

DAU

18/111 D

Documento de adecuación al uso

Denominación comercial

Fusio-technik Fires

Tipo genérico y uso

Sistema de tubos y accesorios de polipropileno copolímero random (PP-R 80 Super) para instalaciones de extinción de incendios por vía húmeda mediante rociadores y bocas de incendio equipadas (BIE).

Titular del DAU

AQUATECHNIK GROUP S.P.A

Via P.F. Calvi 40
IT20020 Magnago (Milán), Italia
Tel. +39 0331 307015
www.aquatechnik.it

Planta de producción

Via P.F. Calvi 40
IT20020 Magnago (Milán), Italia

Edición vigente y fecha

D 05.12.2023

Validez (condicionada a seguimiento anual [*])

Desde: 05.12.2023
Hasta: 04.12.2028

Fecha de concesión inicial del DAU

05.12.2018

[*] La validez del DAU 18/111 está sujeta a las condiciones del *Reglamento del DAU*. La edición vigente de este DAU es la que figura en el registro que mantiene el ITeC (accesible en itec.es y a través del siguiente código QR).



El ITeC es un organismo autorizado para la concesión del DAU ([BOE 94, 19 abril 2002](https://www.boe.es/boe/BOE-94-19-abril-2002)) como evaluación técnica de la idoneidad de productos de construcción (edificación e ingeniería civil) no normados e innovadores, inscrito en el Registro General del CTE (Resolución de 3 septiembre 2010 – Ministerio de Vivienda) y es un organismo habilitado para la evaluación técnica de la idoneidad en el ámbito del artículo 5.3 del Real Decreto 513/2017 (RIPCI), por medio del DAU.

Este documento consta de 34 páginas.
Queda prohibida su reproducción parcial.

Control de ediciones

Edición	Fecha	Naturaleza de los cambios respecto a la edición anterior del DAU y apartados afectados
A	05.12.2018	Creación del documento.
B	10.04.2019	Se introducen clarificaciones en los capítulos introductorios del DAU, sin cambios en los contenidos técnicos, relativas a la necesidad de tener en cuenta los criterios de proyecto relacionados con la prestación de resistencia al fuego que se recogen en el apartado 6.3.2 del DAU.
C	18.11.2021	Se incorpora la evaluación realizada en relación con el comportamiento de los tubos del sistema Fusio-technik Fires frente al incremento de la temperatura en el apartado 9.2.2 del DAU, y que complementa la evaluación existente.
D	05.12.2023	Revisión técnica de acuerdo con las ediciones vigentes de los documentos de referencia. Extensión de la fecha de validez del DAU hasta 04.12.2028

Índice

1.	Descripción del sistema y usos previstos	5
1.1.	Definición del sistema constructivo	5
1.2.	Usos a los que está destinado	5
1.3.	Limitaciones de uso	6
2.	Resumen de variantes y prestaciones del producto	7
3.	Componentes del sistema	9
3.1.	Tubos	9
3.2.	Accesorios	9
4.	Fabricación y control de producción	10
4.1.	Fabricación	10
4.1.1.	Introducción	10
4.1.2.	Materias primas	10
4.1.3.	Proceso de fabricación	10
4.1.4.	Presentación del producto	10
4.2.	Control de producción	10
4.2.1.	Control de la materia prima	10
4.2.2.	Control del proceso de fabricación y producto final acabado	10
5.	Almacenamiento, transporte y recepción en obra	11
5.1.	Almacenamiento	11
5.2.	Transporte	11
5.3.	Control de recepción en obra	11
6.	Criterios de proyecto	11
6.1.	Criterios de diseño	11
6.1.1.	Dimensionamiento	11
6.2.	Seguridad estructural	14
6.3.	Seguridad en caso de incendio	14
6.3.1.	Reacción al fuego	14
6.3.2.	Resistencia al fuego	14
6.4.	Higiene, salud y medio ambiente	14
6.4.1.	Estanqueidad al agua	14
6.5.	Seguridad de utilización	14
6.5.1.	Tuberías exteriores	14
6.5.2.	Fijaciones	14
6.5.3.	Dilataciones	16
6.6.	Protección frente al ruido	20
6.7.	Durabilidad y servicio	20
6.7.1.	Degradación polimérica	20
6.7.2.	Corrosión	20
7.	Criterios de ejecución	21
7.1.	Medios humanos y materiales necesarios para la instalación	21
7.2.	Montaje	21
7.2.1.	Consideraciones previas	21
7.3.	Corte de tubos	21
7.4.	Soldadura de tubos y accesorios por termofusión	21
7.5.	Derivaciones	23
7.5.1.	Proceso de montaje de conexión directa	23
7.5.2.	Proceso de montaje de conexión de silla	24
7.6.	Conexiones con otros sistemas	24
7.7.	Puesta en servicio de la instalación	24
7.8.	Criterios de mantenimiento o conservación	24
7.9.	Tratamiento de residuos	24
8.	Referencias de utilización y visitas de obra	25
9.	Evaluación de ensayos y cálculos	25
9.1.	Resistencia mecánica y estabilidad	25

9.2.	Seguridad en caso de incendio	25
9.2.1.	Reacción al fuego	25
9.2.2.	Resistencia al fuego	25
9.3.	Higiene, salud y medio ambiente	26
9.3.1.	Resistencia a la presión interna	26
9.4.	Seguridad de utilización	28
9.4.1.	Resistencia al impacto	28
9.5.	Aspectos de durabilidad, servicio e identificación	28
9.5.1.	Degradación polimérica	28
9.5.2.	Riesgo de corrosión de materiales metálicos	28
9.5.3.	Resistencia hidrostática a largo plazo	28
9.5.4.	Estabilidad térmica	28
10.	Comisión de Expertos	29
11.	Documentos de referencia	29
12.	Evaluación de la adecuación al uso	31
13.	Seguimiento del DAU	32
14.	Condiciones de uso del DAU	32
15.	Lista de modificaciones de la presente edición	33

1. Descripción del sistema y usos previstos

1.1. Definición del sistema constructivo

Fusio-technik Fires es un sistema de tubos y accesorios de polipropileno copolímero random¹ (PP-R 80 Super) para instalaciones de extinción de incendios por vía húmeda mediante rociadores² y bocas de incendio equipadas³ (BIE).

Los tubos del sistema Fusio-technik Fires se fabrican con la tecnología Faser de tres capas, con la capa intermedia de material polimérico reforzado con fibra de vidrio, para la reducción de dilataciones térmicas lineales. Los accesorios se fabrican mediante un proceso de moldeo por inyección y empleando únicamente PP-R 80 Super. El material empleado en los tubos y accesorios incorpora aditivos para mejorar su prestación de reacción al fuego.

Las conexiones entre tubos y entre tubos y accesorios se realizan mediante la técnica de soldadura por termofusión, sin adhesivos, selladores o juntas.



Figura 1.1: Figura descriptiva del sistema Fusio-technik Fires.

El sistema Fusio-technik Fires se presenta como una alternativa a los tubos y accesorios metálicos tradicionales.

La gama Fusio-technik Fires dispone de todos los tubos y accesorios (manguitos, reducciones, codos, tes, cruces, tapones, uniones, bridas, etc.) necesarios para

la ejecución de instalaciones de extinción de incendios por rociadores y por BIE (véanse las tablas 3.1 y 3.2).

Los tubos se presentan en diámetros exteriores nominales que van de 20 mm a 125 mm para SDR⁴ 7,4 y de 32 mm a 125 mm para SDR 11. El SDR de los accesorios es 5 para ambos tipos de tubos, exceptuando a las válvulas de esfera.

Los principales atributos del sistema Fusio-technik Fires frente a sistemas que utilizan tubos y accesorios metálicos son:

- facilidad de instalación
- ausencia de corrosión
- reducción de pesos
- aislamiento acústico
- óptima resistencia al impacto
- baja rugosidad en la superficie

1.2. Usos a los que está destinado

El sistema Fusio-technik Fires está destinado a la ejecución de instalaciones de extinción de incendios por vía húmeda en edificios mediante rociadores y BIE en las siguientes condiciones:

- Instalaciones aéreas, subterráneas y empotradas.
- Presión máxima de servicio del sistema de 12 bar, con las excepciones indicadas en el apartado 6.1.1.4.
- Condiciones de exposición interior. Se debe proteger de la radiación solar si se utiliza en condiciones de exposición exterior.
- Edificios cuya temperatura ambiente no exceda los 95° C y donde no exista la posibilidad de daños por hielo o, si existe, se protejan las instalaciones adecuadamente.
- Temperatura mínima de operación del agua del circuito contra incendios de - 20 °C, siempre que se evite la congelación del agua.
- El sistema debe quedar protegido por rociadores, según se indica en el apartado 6.3.2.

El sistema Fusio-technik Fires es apto para la protección mediante rociadores de edificios o zonas clasificados según las siguientes clases de riesgo, de acuerdo con la norma UNE-EN 12845.

¹ PP-R: polímero de polipropileno en el que los monómeros de etileno y propileno se alternan de forma aleatoria en las cadenas de polímero.

² Los rociadores automáticos (*sprinklers*) se rigen por lo estipulado en las distintas partes de la norma UNE EN 12259. Véase también el apartado 6.1.1.2 del presente DAU.

³ Las bocas de incendio equipadas (BIE) se rigen por lo estipulado en las distintas partes de la norma UNE-EN 671.

⁴ SDR (*Standard Dimension Ratio*): relación entre el diámetro exterior nominal y el espesor.

- Riesgo Ligero (RL): incluye actividades con cargas de fuego y combustibilidad bajas y con ningún compartimiento mayor que 126 m² con una resistencia al fuego de al menos 30 min.
- Riesgo Ordinario (RO): incluye actividades donde se procesan o fabrican materiales combustibles con una carga de fuego y combustibilidad medias.

El Riesgo Ordinario se divide en cuatro grupos:

- RO1, Riesgo Ordinario Grupo 1
- RO2, Riesgo Ordinario Grupo 2
- RO3, Riesgo Ordinario Grupo 3
- RO4, Riesgo Ordinario Grupo 4

Asimismo, el sistema Fusio-technik Fires es apto para la protección mediante bocas de incendio equipadas BIE de:

- Locales o áreas de incendio recogidos en la tabla 1.1 de la sección SI4 del DB-SI del CTE en zonas de Riesgo Especial Bajo y Medio, para los usos previstos siguientes:
 - Administrativo: si la superficie construida excede de 2.000 m².
 - Residencial público: si la superficie construida excede de 1.000 m² o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas.
 - Hospitalario: en todo caso.
 - Docente: si la superficie construida excede 2.000 m².
 - Comercial: si la superficie construida excede 500 m².
 - Pública concurrencia: si la superficie construida excede 500 m².
 - Aparcamiento si la superficie construida excede 500 m². Se excluyen los aparcamientos robotizados.
- Otras instalaciones de protección incluidas en el ámbito de aplicación del RIPCI.
- Sectores de incendio de los establecimientos industriales⁵ clasificados según los siguientes niveles de riesgo intrínseco, de acuerdo con el RSCIEI⁶:
 - Bajo: $Q_s \leq 850 \text{ MJ/m}^2$
 - Medio: $850 \text{ MJ/m}^2 < Q_s \leq 3.400 \text{ MJ/m}^2$

Donde:

- Q_s : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de un sector o área de incendio determinada mediante el procedimiento expuesto en el apartado 3.2 del Anexo I del RSCIEI, o mediante el uso de métodos de evaluación de reconocido prestigio, previa justificación en el proyecto del método empleado.

Se estima una vida útil del sistema Fusio-technik Fires de 50 años, en base a:

- El resultado de los ensayos de presión hidrostática a largo plazo (véase el apartado 9.5.3 del DAU).
- La aplicación en fase de diseño de una adecuada protección frente a la degradación polimérica (*ageing*) (véase el apartado 6.7.1 del DAU).
- La aplicación en fase de diseño de las medidas que permitan evitar el riesgo de corrosión de materiales metálicos (véase el apartado 6.7.2 del DAU).

