara exterior con lámina de Aluminio, fijada con alambre, anchura (longitud a lo largo de los cables / pequeños conductos) 200 mm, espesor 30 mm.



Clasificación			
Protección adicional conforme a 1.1.2.6	AP ₂	AP ₅	
Todos los cables recubiertos usados normalmente en la actualidad en el sector de la construcción en Europa (ej.: de fuerza, control, señal, telecomunicaciones, datos, cables de fibra óptica, con o sin soporte de cables, con un diámetro de:			
	con soporte de cable (C ₃)	sin soporte de cable (C ₁ , C ₂)	con y sin soporte de cable
Ø 21 mm máximo	EI 90	EI 120	EI 120
21 ≤ Ø ≤ 50 mm	EI 60	EI 60	EI 120
50 ≤ Ø ≤ 80 mm	EI 60	EI 60	EI 120
Cables no recubiertos (cables) usados normalmente en la actualidad en el sector de la construcción en Europa, con o sin soporte de cables, con un diámetro de:			
Ø 24 mm máximo	EI 60	EI 60	-
Haces de cables, diámetro máximo de cada cable 21 mm, con o sin soporte de cables.			
Ø 100 mm máximo	EI 90	EI 120	EI 120

C.5.3 Conductos pequeños y tubos			
Detalles constructivos: ver C.5.2			
	Clasificación		
Protección adicional conforme a 1.1.2.6	AP ₂		AP ₅
Ø ≤ 16 mm, espesor de pared ≥ 1 mm, dispuestos linealmente, con o sin cables, con o sin soporte de cables			
Protección adicional conforme a 1.1.2.6	con soporte de cable (C ₃)	sin soporte de cable (C ₁ , C ₂)	con y sin soporte de cable
Conductos y tubos de plástico	EI 90-U/C	EI 120-U/C	EI 120-U/C
Conductos y tubos de acero	EI 90-C/U	EI 120-C/U	EI 120-C/U

C.5.4 Tuberías de metal			
C.5.4.1 Tuberías de metal con aislamiento de lana mineral conforme a la Tabla D.3.			
Detalles constructivos (consultar símbolos y abreviaturas en Anexo A.3):			
<p>Aislamiento total, discontinuo (CI)</p> 		<p>Aislamiento parcial, discontinuo (LI)</p> 	
<p>Aislamiento parcial, discontinuo (LI)</p> 		<p>Aislamiento parcial, continuo (LS)</p> 	
Tuberías de acero (C) con aislamiento total (D) - discontinuo			
Espesor de aislamiento (t _D) [mm]	Diámetro de tubería (d _C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t _C)	Clasificación
≥ 20	32	4.0 - 14,2	EI 120-C/U
≥ 30	34 – 114.3	2,6 - 14,2	EI 120-C/U

Tuberías de acero (C) con aislamiento parcial (D) - discontinuo				
Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t_D) [mm]	longitud (L_D) [mm]	diámetro (d_C) [mm]	espesor de pared (t_C) [mm]	
20	≥ 500	32	4.0 - 14,2	EI 120-C/U
30	≥ 500	32 - 114.3	2,6 - 14,2	EI 120-C/U
30	≥ 800	32 - 168.3	2,6 - 14,2	EI 120-C/U
30 - 40	≥ 1000	168.3	4.0 - 14,2	EI 120-C/U

El campo de aplicación indicado anteriormente para tuberías de acero es también válido para otras tuberías de metal con menor conductividad térmica que las de acero no aleado con un punto de fusión mínimo de 1050°C, por ej.: hierro fundido, acero inoxidable, aleaciones de Ni (aleaciones NiCu, NiCr y NiMo)

Tuberías de cobre (C) con aislamiento total (D)			
Espesor de aislamiento (t_D) [mm]	Diámetro de tubería (d_C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t_C) [mm]	Clasificación
≥ 20	42	1,5 - 14,2	EI 120-C/U
≥ 40	88.9	1,8 - 14,2	EI 120-C/U

El campo de aplicación indicado anteriormente para tuberías de acero es también válido para otras tuberías de metal con menor conductividad térmica que las de cobre con un punto de fusión mínimo de 1100°C, por ej.: hierro fundido, acero inoxidable, aleaciones de Ni (aleaciones NiCu, NiCr y NiMo) y Ni.

