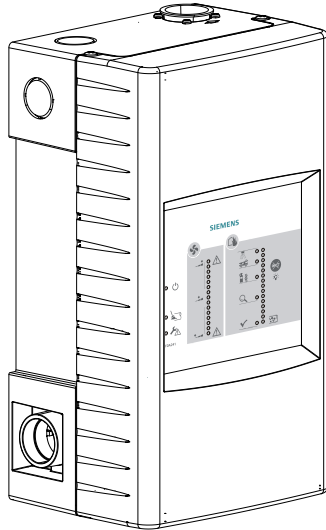


# SIEMENS



## FDA241, FDA221

## Sistema de tuberías ASD

## Planificación

## Montaje

## Pie de imprenta

Reservadas las posibilidades de suministro y modificaciones técnicas.

Sin nuestra expresa autorización, quedan terminantemente prohibidas la reproducción total o parcial de este documento, su difusión y/o edición, su uso indebido y la comunicación de su contenido a terceros. De los infractores se exigirá el correspondiente resarcimiento de daños y perjuicios. Quedan reservados todos los derechos de concesión de patente, de registro de modelos de utilidad y ornamentales.

Editado por  
Siemens Switzerland Ltd.  
Smart Infrastructure  
Global Headquarters  
Theilerstrasse 1a  
CH-6300 Zug  
Tel. +41 58 724-2424  
[www.siemens.com/buildingtechnologies](http://www.siemens.com/buildingtechnologies)

Edition: 2020-04-07  
Documento ID: A6V10334435\_h\_es\_--

© Siemens Switzerland Ltd, 2011

# Contenido

<b>1</b>	<b>Acerca del presente documento</b> .....	<b>5</b>
1.1	Términos técnicos .....	7
1.2	Documentos de referencia .....	7
1.3	Historia de modificaciones.....	8
<b>2</b>	<b>Seguridad</b> .....	<b>9</b>
2.1	Normas de seguridad .....	9
2.2	Normas de seguridad acerca del modo de trabajo.....	10
2.3	Estándares y directivas cumplidos .....	12
2.4	Release Notes .....	12
<b>3</b>	<b>Descripción del sistema</b> .....	<b>13</b>
3.1	Variantes de la aspiración de aire .....	16
3.1.1	Aspiración directa del aire .....	16
3.1.2	Instalación típica bajo el techo.....	16
3.1.3	Instalación típica en paneles intermedios o canal .....	17
3.1.4	Aspiración del aire a través de los tubos capilares.....	18
3.1.5	Admisión de aire primaria y secundaria.....	19
3.2	Protección del espacio .....	20
3.3	Sistema para aspiración de aire .....	21
3.4	Protección del equipo .....	22
3.5	Separador de agua en el sistema de tuberías.....	23
3.6	Caja de filtrado ASD en el sistema de tuberías.....	24
3.7	Componentes del sistema de tuberías .....	25
3.7.1	Tuberías y conexiones de tuberías.....	25
3.7.2	Ramificaciones y arcos .....	26
3.7.3	Tapas finales .....	26
3.7.4	Etiqueta para orificios de aspiración.....	26
3.7.5	Fijaciones.....	27
3.7.6	Herramientas .....	27
3.7.7	Pegamento .....	27
3.7.8	Separador de agua .....	27
3.7.9	Unidad de purga .....	28
3.7.10	Caja de filtrado ASD .....	28
<b>4</b>	<b>Planificación</b> .....	<b>29</b>
4.1	Pasos para la planificación.....	29
4.2	Visita del lugar .....	30
4.3	Cálculo del sistema de tuberías .....	30
4.4	Planear el sistema de tuberías .....	31
4.5	Planificación de un sistema de tuberías para detector de humos por aspiración .....	31
4.6	Aplicación de las normas para detectores convencionales.....	32
4.7	Red para superficie supervisada .....	33
4.8	Topología del sistema de tuberías .....	34
4.9	Sistema de tuberías.....	35
4.10	Límites de la planificación .....	38
4.11	Determinar la sensisbilidad .....	39