1.3. Limitaciones de uso

Se excluyen los edificios o zonas a proteger mediante rociadores clasificados como clase de Riesgo Extra (RE), de acuerdo con la norma UNE-EN 12845.

Se excluyen los sectores o áreas de incendio a proteger mediante BIE clasificados como de Riesgo Intrínseco Alto, de acuerdo con el RSCIEI, y los locales o zonas de Riesgo Especial Alto integrados en edificios de acuerdo con la tabla 2.1 de la sección SI1 del DB-SI del CTE.

La utilización del sistema en condiciones de exposición exterior requiere su protección frente a la radiación solar.

Las instalaciones de protección contra incendios mediante sistemas de columna seca no se contemplan en el presente documento.

En este DAU no se ha evaluado la adecuación al uso del sistema Fusio-technik Fires para el transporte de agua potable.

⁵ Véase el artículo 2 *Ámbito de aplicación* del RSCIEI para identificar la tipología de edificios incluidos en el término *establecimientos industriales*.

⁶ Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Edificios Industriales.

2. Resumen de variantes y prestaciones del producto

En las tablas siguientes se resumen, de forma sintética, las variantes del sistema (tablas 2.1 y 2.2) y las prestaciones (tabla 2.3) que ofrece cada una de ellas, así como los capítulos del DAU vinculados a estas.

Para la correcta interpretación de la información del presente capítulo y correcto uso del producto objeto del DAU, es necesario consultar la totalidad del texto del DAU y, particularmente, los capítulos 6 (Criterios de proyecto) y 7 (Criterios de ejecución) que especifican los aspectos de proyecto y ejecución que se han de respetar para asegurar las prestaciones del producto.

Componente	SDR	Longitud (m)	Diámetro exterior (\varnothing_{ext}) [mm]	Dimensión nominal equivalente (DN) (1)
Tubo	7,4	4	20	15
			25	20
			32	25
			40	32
			50	40
			63	50
			75	--
			90	65
			110	80
	11	4	125	--
			32	25
			40	32
			50	40
			63	50
			75	65
			90	80
			110	--
			125	100

Notas:

(1) Parámetro empleado en el diseño y cálculo de tuberías metálicas.

Tabla 2.1: Variantes de los tubos del sistema Fusio-technik Fires.

Accesorio	Variante	SDR	Dimensión nominal equivalente (DN) (1)	
			mín.	máx.
Manguito	--		20	125
Reducción	MH		M25-H20	M125-H110
	90° HH		20	125
Codo	90° MH		20	40
	45° HH		20	125
	45° MH	5	20	32
Te	Igual HHH		20	125
	Reducida HHH		25-20-20	125-110-125
Cruz	--		32	40
Tapón	--		20	125
Conexión de silla	--	--	40	125
Unión directa	Soldadura en ambos extremos / hembra		50	90
	roscada / con derivación Safety	5		
Collar para soldar	--		20	125
Bridas de collar	--	--	20	125
Unión roscada	H con asiento hexagonal		H½"-20	H2½"-75
	M con asiento hexagonal	5	M½"-20	M3"-110
Codo roscado	H		H½"-20	H1"-32
	H con estribo		H½"-20	H¾"-20
Te roscada H	--		20-H½"-20	32-H1"-32
Válvulas de esfera	--	11	20	63

Notas:

(1) Parámetro empleado en el diseño y cálculo de tuberías metálicas.

Tabla 2.2: Accesorios Fusio-technik Fires.

Característica	Prestaciones del sistema Fusio-technik Fires
Reacción al fuego	B-s1,d0
Coefficiente de dilatación térmica lineal (α)	0,035 mm/(m·K) (véase el apartado 6.5.3 para el cálculo de dilataciones)
Pérdidas de carga por fricción	Fórmula de Hazen-Williams (véase el apartado 6.1.1.3)
Pérdidas de carga por velocidad	Se pueden despreciar
Presión máxima de servicio	12 bar, con las excepciones indicadas en el apartado 6.1.1.4
Temperatura mínima de operación del agua del circuito contra incendios	- 20 °C
Resistencia a la presión interna	Satisface los requisitos de la norma UNE-EN ISO 15874-2:2 para los tubos, UNE-EN ISO 15874-5 para las uniones tubo-tubo y tubo-accesorio y de la norma UNE-EN ISO 15874-3 para los accesorios
Resistencia al impacto	Satisface los requisitos de la norma UNE-EN ISO 15874-2
Degradación polimérica	Comportamiento satisfactorio si se cumplen las medidas de protección indicadas en el apartado 6.7.1
Corrosión	Evaluación particular en cada instalación sobre las piezas de latón incluidas en los accesorios (véase el apartado 6.7.2)
Resistencia hidrostática a largo plazo	Satisface los requisitos del apartado 4.2 de la norma UNE-EN ISO 15874-2 (véase el apartado 9.5.3 el DAU)
Estabilidad térmica	Satisface los requisitos de la norma UNE-EN ISO 15874-2

Tabla 2.3: Prestaciones del sistema Fusio-technik Fires.

3. Componentes del sistema

3.1. Tubos

Los tubos del sistema Fusio-technik Fires son de polipropileno copolímero random (PP-R 80 Super).

Las dimensiones de los tubos considerados en el DAU se muestran en la tabla siguiente:

Diámetro exterior (Ø _{ext}) [mm]	Diámetro interior (Ø _{int}) [mm]	Espesor de pared [mm]	SDR	Dimensión nominal equivalente (DN) (1)
20	14,4	2,8	7,4	15
25	18,0	3,5		20
32	23,2	4,4		25
40	29,0	5,5		32
50	36,2	6,9		40
63	45,8	8,6		50
75	54,4	10,3		--
90	65,4	12,3		65
110	79,8	15,1		80
125	90,8	17,1		--
32	26,2	2,9	11	25
40	32,6	3,7		32
50	40,8	4,6		40
63	51,4	5,8		50
75	61,4	6,8		65
90	73,6	8,2		80
110	90,0	10,0		--
125	102,2	11,4		100

Notas:

(1) Parámetro empleado en el diseño y cálculo de tuberías metálicas.

Tabla 3.1: Características dimensionales de los tubos del sistema Fusio-technik Fires.

3.2. Accesorios

Los accesorios del sistema Fusio-technik Fires son de polipropileno copolímero random (PP-R 80 Super). Las partes metálicas de los accesorios son de latón, con una designación numérica y simbólica CW617N y CuZn40Pb2 respectivamente, según la norma UNE-EN 12163.

En la tabla 3.2 se listan los accesorios del sistema.

Accesorio	Variante
Manguito	--
Reducción	--
Codo	90° HH / 90° MH / 45° HH / 45° MH
Te	Igual HHH / reducida
Cruz	--
Tapón	--
Conexión de silla	--
Unión directa	Soldadura en ambos extremos / hembra roscada / con derivación <i>Safety</i>
Collar para soldar	--
Bridas de collar	--
Unión roscada	H con asiento hexagonal / M con asiento hexagonal
Codo roscado	H / H con estribo
Te roscada H	--
Válvulas de esfera	--

Tabla 3.2: Accesorios del sistema Fusio-technik Fires.

Las dimensiones y formatos de cada accesorio se muestran en el catálogo disponible en la página web del fabricante www.aquatechnik.it.

Las dimensiones y formatos mostrados en ediciones posteriores de dicho catálogo continuarán siendo válidos siempre que su geometría y composición sean las mismas que las indicadas en la versión 1 del catálogo.

4. Fabricación y control de producción

4.1. Fabricación

4.1.1. Introducción

Los tubos y accesorios del sistema Fusio-technik Fires son fabricados por Aquatechnik Group SpA en sus instalaciones ubicadas en Magnago (Italia) mediante los procesos indicados en el apartado 4.1.3.

4.1.2. Materias primas

Las materias primas empleadas en la fabricación de los tubos y accesorios del sistema Fusio-technik Fires son:

- Polipropileno copolímero random (PP-R 80 Super)
- Polipropileno copolímero random con fibra de vidrio (PP-R con fibra de vidrio)
- Aditivo que mejora las prestaciones frente al fuego
- Latón

4.1.3. Proceso de fabricación

El proceso de fabricación de los tubos del sistema Fusio-technik Fires consta de las siguientes etapas:

- Mezcla del PP-R 80 Super y del retardante de fuego
- Mezcla del PP-R con fibra de vidrio y del retardante de fuego
- Fusión de la mezcla en el extrusor
- Extrusión en el cabezal de extrusión
- Calibración en vacío
- Enfriamiento y corte de la sección extruida
- Embalaje de los tubos

4.1.4. Presentación del producto

Los tubos se presentan en longitudes de 4 metros e introducidos en bolsas de plástico flexible. Se colocan tapones en los extremos de los tubos. La cantidad de tubos por bolsa varía según el diámetro de estos.

Los accesorios se presentan en bolsas de plástico flexible.

4.2. Control de producción

Aquatechnik Group SpA dispone de un sistema de Gestión de la Calidad según UNI-EN ISO 9001 para el desarrollo y fabricación de tubos y accesorios de plástico y de metal/plástico mediante procesos de extrusión e inyección por moldeo, junto con la distribución de accesorios metálicos y accesorios para sistemas sanitarios, de calefacción y de suelo radiante. La planta de fabricación de Aquatechnik Group SpA

ubicada en Magnago se beneficia del certificado número 640 emitido por IIP S.r.l.

4.2.1. Control de la materia prima

Las características objeto de control para cada materia prima, junto con su frecuencia de control se relacionan a continuación:

Materia prima	Parámetro controlado	Frecuencia
PPR 80 Super	Color	Cada suministro
	Humedad	Cada suministro
	Índice de fluidez	Cada suministro
PPR con fibra de vidrio	Color	Cada suministro
	Humedad	Cada suministro
	Índice de fluidez	Cada suministro
Aditivo	Informe de ensayo de reacción al fuego proporcionado por el proveedor	Cada suministro
Latón	Certificado del proveedor	Cada suministro

Tabla 4.1: Control de materias primas.

4.2.2. Control del proceso de fabricación y producto final acabado

Proceso / característica	Método	Frecuencia
Fabricación del tubo		
Control visual y dimensional	Método interno	Inicio del lote
Resiliencia	Método interno	Inicio del lote y en el primer turno de cada jornada
Variación dimensional	Método interno	Inicio del lote
Índice de fluidez de materia prima	Método interno	Recepción de materia prima
Presión interna 20 °C y 1 h	Método interno	Inicio del lote
Presión interna 95 °C y 22 h	Método interno	Inicio del lote
Fabricación de los accesorios		
Marcado del tubo y aspecto superficial	Método interno	Inicio del lote
Dimensiones	Método interno	Inicio del lote
Peso	Método interno	Inicio del lote
Análisis de la sección	Método interno	Inicio del lote
Ciclos de aire	Método interno	Inicio del lote
Prueba de presión a 20 °C	Método interno	Inicio del lote
Variación dimensional	Método interno	Inicio del lote
Prueba de presión a 95 °C y 1.000 h	Método interno	Inicio del lote
Índice de fluidez	Método interno	Inicio del lote
Ciclos térmicos	Método interno	Inicio del lote

Tabla 4.2: Control del proceso de fabricación.

5. Almacenamiento, transporte y recepción en obra

5.1. Almacenamiento

Para asegurar una correcta protección frente a golpes, suciedad y rayos UV durante el almacenamiento de los componentes del sistema Fusio-technik Fires, estos se deben cubrir con film resistente a rayos UV.

5.2. Transporte

Durante el transporte se deben mantener los tubos en el interior de las bolsas de plástico. Se debe evitar dar golpes a los tubos y su exposición a la intemperie.

5.3. Control de recepción en obra

En la recepción en obra se deben comprobar los siguientes aspectos:

- Correcto etiquetado
- Ausencia de daños o desperfectos en las bolsas de plástico.
- Existencia de tapones en los extremos de los tubos.