C.5.4.2 Tuberías de metal con aislamiento Armaflex AF y Cinta Intumescente Hilti CFS-B

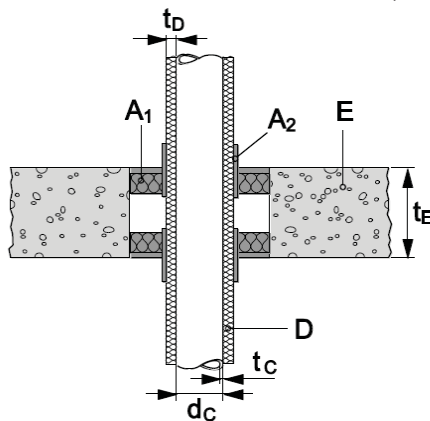
Detalles constructivos (consultar símbolos y abreviaturas en Anexo A.3):

Consultar las especificaciones de Armaflex AF en Tabla D.4.

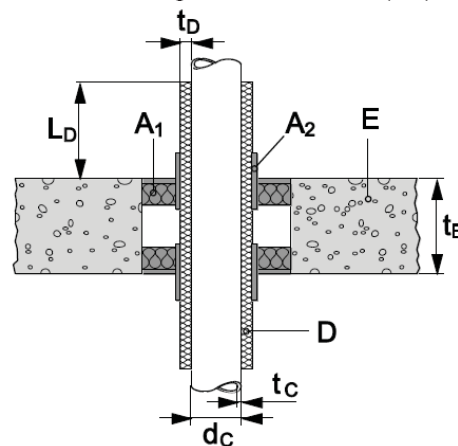
Dos capas de Cinta Intumescente Hilti CFS-B (A_2) envolviendo el aislamiento de la tubería, a cada lado del sellado. La mitad del espesor (62.5 mm) de la cinta se coloca en el interior del sellado (con la marca central de la superficie del sellado) y fuera del sellado sujeta con alambre.

Sin protección adicional

Aislamiento total, continuo (CS)



Aislamiento parcial, continuo (LS)



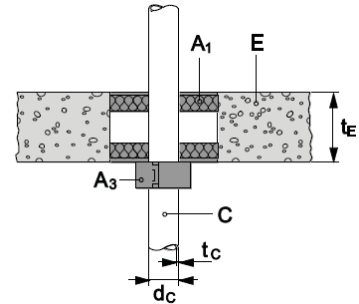
Tuberías de acero (C) con aislamiento total (D) - continuo				
Espesor de aislamiento (t _D) [mm]		Diámetro de tubería (d _C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t _C) [mm]	Clasificación
21.5 - 39		60.3	3.65 - 14,2	EI 90-C/U
21.5 - 39		60.3 – 114.3	3.6 - 14,2	EI 90-C/U
Tuberías de acero (C) con aislamiento local (D) - continuo				
Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t _D) [mm]	longitud (L _D) [mm]	diámetro (d _C) [mm]	espesor de pared (t _C) [mm]	
21.5 - 39	≥ 500	60.3	3.65 - 14,2	EI 90-C/U
21.5 - 39	≥ 500	60.3 – 114.3	3.6 - 14,2	EI 90-C/U
El campo de aplicación indicado anteriormente para tuberías de acero es también válido para otras tuberías de metal con menor conductividad térmica que las de acero no aleado con un punto de fusión mínimo de 1050°C, por ej.: hierro fundido, acero inoxidable, aleaciones de Ni (aleaciones NiCu, NiCr y NiMo)				
Tuberías de acero (C) con aislamiento total (D) - continuo				
Espesor de aislamiento (t _D) [mm]		Diámetro de tubería (d _C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t _C) [mm]	Clasificación
21.5 - 39		60.3	2.0 - 14,2	EI 90-C/U
39		60.3	2.0 - 14,2	EI 120-C/U

Tuberías de acero (C) con aislamiento local (D) - continuo				
Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t _D) [mm]	longitud (L _D) [mm]	diámetro (d _C) [mm]	espesor de pared (t _C) [mm]	
21.5 - 39	≥ 500	60.3	2.0 - 14,2	
39	≥ 500	60.3	2.0 - 14,2	EI 120-C/U
Tuberías de cobre (C) con aislamiento total (D) - continuo				
Espesor de aislamiento (t _D) [mm]		Diámetro de tubería (d _C) [mm]	Espesor de pared de tubería (t _C) [mm]	Clasificación
19 – 35		28	1,0– 14,2	EI 60-C/U
35		28	1,0– 14,2	EI 90-C/U
Tuberías de cobre (C) con aislamiento local (D) - continuo				
Aislamiento		Tubería		Clasificación
aislamiento (t _D) [mm]	longitud (L _D) [mm]	diámetro (d _C) [mm]	espesor de pared (t _C) [mm]	
19 – 35	≥ 500	28	1,0 – 14,2	
35	≥ 500	28	1,0 – 14,2	EI 90-C/U
El campo de aplicación indicado anteriormente para tuberías de cobre es también válido para otras tuberías de metal con menor conductividad térmica que las de cobre con un punto de fusión mínimo de 1100°C, por ej.: hierro fundido, acero inoxidable, aleaciones de Ni (aleaciones NiCu, NiCr y NiMo) y Ni.				