4.12	Modificación de longitudes en el sistema de tuberías mediante la modificación de temperatura .....	40
4.13	Colocar tubos en el techo (estándar) .....	41
4.14	Colocar tubos en paneles intermedios o canal.....	42
4.15	Colocar tubos verticales .....	43
4.16	Orificios de aspiración .....	43
4.17	Condiciones ambientales .....	44
4.18	Condiciones en la estancia.....	44
4.19	Salas y estancias altas y abiertas .....	44
4.20	Cavidades en techo y suelo .....	44
<b>5</b>	<b>Montaje / Instalación .....</b>	<b>45</b>
5.1	Principios de montaje .....	45
5.2	Instalar sistema de tuberías .....	46
5.2.1	Acortamiento de las tuberías .....	47
5.2.2	Conexión de tuberías y piezas de conexión .....	48
5.2.3	Montaje de tapas finales .....	49
5.2.4	Fijación del sistema de tuberías .....	49
5.2.5	Perforación de los orificios de aspiración .....	50
5.2.6	Conectar el sistema de tuberías con el detector de humos por aspiración .....	51
	<b>Índice .....</b>	<b>52</b>

# 1 Acerca del presente documento

## Objeto y finalidad

Este documento contiene información sobre la planificación y el montaje del sistema de tuberías para los siguientes detectores de humos por aspiración Siemens:

- FDA241
- FDA221

Consulte la información sobre el montaje, la configuración y la puesta en servicio del detector en el manual técnico del detector de humos por aspiración. Véase el capítulo 'Documentos de referencia [→ 7]'.

## Grupos objetivo

Las informaciones contenidas en este documento están diseñadas para los siguientes grupos objetivo:

Grupo objetivo	Actividad	Cualificación
Gestor de producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Este es responsable del intercambio de información entre el fabricante y la regional company.</li> <li>• Coordina el flujo de información entre los diferentes grupos de personas de un proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispone de una formación especializada, adecuada para la función y los productos.</li> <li>• Ha realizado los cursos de formación para el gestor de producto.</li> </ul>
Gestor de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordina el trabajo dentro de los plazos previstos de todas las personas y recursos implicados en el proyecto.</li> <li>• Pone a disposición la información necesaria para la ejecución del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispone de una formación especializada, adecuada para la función y los productos.</li> <li>• Ha realizado los cursos de formación para el gestor de proyecto.</li> </ul>
Ingeniero de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametriza el producto conforme al país y al cliente específico.</li> <li>• Comprueba el funcionamiento y autoriza el producto para la puesta en servicio en el lugar de instalación.</li> <li>• Busca y elimina los fallos y averías de funcionamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispone de una formación especializada, adecuada para la función y los productos.</li> <li>• Ha realizado los cursos de formación para el ingeniero de proyecto.</li> </ul>
Personal de instalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza el montaje y la instalación de los componentes del producto en el lugar de instalación.</li> <li>• Tras la instalación, lleva a cabo un control de funcionamiento para comprobar la instalación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispone de una formación especializada en el ámbito "Técnica de instalación de edificios" o "Instalaciones eléctricas".</li> </ul>
Personal de puesta en servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configura el producto de forma específica para el cliente en el lugar de empleo.</li> <li>• Comprueba el funcionamiento y autoriza el producto para ser manejado por parte del cliente.</li> <li>• Busca y elimina averías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispone de una formación especializada, adecuada para la función y los productos.</li> <li>• Ha realizado cursos de formación para el personal de puesta en servicio.</li> </ul>
Personal de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza todos los trabajos de mantenimiento.</li> <li>• Comprueba el funcionamiento correcto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispone de una formación especializada, adecuada para la función y los productos.</li> </ul>

Grupo objetivo	Actividad	Cualificación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Busca y elimina averías.</li> </ul>	

### Idioma original y documento de referencia

- El idioma original/idioma de partida del documento es alemán (de).
- La versión de referencia del presente documento es la versión internacional en inglés. La versión internacional no está localizada.