6. Criterios de proyecto

6.1. Criterios de diseño

6.1.1. Dimensionamiento

De forma general, en el diseño y dimensionamiento de las instalaciones de protección contra incendios que emplean sistemas fijos de rociadores y/o BIE se debe cumplir lo establecido en la sección SI4 del DB-SI del CTE *Instalaciones de protección contra incendios*, que a su vez establece la obligatoriedad de cumplir lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI), con la excepción de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial, en los que aplica el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Edificios Industriales (RSCIEI) y complementariamente el RIPCI.

En los apartados de la sección 1ª del anexo I del se establecen las características que deben cumplir los equipos y sistemas de protección contra incendios y la instalación de estos, junto con las normas que deben observarse, según:

- Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios: apartado 2.
- Sistemas de BIE: apartado 5.
- Sistemas fijos de extinción por rociadores automáticos y agua pulverizada: apartado 7.

En los apartados del anexo III del RSCIEI se establecen las características que deben cumplir los equipos y sistemas de protección contra incendios y la instalación de estos, junto con las normas que deben observarse, según:

- Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios: apartado 6.
- Sistemas de BIE: apartado 9.
- Sistemas de rociadores automáticos de agua: apartado 11.

6.1.1.1. Clasificación de riesgos (clase de riesgo y nivel de riesgo intrínseco) y categoría de abastecimiento

El sistema de tuberías Fusio-technik Fires es apto para la alimentación de sistemas automáticos de rociadores y bocas de incendio equipadas (BIE), teniendo en cuenta la necesaria protección según se especifica en el apartado 6.3.2, en:

- Edificios y zonas a proteger clasificados como Riesgo Ligero (RL) y Riesgo Ordinario (RO) según la norma UNE-EN 12845. Se excluyen los clasificados como Riesgo Extra (RE).
- Edificios en los cuales sea de aplicación el CTE, incluidos los locales o zonas clasificados como Riesgo Especial Bajo y Riesgo Especial Medio de

acuerdo con la tabla 2.1 de la sección SI1 del DB-SI del CTE. Se excluyen los locales o zonas de Riesgo Especial Alto.

- Otras instalaciones de protección incluidas en el ámbito de aplicación del RIPCI. Se excluyen los locales o zonas de Riesgo Especial Alto.
- Sectores de incendio de los establecimientos industriales clasificados según el RSCIEI como niveles de riesgo intrínseco Bajo o Medio. Se excluye el nivel de riesgo intrínseco Alto.

La categoría de abastecimiento se establecerá en cualquier tipo de edificio en función de los sistemas de extinción instalados (rociadores y clase de riesgo, BIE, hidrantes, espuma física y/o agua pulverizada) de acuerdo con la tabla 3 de la norma UNE 23500.

6.1.1.2. Tipos de rociadores

Las indicaciones en este DAU son aplicables a tuberías Fusio-technik Fires en las que se instalan rociadores incluidos en la norma UNE-EN 12259-1. Véase el apartado 9.2.2 del presente DAU para los criterios de selección de la temperatura de funcionamiento del rociador.

Diámetro exterior (\varnothing_{ext}) [mm]	Diámetro interior (\varnothing_{int}) [mm]	Espesor de pared [mm]	Dimensión nominal equivalente (DN) (1)	Volumen de agua [l/m]	Peso del tubo vacío [kg/m]	Peso del tubo lleno de agua [kg/m]	Longitud [m]
20	14,4	2,8	15	0,163	0,158	0,321	4
25	18,0	3,5	20	0,254	0,245	0,499	
32	23,2	4,4	25	0,423	0,393	0,816	
40	29,0	5,5	32	0,661	0,606	1,267	
50	36,2	6,9	40	1,029	0,939	1,968	
63	45,8	8,6	50	1,647	1,478	3,125	
75	54,4	10,3	--	2,324	2,090	4,414	
90	65,4	12,3	65	3,359	2,995	6,354	
110	79,8	15,1	80	5,001	4,519	9,520	
125	90,8	17,1	--	6,475	5,572	12,047	

Notas:

(1) Parámetro empleado en el diseño y cálculo de tuberías metálicas.

Tabla 6.1: Características de los tubos del sistema Fusio-technik Fires SDR 7,4.

Diámetro exterior (\varnothing_{ext}) [mm]	Diámetro interior (\varnothing_{int}) [mm]	Espesor de pared [mm]	Dimensión nominal equivalente (DN) (1)	Volumen de agua [l/m]	Peso del tubo vacío [kg/m]	Peso del tubo lleno de agua [kg/m]	Longitud [m]
32	26,2	2,9	25	0,539	0,283	0,822	4
40	32,6	3,7	32	0,833	0,438	1,271	
50	40,8	4,6	40	1,307	0,680	1,987	
63	51,4	5,8	50	2,075	1,070	3,145	
75	61,4	6,8	65	2,961	1,499	4,46	
90	73,6	8,2	80	4,254	2,171	6,425	
110	90,0	10,0	--	6,362	3,282	9,644	
125	102,2	11,4	100	8,203	4,054	12,257	

Notas:

(1) Parámetro empleado en el diseño y cálculo de tuberías metálicas.

Tabla 6.2: Características de los tubos del sistema Fusio-technik Fires SDR 11.

6.1.1.3. Pérdidas de carga

Pérdida por fricción en tubos

La pérdida de carga por fricción en tubos puede determinarse mediante la fórmula de Hazen-Williams (véase la ecuación 1) de acuerdo con lo establecido en la norma UNE-EN 12845 o en la norma UNE 23500.

Pérdida por fricción en accesorios

La pérdida por fricción en accesorios puede determinarse mediante uno de los dos métodos de cálculo indicados a continuación. Ambos métodos proporcionan valores próximos.

- Fórmula de Hazen-Williams (véase la ecuación 1) aplicando las longitudes equivalentes indicadas en la tabla 23 de la norma UNE-EN 12845 o en la tabla E.2 de la norma UNE 23500.
- Fórmula propuesta por Aquatechnik Group SpA (ecuación 2) aplicando los coeficientes de pérdida localizada de la tabla 6.3.

La fórmula de Hazen-Williams permite determinar la pérdida de carga en un tubo, en función del caudal circulante por el tubo, el diámetro interior medio del tubo, la longitud equivalente de tubo y accesorios, y una constante para el tipo y condición del tubo.

$$p = \frac{6,05 \times 10^5}{C^{1,85} \times d^{4,87}} \times L \times Q^{1,85} \quad (\text{ecuación 1})$$

Donde:

- p: pérdida de carga en el tubo [bar]
- Q: caudal circulante por el tubo [l/min]
- d: diámetro interior medio del tubo [mm]
- C: constante para el tipo y condición del tubo. Toma el valor de 150 para PP-R 80 Super.
- L: longitud equivalente del tubo, accesorios y válvulas [m]

Con esta fórmula se puede calcular la pérdida de carga en accesorios donde la dirección del flujo cambie en 45° o más con las longitudes equivalentes especificadas en la tabla 23 de la norma UNE-EN 12845.

Los accesorios en los que la dirección del flujo cambie en menos de 45° se asimilarán a tubos rectos.

Cuando se produzcan simultáneamente un cambio de dirección del flujo en un accesorio y un cambio de diámetro, la longitud de tubería equivalente y pérdida de carga se deben determinar usando el diámetro menor.

Alternativamente, Aquatechnik Group SpA proporciona un método de cálculo para las pérdidas de carga localizadas en accesorios y uniones.

Las pérdidas localizadas se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$z = \left(\xi \times \rho \times \frac{v^2}{2} \right) / 100 \quad (\text{ecuación 2})$$

Donde:



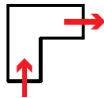


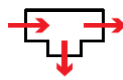
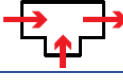
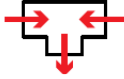
- z: pérdida de carga localizada [mbar/m]
- ξ: coeficiente de pérdida localizada [adimensional], depende de la forma del accesorio (véase la tabla 6.3)
- ρ: densidad del fluido [kg/m³]
- v: velocidad media del fluido [m/s]


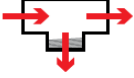


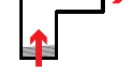

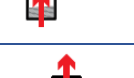

La pérdida máxima admisible de carga por fricción entre el puesto de control y cualquier punto de diseño en instalaciones de Riesgo Ligero precalculadas se indica en la tabla 28 de la norma UNE-EN 12845.

La pérdida máxima admisible de carga por fricción entre el punto más lejano de la instalación y el puesto de control para un caudal de 1.000 l/min en instalaciones de Riesgo Ordinario precalculadas no debe superar los 0,5 bar, excepto en los casos indicados en los apartados 13.3.4.3 y 13.3.4.4 de la norma UNE-EN 12845.

Pérdida por velocidad

La pérdida de carga debida a la velocidad puede despreciarse.

Accesorio	Coefficiente de pérdida localizada (ξ)
 Manguito	0,25
 Reducción de 1 tamaño Reducción de 2 tamaños Reducción de 4 tamaños	0,40 0,50 0,60 0,70
 Codo 90°	1,20
 Codo 45°	0,50
 Conexión en T	0,25
 T con separación del flujo	1,20
 T con unión del flujo	0,80
 T con flujos opuestos	3,00

	T con división del flujo	1,80
	T con unión roscada	0,80
	Racor con unión roscada	0,40
	Racor con unión roscada y reducción	0,85
	Codo con unión roscada	1,40
	Codo reducido con unión roscada	3,50
	Conexión de silla con separación de flujo	0,50
	Conexión de silla con flujos opuestos	1,00

Notas:

- Los valores de los coeficientes de pérdida de carga deben sumarse en accesorios Te que incorporen una reducción de diámetro.

Tabla 6.3: Coeficientes de pérdida de carga en accesorios.

6.1.1.4. Presión de servicio

Excepto en periodo de pruebas, la presión de agua no debe exceder los 12 bar en las conexiones de equipos o ubicaciones identificadas en los apartados 8.2.1.1 y 8.2.1.2 de la UNE-EN 12845.

La presión de agua podría exceder los 12 bar en las ubicaciones indicadas en el apartado 8.2.2 de la UNE-EN 12845 para sistemas de gran altura, donde la diferencia entre el rociador más alto y el más bajo es superior a 45 m.

6.1.1.5. Protecciones

Siempre que sea posible, las tuberías deben instalarse de manera que no estén expuestas a daños mecánicos. Cuando no sea posible, o cuando se instalen los tubos encima de pasillos de poca altura, a niveles intermedios o en situaciones semejantes, las tuberías se deben proteger contra daños mecánicos mediante la colocación de bolardos o cualquier otro método idóneo para su protección.

6.2. Seguridad estructural

El sistema Fusio-technik Fires no contribuye a la resistencia o a la estabilidad estructural del edificio.

6.3. Seguridad en caso de incendio

6.3.1. Reacción al fuego

Los tubos y accesorios del sistema Fusio-technik Fires se clasifican como B-s1, d0.

6.3.2. Resistencia al fuego

Las tuberías del sistema Fusio-technik Fires deben ubicarse en zonas protegidas con rociadores.

Cuando sea inevitable que un tubo atravesase un edificio no protegido por rociadores, o bien atravesase zonas de usos excluidos de acuerdo al apartado 1.3, el tubo debe instalarse a ras de suelo y compartimentarse con una resistencia al fuego al menos igual al tiempo mínimo de funcionamiento indicado en la norma de aplicación.

6.4. Higiene, salud y medio ambiente

6.4.1. Estanqueidad al agua

En el diseño de las instalaciones contra incendios, el proyectista deberá prescribir las pruebas y verificaciones de la estanqueidad al agua indicadas en el apartado 8.1 de la norma UNE 23500, a las que se someterá la instalación.

6.5. Seguridad de utilización

6.5.1. Tuberías exteriores

Los tramos de la red contra incendios que discurran por terrenos ajenos a la propiedad han de estar enterrados.