C.5.5 Tuberías de plástico con Abrazadera Intumescente Hilti CFS-C o CFS-C P, respectivamente

Detalles constructivos (consultar símbolos y abreviaturas en Anexo A.3):

Las Abrazaderas Intumescentes Hilti CFS-C se instalan en el lado inferior del sellado, sujetas mediante barrillas roscadas, arandelas y tuercas como se indica en el anexo B.8.



Tuberías de PVC-U conformes a la EN ISO 1452-2, ISO 15493 y DIN 8061/8062

Diámetro de tubería d_C (mm)	Espesor de pared de tubería t_C (mm)	Tamaño de abrazadera (A_1)	Nº de ganchos	Clasificación
32	1.9	CFS-C 50/1.5"	2	EI 120-U/C
110	2.2 – 8.2	CFS-C 110/4"	4	EI 120-U/C
160	1.8 – 11.9	CFS-C P 160/6"	6	EI 120-U/C

Los resultados son también válidos para tuberías de PVC-U conformes a la EN 1329-1²⁰ y EN 1453-1²⁰.

Tuberías de PE conformes a la ISO 15494 y DIN 8074/8075

Diámetro de tubería d_C (mm)	Espesor de pared de tubería t_C (mm)	Tamaño de abrazadera (A_1)	Nº de ganchos	Clasificación
160	14.6	CFS-C P 160/6"	6	EI 120-U/C

²⁰ En Alemania las tuberías, han de ser conformes adicionalmente a la norma DIN 19531-10.

ANEXO D

ESPECIFICACIONES DE PANELES DE LANA MINERAL Y COMPONENTES AUXILIARES

Tabla D.1: Especificaciones de paneles de lana mineral aptos para su uso con Pintura de Protección Hilti CFS-CT

Fabricante	Designación del producto
Flumroc	Flumroc 341
Isover	Fireprotect 150
Isover	Orsil Pyro
Isover	Orsil S
Isover	Orsil T
Isover	Protect BSP 150
Isover	Stropoterm
Knauf	HERALAND BS-15
Knauf	HERALAND DDP-S
Knauf	HERALAND SP-15
Paroc	Pyrotech Slab 140
Paroc	Pyrotech Slab 160
Rockwool	Hardrock II
Rockwool	RP-XV
Rockwool	RPB-15

Tabla D.2: Especificaciones de productos de lana mineral aptos para su uso como protección adicional para cables /soportes de cables conforme a 1.1.2.6 y 1.1.2.7

Características	Especificación	Unidades
Lana de roca conforme a la EN 14303		
Reacción al fuego conforme a EN 13501-1	A1 o A2	-
Conductividad térmica a 20 °C	≤ 0.040	W/(mK)
Densidad	35 – 45	kg/m ³
Superficie	Cubierta con lámina de Aluminio por una cara	

La siguiente lista contiene los productos adecuados pero no es exhaustiva:

Fabricante	Designación del producto
Isover	Ultimate U TFA 34
Knauf	Lamella Forte LLMF AluR
Paroc	Lamella Mat 35 Alu Coat
Rockwool	Klimafix
Rockwool	Klimarock
Rockwool	Rockwool 133 (Lamella mat)

Tabla D.3: Especificaciones de productos de lana mineral aptos para su uso como aislamiento de tuberías

Aislamiento discontinuo	
Lana de roca conforme a la EN 14303, clase A2 o A1 conforme a la EN 13501-1, cubierta con una lámina de Aluminio	
Aislamiento continuo	
Fabricante	Designación del producto
Isover	Coquilla AT-LR
Isover	Protec BSR 90 alu
Paroc	Section AluCoat T
Rockwool	Conlit Pipe Sections
Rockwool	Klimarock
Rockwool	RS 800 pipe sections

Tabla D.4: Especificaciones de productos de espuma elastomérica (FEF) aptos para su uso como aislamiento de tuberías

Fabricante	Designación del producto
Armacell Internacional GmbH	Armaflex AF (con marcado CE conforme a EN 14304)