### Identificación del documento

El ID del documento está compuesto de la siguiente manera:

Codificación ID	Ejemplos
ID_Índice de modificaciones_Idioma_PAÍS	A6V10215123_a_de_DE
-- = plurilingüe o internacional	A6V10215123_a_en_--
	A6V10315123_a_--_--

### Formato de fecha

El formato de la fecha en el documento corresponde a la recomendación de la norma internacional ISO 8601 (formato aaaa-mm-dd).

### Convenciones de presentación

#### Marcas de texto

En este documento las marcas de texto especiales se presentan de la siguiente forma:

▷	Requisito para una instrucción
1.	Instrucción con al menos dos pasos
2.	
◆	Instrucción con un solo paso
–	Variante, opción o información detallada de una instrucción
⇒	Resultado provisional de una instrucción
⇒	Resultado final de una instrucción
•	Listas
[→ X]	Referencia a un número de página
'Texto'	Cita, concordancia exacta
<Tecla>	Identificación de teclas
>	Signos de relación y para la identificación de pasos dentro de una secuencia, p. ej. 'Barra de menús' > 'Ayuda' > 'Temas de Ayuda'
↑ Texto	Marca de una entrada de glosario

#### Información adicional y consejos



El símbolo 'i' identifica información adicional y consejos para facilitar el proceso.

## 1.1 Términos técnicos

Término	Explicación
ABS	Acrilonitrilo-butadieno-estireno
ASD	Aspirating Smoke Detector (detector de humos por aspiración)
FDnet/C-NET	Línea de detectores direccionada
PC	Ordenador personal
PVC	Cloruro de polivinilo
PLC	Controlador lógico programable

## 1.2 Documentos de referencia

ID del documento	Título
A6V10332759	Instalación, Manejo, Configuración 'ASD Configuration Tool FXS2051'
A6V10344957	Manual de instalación 'ASD Asyst Tool FXS2055'
A6V10340094	Manual del usuario 'ASD Asyst Tool FXS2055'
A6V10728226	Manual del usuario 'ASD Asyst Tool V2 FXS2056'
A6V10345654	Instalación, Montaje Detector de humos por aspiración FDA241, FDA221
A6V10334410	Manual técnico Detector de humos por aspiración FDA241, FDA221
A6V10877841	Montaje Caja de filtrado ASD FDAZ292

## 1.3 Historia de modificaciones

La versión del documento de referencia es válida para todos los idiomas a los que esté traducido el documento de referencia.



La primera edición de una versión lingüística o de una variante nacional puede tener, p. ej., la versión 'd' en lugar de 'a' si el documento de referencia está disponible en dicha versión.

La siguiente tabla muestra la historia de modificaciones de este documento:

Versión	Fecha de edición	Descripción breve
h	2020-04-07	Capítulo 'Caja de filtrado ASD en el sistema de tuberías [→ 24]': Dimensiones de la instalación modificadas
g	2017-09-12	<b>Capítulo modificado:</b> 'Descripción de sistema' 'Planificación' 'Visita del lugar' 'Planear el sistema de tuberías'
f	2017-01-13	Versión de software 'FXS2055 ASD Asyst Tool' sustituido por la nueva versión de software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2', caja de filtrado ASD FDAZ292 añadida como accesorio
e	2015-05-11	Capítulo 'Componentes del sistema de tuberías' revisado; adaptaciones en la redacción; capítulo 'Fuentes de suministro' eliminado; capítulo 'Unidad de purga' ampliado; capítulo 'Términos técnicos' ampliado; gráficos de los capítulos 'Colocación de tubos verticales' y 'Perforación de los orificios de aspiración' revisados
d	11.2012	Ampliación de la planificación y descripción del sistema
c	04.2012	Adaptación de los límites de planificación
b	12.2011	Redacción revisada
a	11.2011	Primera edición

## 2 Seguridad

### 2.1 Normas de seguridad

Usted deberá observar las normas de seguridad para la protección de personas y bienes materiales.