Se deben prever puntos de acceso en la instalación.

Cuando las tuberías se instalen en terrenos con riesgo de contaminación se deberán considerar precauciones particulares sobre las tuberías en forma de, por ejemplo, vainas plásticas protectoras.

En tramos de tuberías exteriores al aire se debe prever la aplicación del suficiente aislamiento térmico para evitar la formación de hielo y asegurar una apropiada protección frente a los rayos UV.

Cuando exista riesgo de congelación del agua en las tuberías se deben tomar medida para evitar su congelación.

La temperatura mínima de operación del agua del circuito contra incendios es de - 20 °C.

6.5.2. Fijaciones

Las tuberías del sistema Fusio-technik Fires se fijan mediante abrazaderas específicas que suministra Aquatechnik Group SpA. Dichas abrazaderas incorporan protecciones para salvaguardar los tubos y accesorios.

Las distancias de posicionamiento entre abrazaderas basadas en la temperatura del fluido que transportan se indican en la tabla 6.4.

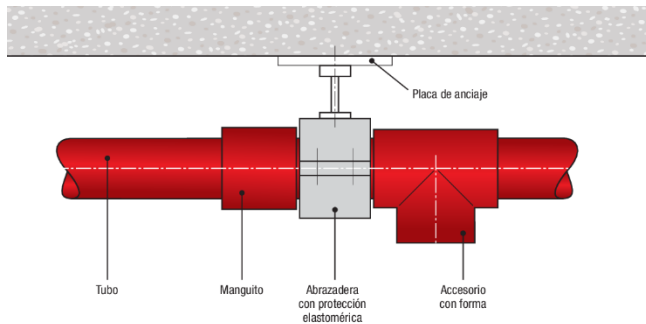


Figura 6.1: Esquema de abrazadera en punto fijo.

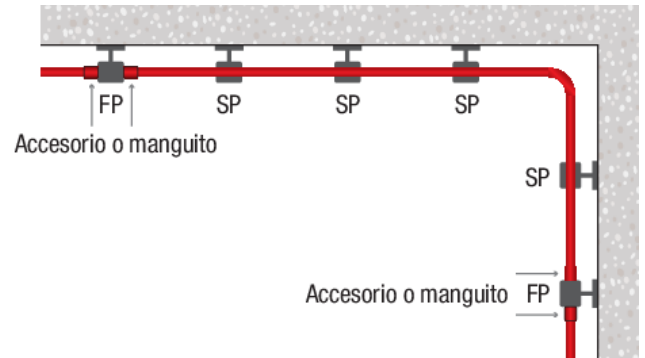


Figura 6.2: Esquema de abrazadera con punto fijo (FP) y punto deslizante (SP).

ΔT (°C)	Distancia entre abrazaderas en tramos horizontales [cm]									
	Ø 20	Ø 25	Ø 32	Ø 40	Ø 50	Ø 63	Ø 75	Ø 90	Ø 110	Ø 125
0	120	140	160	180	205	230	245	260	290	320
20	90	105	120	135	155	175	185	195	215	240
30	90	105	120	135	155	175	185	195	210	225
40	85	95	110	125	145	165	175	185	200	215
50	85	95	110	125	145	165	175	185	190	195
60	80	90	105	120	135	155	165	175	180	185
70	70	80	95	110	130	145	155	165	170	175

Nota:

- Las distancias entre abrazaderas indicadas en la tabla deben incrementarse en un 20% cuando las abrazaderas se instalen en tramos verticales.

Tabla 6.4: Distancia entre abrazaderas de los tubos del sistema Fusio-technik Fires en tramos horizontales.

Cuando se produzcan derivaciones de una tubería vertical a su paso por los distintos pisos se debe prestar atención al movimiento de la tubería debida a la dilatación y se debe disponer la posibilidad de absorber el movimiento mediante la siguiente secuencia:

1. Posicionar la tubería vertical en el ángulo recto de la cavidad de modo que la distancia LB se calcule de acuerdo con la ecuación 4 o el diagrama de la figura 6.6.

2. Dejar espacio para que la derivación absorba la dilatación.
3. Instalar un brazo de compensación con un codo.
4. En la tubería vertical, se debe disponer un punto fijo inmediatamente después de la derivación, de modo que se prevengan movimientos incontrolados de la tubería.

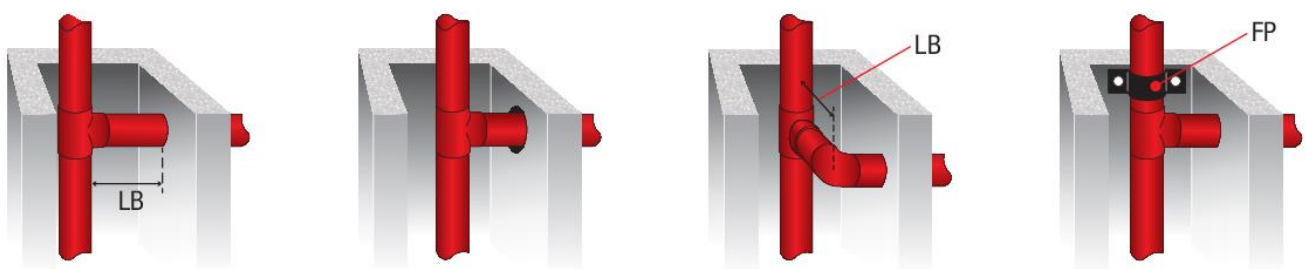


Figura 6.3: Secuencia de instalación en cavidades y paredes de compartimentación.

6.5.3. Dilataciones

Las tuberías del sistema Fusio-technik Fires de extinción de incendios no están sometidas a saltos térmicos tan importantes como las tuberías para instalaciones de conducción de agua caliente y fría. Los saltos térmicos en el sistema Fusio-technik Fires se deben exclusivamente a las variaciones de temperatura ambiental de las zonas por las que discurra la instalación.

Se deben considerar los efectos de las dilataciones térmicas lineales en tuberías interiores (vistas y ocultas).

En tuberías exteriores enterradas se considera que la tubería no está afectada por las dilataciones siempre que se cumplan las siguientes condiciones de instalación:

- La profundidad de la excavación debe ser suficiente para evitar la formación de hielo.
- La tubería debe ubicarse sobre una cama de arena y recubierta de modo homogéneo con dicha arena.

El relleno de la excavación no debe dañar a la tubería, que debe preservarse del posible aplastamiento, con especial atención a las zonas de tránsito.

Se deben emplear abrazaderas deslizantes cuando se permita a la tubería deslizarse longitudinalmente, y abrazaderas fijas puntuales cuando se deba bloquear la tubería.

En tramos de tubería vertical no es necesario considerar los efectos estéticos de las dilataciones térmicas lineales, si bien es necesario fijar las tuberías por razones funcionales.

Las tuberías deben fijarse únicamente en los puntos fijos. Ello es especialmente fundamental cerca de las derivaciones en T: los puntos fijos deben posicionarse inmediatamente después del accesorio (siguiendo la dirección del flujo) y al inicio de la línea derivada.

En los tramos verticales, las distancias de fijación deben incrementarse en un 20% en relación con las distancias indicadas en la tabla 6.4.

En instalaciones con muchos cambios de dirección o de nivel y con tramos rectos de reducida longitud se pueden ignorar los efectos de la dilatación siempre que se coloquen abrazaderas fijas.

Tubería	Coefficiente de dilatación térmica lineal (α) [mm/(m·K)]
Fusio-technik Fires (PP-R 80 Super)	0,035

Tabla 6.5: Coeficiente de dilatación térmica lineal de los tubos del sistema Fusio-technik Fires.

La dilatación térmica lineal se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$DL = \alpha \cdot L \cdot \Delta T \quad (\text{ecuación 3})$$

Donde:

DL: dilatación [mm]

α : coeficiente de dilatación térmica lineal [mm/(m·K)]

L: longitud de la tubería [m]

ΔT : variación de temperatura [K]

En la tabla 6.6 y en la figura 6.4 se muestran los valores tabulados y las gráficas, respectivamente, de dilatación térmica lineal en función de la longitud de la tubería y la variación de temperatura.

Longitud de la tubería (L) [m]	Dilatación (DL) [mm]							
	ΔT 10	ΔT 20	ΔT 30	ΔT 40	ΔT 50	ΔT 60	ΔT 70	ΔT 80
0,5	0,18	0,35	0,53	0,70	0,88	1,05	1,26	1,40
1,0	0,35	0,70	1,05	1,40	1,75	2,10	2,45	2,80
2,0	0,70	1,40	2,10	2,80	3,50	4,20	4,90	5,60
3,0	1,05	2,10	3,15	4,20	5,25	6,30	7,35	8,40
4,0	1,40	2,80	4,20	5,60	7,00	8,40	9,80	11,20
5,0	1,75	3,50	5,25	7,00	8,75	10,50	12,25	14,00
6,0	2,10	4,20	6,30	8,40	10,50	12,60	14,70	16,80
7,0	2,45	4,90	7,35	9,80	12,25	14,70	17,15	19,60
8,0	2,80	5,60	8,40	11,20	14,00	16,80	19,60	22,40
9,0	3,15	6,30	9,45	12,60	15,75	18,90	22,05	25,20
10,0	3,50	7,00	10,50	14,00	17,50	21,00	24,50	28,00
50,0	17,50	35,00	52,50	70,00	87,50	105,00	122,50	140,00
100,0	35,00	70,00	105,00	140,00	175,00	210,00	245,00	280,00

Tabla 6.6: Valores tabulados de dilatación en función de la temperatura (gradiente térmico en K) y la longitud de la tubería.

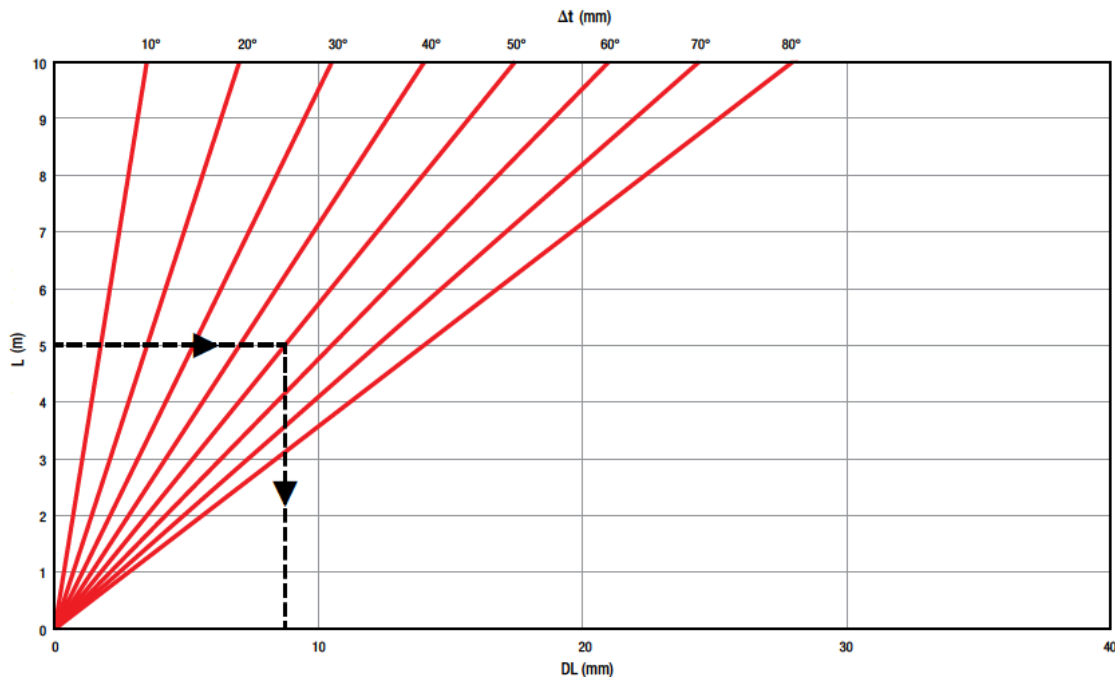


Figura 6.4: Gráfica de dilatación en función de la temperatura y la longitud de la tubería.

En la mayoría de las situaciones es posible emplear los cambios de dirección o las derivaciones en T para compensar las longitudes de dilatación. Las dimensiones de los compensadores de dilatación en curva o con forma de L se determinan según las siguientes expresiones:

La longitud necesaria del brazo de flexión en compensadores de flexión en forma de L se calcula mediante la siguiente expresión:

$$LB = C \cdot \sqrt{D \cdot DL} \quad (\text{ecuación 4})$$

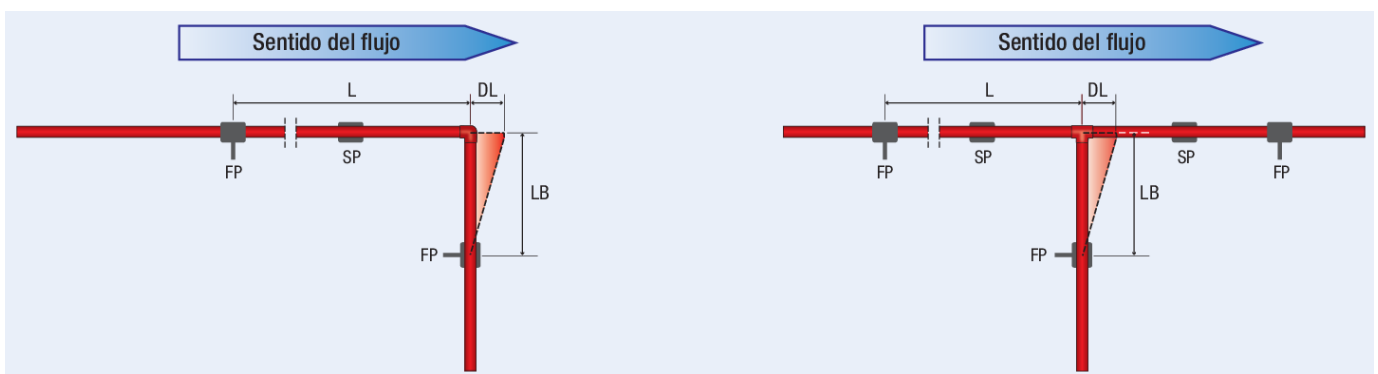
Donde:

LB: longitud del brazo de flexión [mm]

C: constante del material (16 para PP-R)

D: diámetro exterior del tubo [mm]

DL: dilatación térmica lineal [mm]



Leyenda:

FP: punto fijo

SP: punto deslizable

DL: dilatación lineal

LB: longitud del brazo de flexión

Figura 6.5: Compensador de dilatación en forma de L.

La longitud del brazo de flexión puede obtenerse de la gráfica siguiente en función de la dilatación lineal y del diámetro del tubo.

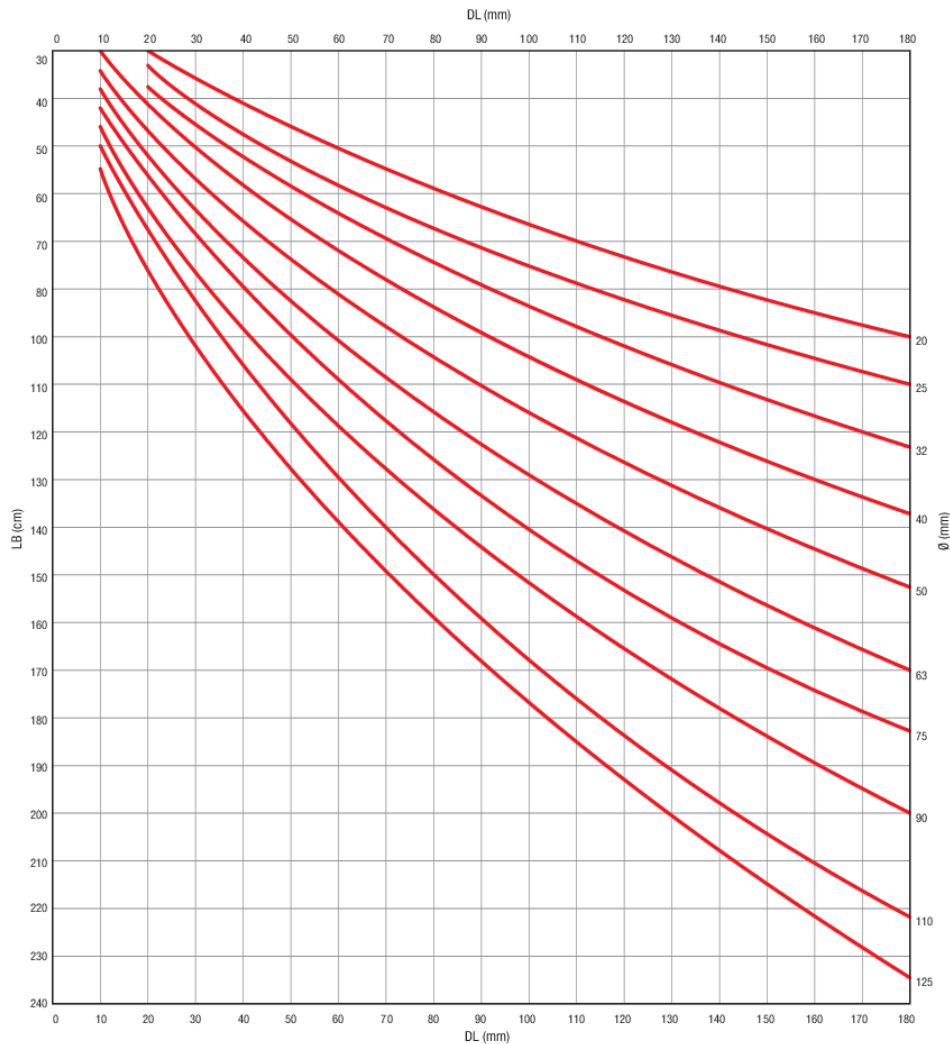


Figura 6.6: Longitud del brazo de flexión.

Cuando no es posible compensar la dilatación mediante los cambios de dirección o las derivaciones en T se deben emplear compensadores de dilatación en forma de omega o U (figura 6.7).

Las dimensiones de los compensadores de dilatación en forma de omega o U se indican a continuación:

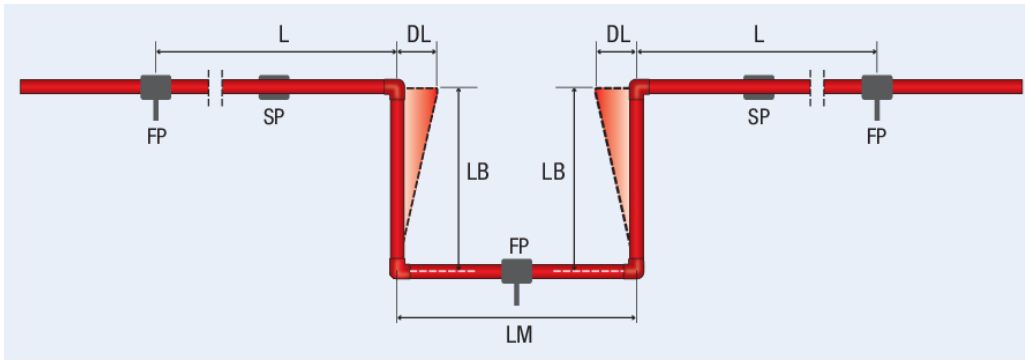
Además del cálculo de la longitud del brazo de flexión (LB) según la ecuación núm. 4, se debe realizar el cálculo de la distancia entre los brazos a flexión según la fórmula siguiente:

$$LM \geq 2 \cdot DL \quad \text{(ecuación 5)}$$

En aquellas situaciones en las que por falta de espacio no es posible disponer un compensador en forma de omega o U con la longitud necesaria, se debe disponer un compensador en forma de omega o U pretensado según se muestra en la figura 6.8.

El cálculo del compensador pretensado se lleva a cabo según la ecuación 6.

$$LCR = C \cdot \sqrt{D \cdot \left(\frac{DL}{2}\right)} \quad \text{(ecuación 6)}$$



Leyenda:

FP: punto fijo

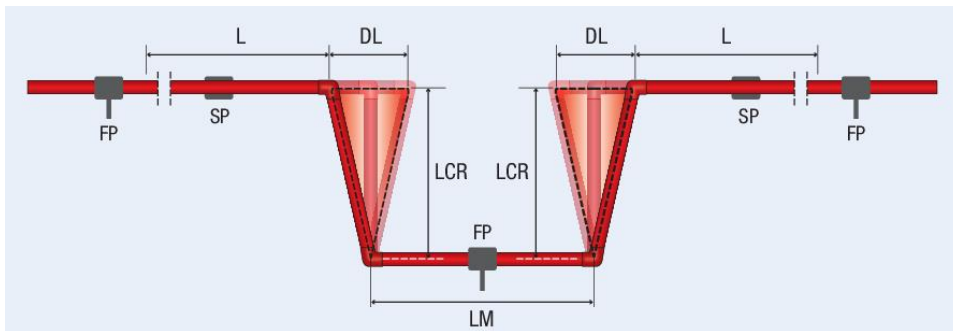
SP: punto deslizable

DL: dilatación lineal

LB: longitud del brazo de flexión

LM: distancia entre los brazos de flexión

Figura 6.7: Compensador de dilatación en forma de omega o U.



Leyenda:

FP: punto fijo

SP: punto deslizable

DL: dilatación lineal

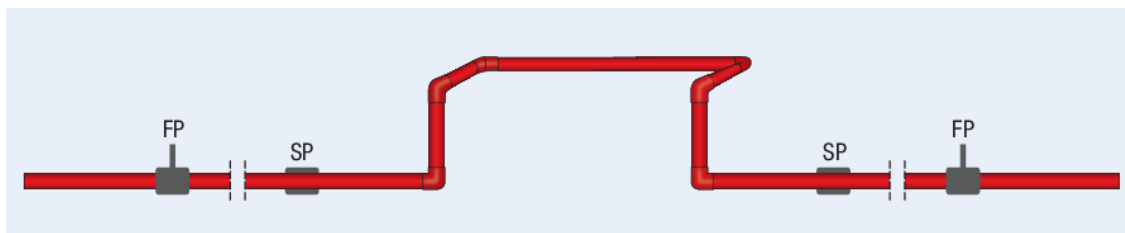
LCR: longitud reducida del brazo de flexión

LM: distancia entre los brazos de flexión

Figura 6.8: Compensador de dilatación pretensado en forma de omega o U.

En situaciones de espacio reducido es posible realizar compensadores de dilatación basados en una omega de 6 codos como se muestra en la figura 6.9.

El cálculo de la longitud de los brazos de flexión se lleva a cabo empleando las fórmulas empleadas en las ecuaciones anteriores.



Leyenda:

FP: punto fijo

SP: punto deslizable

Figura 6.9: Compensador de dilatación basado en omega de 6 codos.

6.6. Protección frente al ruido

Este requisito no es de aplicación al sistema Fusio-technik Fires de protección contra incendios.

6.7. Durabilidad y servicio

6.7.1. Degradación polimérica

Los efectos producidos por la degradación polimérica sobre el material PP-R (*ageing*) se pueden evitar si se toman las siguientes medidas que permitan una adecuada protección frente a los siguientes factores:

- La radiación UV y el calor para exposición ambiental exterior.
- Los contaminantes del aire (dióxido de nitrógeno -NO₂-, dióxido de azufre -SO₂- y ozono -O₃-) para exposiciones ambientales exterior e interior.
- Exposición a agentes químicos específicos, propios de las condiciones finales de uso de la instalación para exposiciones ambientales exterior e interior.
- Análisis de la compatibilidad entre el material PP-R y los agentes químicos adicionales contenidos en el agua.