Las normas de seguridad en el presente documento contienen los siguientes elementos:

- Símbolo de peligro
- Palabra de señalización
- Tipo y fuente del peligro
- Consecuencias en caso de producirse el peligro
- Medidas o prohibiciones para evitar el peligro

#### Símbolo de peligro

	Este símbolo indica un peligro. Le advierte de <b>peligros de lesiones</b> . Observe todas las medidas señalizadas con este símbolo para evitar lesiones o la muerte.
--	--

#### Símbolos de peligro adicionales

Estos símbolos indican un peligro general, el tipo de peligro y las posibles consecuencias, medidas y prohibiciones, tal y como se representan a título de ejemplo en la siguiente tabla:

	Peligro general		Atmósfera explosiva
	Tensión/descarga eléctrica		Luz láser
	Batería		Calor

#### Palabra de señalización

La palabra de señalización clasifica el peligro como se define en la siguiente tabla:

Palabra de señalización	Nivel de peligro
<b>PELIGRO</b>	'PELIGRO' señala una situación peligrosa que <b>causa directamente la muerte o lesiones graves</b> si usted no evita esta situación.
<b>ADVERTENCIA</b>	'ADVERTENCIA' señala una situación peligrosa que <b>puede causar la muerte o lesiones graves</b> si usted no evita esta situación.
<b>ATENCIÓN</b>	'ATENCIÓN' señala una situación peligrosa que puede causar <b>lesiones leves hasta moderadas</b> si no evita esta situación.
<b>AVISO</b>	'AVISO' señala una posible situación perjudicial o unos posibles daños materiales en caso de inobservancia. 'AVISO' no está relacionado con posibles lesiones corporales.

#### Representación del peligro de lesiones

Las indicaciones relativas al peligro de lesiones se representan de la siguiente manera:

**⚠ADVERTENCIA****Tipo y fuente del peligro**

Consecuencias en caso de producirse el peligro

- Medidas/prohibiciones para evitar el peligro

**Representación de posibles daños materiales**

Las indicaciones relativas a posibles daños materiales se representan de la siguiente manera:

**AVISO****Tipo y fuente del peligro**

Consecuencias en caso de producirse el peligro

- Medidas/prohibiciones para evitar el peligro

## 2.2 Normas de seguridad acerca del modo de trabajo

### Normas, directivas y leyes nacionales

Los productos de Siemens se desarrollan y se producen de acuerdo con los estándares de seguridad europeos e internacionales pertinentes. Si en el lugar de funcionamiento están vigentes normas de seguridad o leyes nacionales o locales adicionales referentes a la planificación, el montaje, la instalación, el funcionamiento o la eliminación del producto, deberá cumplirlas, así como las normas de seguridad incluidas en la documentación del producto.

### Instalaciones eléctricas

**⚠ADVERTENCIA****Tensión eléctrica**

Descarga eléctrica

- Los trabajos en instalaciones eléctricas solo pueden llevarse a cabo por electricistas con protección o por personas instruidas que, además, estén bajo la dirección y supervisión de un electricista según las normas electrotécnicas.

- Siempre que sea posible, deje sin tensión los productos en los que se ejecuten trabajos de puesta en servicio, de mantenimiento o de reparación.
- Asegure las áreas sin tensión contra una reconexión no intencionada.
- Señalice los terminales de conexión con tensión externa con un letrero 'PELIGRO, tensión externa'.
- Conduzca los cables de alimentación hacia los productos por separado y protéjalos con un fusible propio, marcado de forma unívoca.
- Fuera del dispositivo, use un dispositivo de desconexión al que se pueda acceder con facilidad según EN IEC 62368-1.
- Realice la puesta a tierra de acuerdo con las normas de seguridad locales.