Estos factores se deben tener en cuenta en la elaboración del proyecto de cada instalación particular por parte del técnico responsable del proyecto.

6.7.2. Corrosión

El riesgo de corrosión de los materiales metálicos presentes en el sistema Fusio-technik Fires (piezas de latón incluidas en los accesorios) debe ser objeto de evaluación con objeto de evitar la corrosión en el lado del agua.

Los factores que pueden influir en el riesgo de corrosión de las tuberías de cobre y aleaciones de cobre en un sistema de distribución y almacenamiento de agua se recogen en la norma UNE-EN 12502-2 y se indican a continuación:

- características del material metálico
- características del agua
- diseño y construcción
- ensayo a presión y puesta en marcha
- condiciones de servicio

La afectación de cada factor deberá ser evaluada de acuerdo con los parámetros de cada instalación en particular por parte del proyectista responsable de la instalación.

En lo que se refiere al factor de diseño y construcción y la posible corrosión bimetalica⁷ aplican las indicaciones del apartado 4.5 de la norma UNE-EN 12502-2.

Generalmente, las aleaciones de cobre son metales relativamente nobles y de ahí que no estén en riesgo de corrosión bimetalica. Las aleaciones de cobre pueden colocarse junto con acero inoxidable, excepto cuando la relación de superficies cátodo/ánodo es muy alta porque puede crear problemas.

⁷ Un valor alto de la relación de superficies cátodo/ánodo es un factor que favorece la corrosión bimetalica.

7. Criterios de ejecución

7.1. Medios humanos y materiales necesarios para la instalación

Para la instalación del sistema Fusio-technik Fires no son necesarios operarios cualificados. Sin embargo, Aquatechnik ofrece la posibilidad de formación de operarios en sus instalaciones.

En el anexo III del RIPCI se establecen los medios humanos mínimos en empresas instaladoras y mantenedoras de equipos y sistemas de protección contra incendios.

En el anexo IV se indican los conocimientos mínimos necesarios para los operarios cualificados de protección contra incendios.

Medios materiales además de los propios de la obra:

- Útiles propios de replanteo
- Equipo para soldadura por termofusión
- Matrices para soldadura por termofusión
- Tijeras, cizallas y cortatubos rotatorios
- Taladro
- Fresa
- Nivel de burbuja
- Rebarbador
- Elementos de protección individual

7.2. Montaje

7.2.1. Consideraciones previas

En función del tipo de instalación y de las dificultades e inconvenientes que puede suponer la ejecución de los procesos de soldadura de los componentes del sistema Fusio-technik Fires en obra, el responsable de la ejecución puede decidir qué soldaduras deben ser realizadas in situ y qué soldaduras deben ser realizadas por Aquatechnik Group SpA en el taller ubicado en sus instalaciones.

De este modo puede ser interesante realizar el montaje de los tramos que entrañen mayor dificultad en la planta de fabricación para conectarlos posteriormente a la instalación.

Para tubos de hasta 63 mm de diámetro exterior se pueden realizar las soldaduras a los tubos ya fijados al soporte ya que su flexibilidad permite el encaje de las matrices de soldadura. Para diámetros mayores es conveniente realizar las soldaduras del conjunto de componentes en el taller móvil en la propia obra o en sus instalaciones para después conectarlas a la

instalación. En esta situación la soldadura a la instalación ya ejecutada debe poder ser ejecutada sin necesidad de flectar o doblar los tramos de instalación ya ejecutados.

En los casos en los que no sea posible usar la máquina de termofusión por no disponer de espacio, u otras causas, se puede realizar la unión mediante un manguito de soldadura eléctrica.

7.3. Corte de tubos

El plano de corte de la sección debe ser perpendicular al eje del tubo. La sección cortada no debe presentar rebabas, escalones u otros defectos. Se deben usar exclusivamente herramientas específicas para el corte de plásticos como tijeras, cizallas o cortatubos rotatorios.

Si después del proceso de corte se observa alguno de los defectos mencionados en el párrafo anterior se debe emplear el rebarbador para eliminarlos.

7.4. Soldadura de tubos y accesorios por termofusión

La soldadura por termofusión es un sistema de soldadura térmica que permite unir dos piezas del mismo material mediante su encaje a altas temperaturas (260 °C).

Aquatechnik ofrece diferentes modelos de máquinas y bancos de trabajo para la soldadura por termofusión en su catálogo. En la figura 7.1 se muestra una máquina empleada habitualmente.



Figura 7.1: Máquina para soldadura por termofusión PAE 125.

El procedimiento a seguir para conseguir una correcta soldadura con este método se muestra en la tabla siguiente:


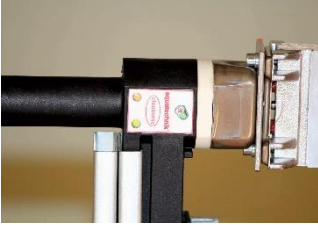
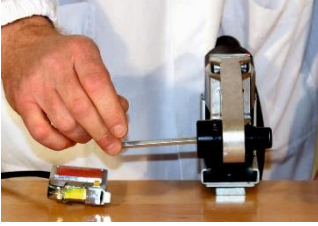


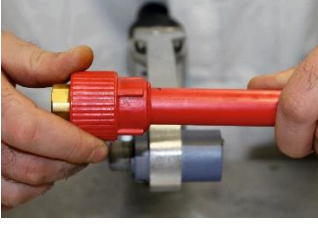
Etapas del proceso de soldadura	
<p>1. Montar las matrices del diámetro de los tubos y accesorios a unir en la máquina de termofusión asegurándose que estas están en buenas condiciones. Las matrices con daños en la cobertura de teflón, restos de material no eliminables o golpes deben ser sustituidas.</p>	
<p>2. Conectar la máquina y esperar a que alcance la temperatura de trabajo (véase la tabla 7.2). Cuando la máquina está lista dará un aviso. El tipo de aviso que podrá ser óptico o acústico dependerá del modelo o tipo de máquina.</p>	
<p>3. Fijar las matrices y esperar a que se complete el ciclo de calentamiento y al aviso correspondiente.</p>	
<p>4. Preparar las tuberías y accesorios a unir y marcar las profundidades de soldadura y orientación en las tuberías y accesorios a unir.</p>	
<p>5. Insertar simultáneamente las dos piezas a unir en las matrices hasta el final del recorrido, aplicando únicamente fuerza axial, sin rotación. Cuando las piezas estén en su posición mantener sujetas sin moverlas el tiempo de calentamiento indicado en la tabla 7.2.</p>	
<p>6. Sacar las piezas de la matriz y unir las inmediatamente después sin desplazarlas de su posición, respetando el tiempo de montaje de la tabla 7.2. Tras el tiempo de enfriamiento la junta fusionada está lista para su uso.</p>	

Tabla 7.1: Etapas del proceso de soldadura.

Precauciones que se deben tener en cuenta antes, durante y después del proceso de soldadura:

- Tener especial cuidado con las soldaduras a temperatura ambiental menor de +5 °C, ya que aumenta la fragilidad de los tubos y accesorios. Los impactos y las caídas son la principal causa de los daños en las tuberías.
- Asegurarse de que la máquina funciona a la temperatura correcta (la temperatura en las matrices debe alcanzar los 260 °C).
- Antes de la soldadura limpiar los tubos y accesorios para eliminar partículas y suciedad.
- No realizar la soldadura por termofusión si existe agua u otros fluidos en los tubos.
- Trabajar en ausencia de corrientes de aire.
- Montar las matrices de tal forma que no sobresalgan de la máquina de soldadura por termofusión.
- Evitar ensuciar las piezas con polvo o grasa durante el proceso de soldadura.
- Se debe tener especial cuidado de no superar los tiempos de calentamiento (véase la tabla 7.2) en diámetros pequeños (hasta 40 mm) a riesgo de obturación del tubo.
- Para diámetros grandes (125 mm) es necesario aplicar fuerza axial sobre la unión a medida que se calienta para que el tubo llegue a insertarse hasta el final de la matriz, asegurando la correcta soldadura.
- No rotar las piezas al sacarlas de las matrices o durante la unión.
- No aplicar esfuerzos en uniones aún calientes tras la soldadura. Respetar el tiempo de enfriamiento de la tabla 7.2.
- Limpiar las matrices con un paño humedecido con una mezcla de agua y alcohol al 50% en volumen al menos una vez al día.
- Tratar las matrices con cuidado para mantenerlas en condiciones óptimas.
- Proceder con las pruebas de estanqueidad no antes de 1 hora tras la última soldadura.

Ø _{ext} (mm)	Profundidad (mm)	Tiempo de calentamiento en función de T ambiente (s)		Tiempo de montaje (s)	Tiempo de enfriamiento (min)
		> +5°C	≤ +5°C		
20	14,0	5	8	4	2
25	15,0	7	11	4	2
32	16,5	8	12	6	4
40	18,0	12	18	6	4
50	20,0	18	27	6	4
63	24,0	24	36	8	6
75	26,0	30	45	8	8
90	29,0	40	60	8	8
110	32,5	50	75	10	8
125	40,0	60	90	10	8

Tabla 7.2: Tiempos de trabajo, acordes con la especificación DVS 2207 parte 11 (DVS: Instituto Alemán de la Soldadura).

7.5. Derivaciones

Se utilizan derivaciones para tuberías de diámetros mayores a 40 mm. Para tuberías de diámetros menores a 40 mm se utilizan accesorios, como por ejemplo conexiones en T.

Las derivaciones se pueden efectuar mediante una conexión directa o una conexión de silla. Según los diámetros de la tubería matriz y la derivación se deberá realizar una conexión directa o una conexión de silla.

La conexión directa se realiza en tuberías con diámetros superiores a 50 mm, mientras que la conexión de silla se realiza en tuberías con diámetros superiores a 40 mm.

7.5.1. Proceso de montaje de conexión directa

Etapas del proceso de conexión directa

1. Practicar un agujero perpendicular a la tubería con una fresa cuyo diámetro sea 1 mm menor al de la inserción.



2. Pulir el agujero.



3. Proceder a la soldadura por termofusión según las instrucciones del apartado 7.4 usando las matrices adecuadas



4. Unir los elementos asegurando que se mantiene la perpendicularidad entre tubería y accesorio.



5. Esperar el tiempo de enfriamiento recomendado antes de continuar con otros procesos sobre la misma pieza.



Tabla 7.3: Etapas del proceso de montaje de conexión directa.

7.5.2. Proceso de montaje de conexión de silla






Etapas del proceso de montaje de conexión de silla	
1. Practicar un agujero perpendicular a la tubería con una fresa cuyo diámetro sea 1 mm inferior al diámetro de la inserción.	
2. Pulir el agujero.	
3. Proceder a la soldadura por termofusión según las instrucciones del apartado 7.4 usando las matrices adecuadas.	
4. Unir los elementos asegurando que se mantiene la perpendicularidad. Mantener la presión no menos de 15 segundos.	
5. Esperar el tiempo de enfriamiento recomendado antes de continuar con otros procesos sobre la misma pieza.	

Tabla 7.4: Etapas del proceso de montaje de conexión de silla.

7.6. Conexiones con otros sistemas

La conexión de tubos de Fusio-technik Fires con otros tubos o componentes no compatibles con la soldadura por termofusión se puede realizar mediante las uniones roscadas y bridas de collar incluidas en el catálogo de Aquatechnik Group SpA.

Se pueden usar bridas de collar para conectar la tubería a otros elementos, como pueden ser las válvulas, que no estén disponibles para soldadura por termofusión. Las bridas de collar son de metal recubierto de plástico.

7.7. Puesta en servicio de la instalación

Para asegurar el correcto funcionamiento de la instalación Aquatechnik Group SpA propone realizar pruebas de acuerdo con la norma EN 806-4 aplicando una presión de 15 bar. La prueba consiste en una fase previa de 60 minutos y una fase final de 2 horas.

Etapas de la fase previa:

- Llenar la instalación hasta eliminar todas las bolsas de aire.
- Conectar la bomba de presión y presurizar el sistema hasta 15 bar.
- Comprobar la presión pasados 30 minutos y realizar una inspección visual para detectar fugas.
- Volver a comprobar la presión pasados otros 30 minutos. Si no ha disminuido más de 0,6 bar se puede iniciar el test definitivo. En caso contrario se deben identificar y solucionar los problemas de estanqueidad detectados e iniciar de nuevo la fase previa.

Etapas de la fase final:

- Mantener la misma presión de la fase previa durante 2 horas. Durante este tiempo hacer una inspección visual exhaustiva para detectar fugas en el sistema.
- Si pasadas las 2 horas la disminución de presión es menor a 0,2 bar se puede considerar que la prueba se ha superado.

7.8. Criterios de mantenimiento o conservación

La inspección técnica para el mantenimiento del sistema se llevará a cabo según la norma UNE 23580-6 *Seguridad contra incendios. Actas de mantenimiento de las instalaciones y equipos de protección contra incendios. Parte 6: Sistemas de rociadores.*

7.9. Tratamiento de residuos

Deberá optimizarse el consumo de material con objeto de evitar sobrantes y minimizar los residuos.

En virtud de la Decisión 2000/532/CE y de sus modificaciones, donde se establece la lista de residuos CER (Catálogo Europeo de Residuos), es obligatorio que los productos tengan asignado un código CER que permita conocer el tipo de gestión de residuos que le corresponde. Aquatechnik Group SpA declara que los productos que componen el sistema Fusio-technik Fires tienen el código CER 17 02 03 y se clasifica, en cuanto a residuo, como no especial.

La responsabilidad de la gestión ambiental adecuada del residuo (sea residuo de producto o residuo de envase) es del usuario final. Dicho residuo debe ser gestionado según la legislación vigente por un gestor autorizado a tal efecto.

8. Referencias de utilización y visitas de obra

Se han evaluado las instrucciones de montaje y ejecución del sistema Fusio-technik fires mediante la supervisión y monitorización por parte de un técnico del ITeC de varios montajes representativos de las soluciones planteadas con el sistema, ejecutadas en el centro de formación de Aquatechnik Group SpA.

Las conclusiones y observaciones han sido incorporadas en los apartados relevantes del DAU.

9. Evaluación de ensayos y cálculos

Se ha evaluado la adecuación al uso del sistema Fusio-technik Fires en relación con el cumplimiento del *Plan de evaluación del DAU 18/111*.

Este procedimiento ha sido elaborado por el ITeC considerando la reglamentación española de construcción aplicable en cada caso:

- en edificación se consideran las exigencias básicas que establece el CTE para cada uno de los requisitos básicos,
- en otros ámbitos de la construcción se considera la reglamentación específica de aplicación,

así como otros requisitos adicionales relacionados con la durabilidad y las condiciones de servicio del sistema.

Los ensayos que forman parte de esta evaluación han sido realizados en los laboratorios de CSI SpA y de Aquatechnik Group SpA sobre muestras del producto.

Todos los informes de ensayo y evidencias quedan recogidos en el *Dossier Técnico del DAU 18/111*.

9.1. Resistencia mecánica y estabilidad

Este requisito no es de aplicación debido a que el sistema Fusio-technik Fires no contribuirá a la resistencia y estabilidad de la estructura de la edificación.

9.2. Seguridad en caso de incendio

9.2.1. Reacción al fuego

Se ha ensayado el nivel de reacción al fuego del sistema Fusio-technik Fires. El método utilizado es el indicado en la norma UNE-EN 13501-1, bajo una previsión de clasificación B.

Para tubos en paredes y techos se han realizado los ensayos recogidos en las normas EN ISO 11925-2 y EN 13823.

Los resultados de los ensayos han permitido clasificar el sistema Fusio-technik Fires como B-s1,d0.

9.2.2. Resistencia al fuego

Se considera suficiente el cumplimiento de las condiciones de diseño descritas en el apartado 6.3.2, en virtud de la protección proporcionada por los propios rociadores⁸. Al entrar estos en funcionamiento en caso de incendio, se mitigará la acción térmica del mismo según el diseño del sistema, permitiendo mantener la funcionalidad y resistencia al fuego del sistema.

⁸ Se recomienda el uso de rociadores con una temperatura de funcionamiento no superior a 68 °C, aunque la decisión corresponde

al proyectista de acuerdo con los requisitos y particularidades del proyecto.

Complementariamente, se ha evaluado el comportamiento de los tubos del sistema Fusio-technik Fires frente al incremento de la temperatura (a la que podrían estar sometidos momentáneamente los tubos en caso de incendio antes de la acción de los rociadores) mediante la realización de los siguientes ensayos en las instalaciones de Aquatechnik Group SpA, con los resultados que se muestran a continuación.

- Resistencia a tracción a distintas temperaturas

Los ensayos se han realizado sobre probetas de dimensiones (longitud x anchura x espesor) 160 mm x 10 mm x 8,6 mm, extraídas de tubos SDR 7,4 de 63 mm de diámetro exterior.

Temperatura (°C)	Probeta	Fuerza máxima (kN)	Incremento de deformación en rotura (%)
23	1	2,79	16
	2	2,77	17
	3	2,68	18
70	4	1,61	58
	5	1,59	43
	6	1,69	46
	7	1,47	169
120	8	1,61	189
	9	1,33	117

Tabla 9.1: Resultados de los ensayos de resistencia a tracción a distintas temperaturas.

Además, la estabilidad térmica del material PP-R constituyente de los tubos se ha verificado también a largo plazo y a 110 °C (véase el apartado 9.5.4).

- Resistencia a la presión interna a distintas temperaturas

Los ensayos se han realizado sobre tubos SDR 7,4 de 63 mm de diámetro exterior, rellenos de agua y sumergidos en agua a la temperatura indicada.

Temperatura (°C)	Esfuerzo hidrostático tangencial para 1 h (MPa) (1)	Presión (bar) (2)	Duración (h)
20	16	51	> 8
70	9,1	29	> 2
95	6,1	19	0,5 (3)
110	4,7	15	> 1

Notas:

- Límite inferior de confianza al 97,5% de la resistencia hidrostática a largo plazo a una temperatura dada T y a un tiempo t. Valores obtenidos de la figura 3 y de la ecuación 3 de la norma UNE-EN ISO 15874-2 para PP-R.
- Las presiones de ensayo se han determinado de acuerdo con las indicaciones de la norma UNE-EN ISO 1167-1, a partir del esfuerzo hidrostático y el SDR del tubo.
- Se ha producido una rotura a la media hora.

Tabla 9.2: Resultados de los ensayos de resistencia a la presión interna en función de la temperatura.

- Resistencia a la presión interna de servicio frente al incremento de temperatura

El ensayo se ha realizado sobre un tubo SDR 7,4 de 63 mm de diámetro exterior y relleno de agua donde se ha aumentado progresivamente la temperatura del aire que lo envuelve, partiendo de 60 °C y hasta alcanzar los 110 °C.

Presión (bar)	Temperatura (°C)	Tiempo (minutos)	Resultado
15 (*)	60	10	Sin defectos
	70	10	
	80	10	
	90	10	
	100	10	
	110	60	

(*) La presión máxima de servicio del sistema es de 12 bar.

Tabla 9.3: Resultados de los ensayos de resistencia a la presión interna frente al incremento de la temperatura.

Como conclusión, el conjunto de resultados anteriores muestra el mantenimiento de la estabilidad y funcionalidad de los tubos a las presiones de servicio y hasta temperaturas de 120 °C, mientras que el inicio de la pérdida de dichas prestaciones empezaría a manifestarse a partir de la temperatura de fusión del material constituyente de los tubos, que se sitúa en el rango de 140 °C a 160 °C.

9.3. Higiene, salud y medio ambiente

9.3.1. Resistencia a la presión interna

Se ha evaluado la resistencia a la presión interna de los tubos, uniones y accesorios del sistema Fusio-technik Fires empleando la metodología de ensayo indicada en la norma UNE-EN ISO 1167.

Para los tubos se han aplicado las condiciones de ensayo indicadas en la tabla 10 de la norma UNE-EN ISO 15874-2 para PP-R. Las presiones de ensayo se han determinado de acuerdo con las indicaciones de la norma UNE-EN ISO 1167-1, a partir del esfuerzo hidrostático y las dimensiones nominales de la probeta (diámetro exterior medio y espesor mínimo de la pared).

Para las uniones tubo-tubo y tubo-acesorio se han tomado como referencia las condiciones de la tabla 1 de la norma UNE-EN ISO 15874-5.

Para los accesorios se ha tomado como referencia las condiciones del apartado 7 de la norma UNE-EN ISO 15874-3.

Los resultados obtenidos en todos los casos satisfacen las condiciones indicadas en las normas de referencia

La descripción de las probetas ensayadas, las condiciones de ensayos y los resultados se indican en las tablas siguientes.

Tubos					
Probeta		Temperatura de ensayo (°C)	Presión de ensayo (bar)	Duración del ensayo (h)	Resultado
Diámetro exterior (mm)	SDR				
40	7,4	20	50	1	Satisfactorio
63					Satisfactorio
125					Satisfactorio
40	7,4	95	14	22	Satisfactorio
63					Satisfactorio
125					Satisfactorio
40	7,4	95	12	165	Satisfactorio
63					Satisfactorio
125					Satisfactorio
40	7,4	95	11	1.000	Satisfactorio
63					Satisfactorio
125					Satisfactorio

Tabla 9.4: Resultados de los ensayos de resistencia a la presión interna de tubos.

Unión tubo – tubo					
Probeta: tubos unidos		Temperatura de ensayo (°C)	Presión de ensayo (bar)	Duración del ensayo (h)	Resultado
Diámetro exterior (mm)	SDR				
40	7,4	95	11	1.000	Satisfactorio
63					Satisfactorio
125					Satisfactorio

Tabla 9.5: Resultados de los ensayos de resistencia a la presión interna de uniones entre tubos.

Unión tubo - accesorio					
Probeta: unión tubo codo 90°		Temperatura de ensayo (°C)	Presión de ensayo (bar)	Duración del ensayo (h)	Resultado
Diámetro exterior (mm)	SDR				
40	7,4	95	11	1.000	Satisfactorio
63					Satisfactorio
125					Satisfactorio

Tabla 9.6: Resultados de los ensayos de resistencia a la presión interna de uniones tubo - accesorio

Accesorios						
Accesorio	Diámetro exterior (mm)	SDR	Temperatura de ensayo (°C)	Presión de ensayo (bar)	Duración del ensayo (h)	Resultado
Codo 90°	20	7,4	20	50	1	Satisfactorio
	75					Satisfactorio
Codo 45°	90					Satisfactorio
Codo 90°	20		95	12	1.000	Satisfactorio
	75					Satisfactorio
Codo 45°	90					Satisfactorio

Tabla 9.7: Resultados de los ensayos de resistencia a la presión interna de accesorios.

9.4. Seguridad de utilización

9.4.1. Resistencia al impacto

Se ha evaluado la resistencia al impacto del sistema Fusio-technik Fires empleando la metodología de ensayo de las normas ISO 9854-1:1994 e ISO 9854-2:1994.

Los resultados de los ensayos cumplen los requisitos de la tabla 13 de la norma UNE-EN ISO 15874-2.

Ø exterior (mm)	Número de probetas	SDR	Espesor (mm)	Forma de la probeta (1)	Tipo de apoyo (2)	Energía de impacto (J)	Temperatura de ensayo (°C)	Resultado
40	3	7,4	5,5	3	Figura 1	15	0	Satisfactorio
63	3		8,6					Satisfactorio
125	4	11	11,4					Satisfactorio

Notas:

(1) Forma de la probeta de ensayo de acuerdo con la tabla 1 de la norma ISO 9854-1:1994.

(2) Tipo de apoyo de la probeta de acuerdo con la figura 1 de la norma ISO 9854-1:1994.

Tabla 9.8: Resultados de los ensayos de resistencia al impacto.

9.5. Aspectos de durabilidad, servicio e identificación

9.5.1. Degradación polimérica

Los aspectos que pueden inducir fenómenos de degradación polimérica en el material plástico de los tubos y accesorios junto con su posible incidencia han sido identificados, así como las medidas preventivas que deben aplicarse en fase de diseño para evitar que se produzcan daños han sido identificadas y se encuentran recogidas en el apartado 6.7.1.

9.5.2. Riesgo de corrosión de materiales metálicos

La naturaleza de los materiales empleados en la fabricación de los tubos y accesorios del sistema Fusio-technik Fires (polipropileno random con aditivos) asegura la ausencia de fenómenos de corrosión en los sistemas construidos con estos tubos y accesorios.

Los factores que intervienen en el riesgo de corrosión de los materiales metálicos presentes en el sistema Fusio-technik Fires se encuentran descritos en el apartado 6.7.2.

9.5.3. Resistencia hidrostática a largo plazo

Se ha evaluado el material del tubo de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 9080 a partir de ensayos de presión interna realizados según las normas UNE-EN ISO 1167-1 e UNE-EN ISO 1167-2 para determinar los valores de σ_{LCL} (límite inferior de confianza al 97,5% de la resistencia hidrostática a largo plazo a una temperatura dada T y a un tiempo t).

Se han ensayado 10 probetas representativas de los diferentes tamaños de tubería en su caso más desfavorable.

La descripción de las probetas ensayadas, las condiciones de ensayos y los resultados se indican en la tabla siguiente.

Se han obtenido los siguientes valores:

$\sigma_{LCL} = 10,02$ MPa, para T = 20 °C y 50 años.

$\sigma_{LCL} = 3,63$ MPa, para T = 70 °C y 50 años.

Los valores obtenidos son superiores a los valores mínimos de las curvas de referencia de la norma UNE-EN ISO 15874-2 para PP-R en estas condiciones.

Condiciones		σ_{LCL} (MPa)	Valor límite de referencia de σ_{LCL} (MPa)
Temperatura (°C)	Tiempo (años)		
20	50	10,02	9,73
70		3,63	3,23

Tabla 9.9: Resistencia hidrostática a largo plazo.

9.5.4. Estabilidad térmica

Se ha evaluado la estabilidad térmica del material del tubo empleado en el sistema Fusio-technik Fires a partir de ensayos de presión hidrostática realizados según las normas UNE-EN ISO 1167-1 y UNE-EN ISO 1167-2.

Se han obtenido los siguientes valores de esfuerzo hidrostático:

$\sigma > 2,0$ MPa, para T = 110 °C y 8.760 horas.

Estos valores son superiores a los valores mínimos indicados en la tabla 11 de la norma UNE-EN ISO 15874-2 para PP-R en estas condiciones ($\sigma = 1,9$ MPa).

10. Comisión de Expertos

Este DAU ha sido sometido a la consideración de una Comisión de Expertos, tal y como se indica en el *Reglamento del DAU* y en la Instrucción de trabajo para la elaboración del DAU.

La Comisión de Expertos ha estado constituida por representantes de distintos organismos e instituciones, que han sido seleccionados en función de sus conocimientos, independencia e imparcialidad para emitir una opinión técnica respecto al ámbito cubierto por este DAU.

La relación general de los expertos que han constituido las comisiones de expertos de los DAU puede ser consultada en la página web del ITeC, itec.es.

Los comentarios y observaciones realizados por los miembros de esta Comisión han sido incorporados al texto del presente DAU.

11. Documentos de referencia

- Código Técnico de la Edificación de 17 de marzo de 2006. Documentos Básicos del CTE: DB-SI (diciembre 2019), DB-HS (junio 2022), DB-SUA (febrero 2022).
- RSCIEI. 2004. Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Edificios Industriales, y sus modificaciones.
- RIPCI. 2017. Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, y sus modificaciones.
- UNE-EN 12259-1/A3. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Parte 1: Rociadores automáticos.
- UNE-EN 671-1. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte1: Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.
- UNE-EN 671-2. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 2: Bocas de incendio equipadas con mangueras planas.
- UNE-EN 12845+A2. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimiento.
- UNE-EN ISO 15874-2:2013. Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 2: Tubos.
- UNE-EN ISO 15874-3. Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 3: Accesorios.
- UNE-EN ISO 15874-5. Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 5: Aptitud al uso del sistema.
- UNE 23500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- UNE-EN 12502-2. Protección de materiales metálicos contra la corrosión. Recomendaciones para la evaluación del riesgo de corrosión en sistemas de distribución y almacenamiento de agua. Parte 2: Factores que influyen para el cobre y aleaciones de cobre.

- UNE 23580-6. Seguridad contra incendios. Actas de mantenimiento de las instalaciones y equipos de protección contra incendios. Parte 6: Sistemas de rociadores.
- UNE-EN 13501-1+A1. 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.
- UNE-EN ISO 11925-2. Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de una llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.
- UNE-EN 13823+A1. Ensayos de reacción al fuego de productos de la construcción. Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.
- UNE-EN ISO 1167-1. Tubos, accesorios y uniones en materiales termoplásticos para la conducción de fluidos. Determinación de la presión interna. Parte 1: Método general.
- UNE-EN ISO 1167-2. Tubos, accesorios y uniones en materiales termoplásticos para la conducción de fluidos. Determinación de la presión interna. Parte 2: Preparación de las probetas de las tuberías.
- ISO 9854-1:1994. Thermoplastic pipes for the transport of fluids. Determination of Charpy impact properties. Part 1: General test method.
- ISO 9854-2:1994. Thermoplastic pipes for the transport of fluids. Determination of Charpy impact properties. Part 2: Test conditions for pipes of various materials.
- UNE-EN ISO 9080 Sistemas de canalización y conducción en materiales plásticos. Determinación de la resistencia hidrostática a largo plazo de materiales termoplásticos en forma de tuberías mediante extrapolación.
- UNE-EN 12163 Cobre y aleaciones de cobre. Barras para usos generales
- UNE-EN 806-4 Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de edificios. Parte 4: Instalación.

12. Evaluación de la adecuación al uso

Vistas las siguientes evidencias técnicas experimentales obtenidas durante la elaboración del DAU 18/111 siguiendo los criterios definidos en el *Plan de Evaluación del DAU 18/111*, elaborado por el ITeC:

- resultados de los ensayos y cálculos,
- información obtenida en las visitas de obra,
- control de producción en fábrica,
- instrucciones del montaje y ejecución del sistema,
- criterios de proyecto y ejecución del sistema,

y teniendo en cuenta la metodología prescrita por el *Reglamento del DAU*, la autorización y registro del ITeC para la concesión del DAU* y lo indicado en el apartado 5.2 del artículo 5 del *Código Técnico de la Edificación*, relativo a la evaluación de productos y sistemas constructivos innovadores, se considera que el ITeC

tiene evidencias para declarar que el sistema Fusio-technik Fires ejecutado a partir de los componentes fabricados en la planta de Magnago de Aquatechnik Group SpA, concebido y construido de acuerdo con las instrucciones que constan en este DAU, es adecuado para la ejecución de:

- instalaciones de extinción de incendios por vía húmeda en edificios mediante rociadores y BIE.

puesto que da respuesta a los requisitos reglamentarios relevantes en materia de protección contra incendios, seguridad de uso, salud e higiene, así como los requisitos de durabilidad y servicio.

En consecuencia, y una vez sometido este documento a la consideración de la Comisión de Expertos y recogidos los comentarios realizados por la Comisión, el ITeC otorga el DAU al producto fabricado por Aquatechnik Group SpA.

La validez del DAU queda sujeta a las acciones y condiciones de seguimiento que se especifican en el capítulo 13 y a las condiciones de uso del capítulo 14.

(*) El ITeC es un organismo autorizado para la concesión del DAU (BOE 94, 19 abril 2002) como evaluación técnica de la idoneidad de productos de construcción no normados e innovadores (edificación e ingeniería civil) y está inscrito en el Registro General del CTE: <https://www.codigotecnico.org/RegistroCTE/OrganismosAutorizados.html>, y es un organismo habilitado para la evaluación técnica de la idoneidad en el ámbito del artículo 5.3 del Real decreto 513/2017 (RIPCI), por medio del DAU.

DAU 18/111
Documento
de adecuación al uso



El Director Técnico del ITeC



13. Seguimiento del DAU

El presente DAU queda sujeto a las acciones de seguimiento que periódicamente lleva a cabo el ITeC, de acuerdo con lo establecido en el *Reglamento del DAU*. El objeto de este seguimiento es comprobar que las características del producto y del sistema constructivo, así como las condiciones de puesta en obra y de fabricación, siguen siendo válidas para los usos a los que el sistema está destinado.

En caso de que existan cambios relevantes que afecten a la validez del DAU, éstos darán lugar a una nueva edición del DAU que anulará a la anterior (esta nueva edición tomará el mismo código del DAU que anula y una nueva letra de edición).

Cuando las modificaciones sean menores y no afecten a la validez del DAU, éstas se recogerán en una lista de modificaciones, que se incorporará como capítulo 15 del DAU; además, dichas modificaciones se incorporarán al texto del DAU.

El usuario del DAU debe consultar siempre la versión informática del DAU disponible en formato pdf en la página web del ITeC itec.es, para así cerciorarse de las posibles revisiones del mismo que hayan podido ocurrir durante su vigencia. Este documento es también accesible a través del código QR que consta en el sello del DAU.

14. Condiciones de uso del DAU

La concesión del DAU no supone que el ITeC sea responsable de:

- La posible presencia o ausencia de patentes, propiedad intelectual o derechos similares existentes en el producto objeto del DAU o en otros productos, ni de derechos que afecten a terceras partes o al cumplimiento de obligaciones hacia estas terceras partes.
- El derecho del titular del DAU para fabricar, distribuir, instalar o mantener el producto objeto de DAU.
- Las obras reales o partidas individuales en que se instale, se use y se mantenga el producto; tampoco es responsable de su naturaleza, diseño o ejecución.

Asimismo, el DAU nunca podrá interpretarse como una garantía, compromiso o responsabilidad del ITeC respecto a la viabilidad comercial, patentabilidad, registrabilidad o novedad de los resultados derivados de la elaboración del DAU. Es, pues, responsabilidad del titular del DAU la comprobación de la viabilidad, patentabilidad y registrabilidad del producto.

La evaluación del DAU no supone la conformidad del producto con los requisitos previstos por la normativa de seguridad y salud o de prevención de riesgos laborales, en relación con la fabricación, distribución, instalación, uso y mantenimiento del producto. Por lo tanto, el ITeC no se responsabiliza de las pérdidas o daños personales que puedan producirse debido a un incumplimiento de requisitos propios del citado marco normativo.

15. Lista de modificaciones de la presente edición

La versión informática del DAU recoge, si las hubiera, las actualizaciones, modificaciones y correcciones de la edición D del DAU 18/111, indicando para cada una de ellas su fecha de incorporación a la misma, de acuerdo con el formato de la tabla siguiente. Los cambios recogidos en la tabla se incorporan también al texto del DAU, que se encuentra disponible en la página web del Instituto, itec.es.

El usuario del DAU debe consultar siempre esta versión informática del DAU para así cerciorarse de las posibles revisiones del mismo que hayan podido ocurrir durante su vigencia.

Número	Página y capítulo	Donde decía...	Dice...
--------	-------------------	----------------	---------



**Institut de
Tecnologia de la Construcció
de Catalunya**

Wellington 19
ES08018 Barcelona
T +34 933 09 34 04
qualprod@itec.cat
itec.es