**⚠ATENCIÓN****Incumplimiento de las siguientes normas de seguridad**

Peligro de daños personales y materiales

- Tenga en cuenta las siguientes normas de seguridad.



- Para llevar a cabo la instalación, se requieren conocimientos técnicos especializados en electrónica.
  - Solo expertos pueden realizar la instalación.
- Una instalación inapropiada puede comprometer la efectividad de medidas eléctricas de seguridad sin que la persona no profesional lo detecte.

### Montaje, instalación, puesta en servicio y mantenimiento

- Si requiere medios auxiliares, por ejemplo, una escalera, estos deberán ser seguros y estar previstos para el trabajo en cuestión.
- Al poner en marcha la unidad de control de detección de incendios, cerciórese de que no pueden producirse estados inestables.
- Cerciórese de que se cumplen todos los puntos del siguiente apartado 'Prueba y comprobación de la capacidad de funcionamiento de los productos'.
- Los controles solo deben ponerse en el modo de funcionamiento normal cuando haya concluido la prueba y la comprobación de la capacidad de funcionamiento de los productos y se entregue la instalación al cliente.

### Prueba y comprobación de la capacidad de funcionamiento de los productos

- Evite activaciones erróneas de la transmisión remota.
- Si comprueba instalaciones de edificios o si activa dispositivos de otras empresas deberá colaborar con las personas responsables.
- En el caso de activar controles de incendio para fines de prueba no deberán producirse lesiones personales ni originarse daños en las instalaciones de edificios. Deberán cumplirse las siguientes instrucciones:
  - Utilice el potencial correcto para la activación, generalmente el de la instalación del edificio.
  - Compruebe los controles solo hasta la interfaz (relé con posibilidad de bloqueo).
  - Cerciórese de que solo se activan los controles que vayan a probarse.
- Informe a las personas antes de comprobar los dispositivos de alarma y cuente con posibles reacciones de pánico.
- Informe a las personas sobre posibles ruidos o sobre la posible formación de niebla.
- Informe a los puntos de recepción de alarmas y averías correspondientes antes de una transmisión remota de prueba.

### Modificaciones de la adecuación del sistema y de los productos

Modificaciones en la instalación y en productos individuales pueden provocar averías, un funcionamiento erróneo y riesgos de seguridad. Para modificaciones o complementos deberá solicitar una autorización por escrito a Siemens y a las autoridades correspondientes en materia de seguridad.

### Componentes y piezas de recambio

- Los componentes y las piezas de recambio deben cumplir los requisitos técnicos determinados por Siemens. Utilice únicamente productos prescritos o recomendados por Siemens.
- Los fusibles deben tener las características prescritas.
- Unos tipos de batería erróneos y la sustitución inadecuada de baterías provocan un riesgo de explosión. Utilice solamente el mismo tipo de batería o un tipo de batería equivalente, recomendado por Siemens.
- Las baterías deberán eliminarse sin perjudicar al medio ambiente. Observe las directivas y normas nacionales.

## Inobservancia de las normas de seguridad

Los productos de Siemens están concebidos para el empleo adecuado y, antes de la entrega, han sido comprobados en cuanto a un funcionamiento correcto. Siemens declina cualquier responsabilidad por daños personales o daños materiales causados por el uso indebido o por la inobservancia de las instrucciones o advertencias indicadas en la documentación. Esto se aplica especialmente en los siguientes casos:


- Daños a personas o daños materiales causados por una utilización incorrecta o aplicación errónea
- Daños a personas o daños materiales causados por la inobservancia de información relativa a la seguridad en la documentación o en el producto
- Daños a personas o daños materiales causados por trabajos de mantenimiento ejecutados de forma deficiente o no ejecutados


## 2.3 Estándares y directivas cumplidos

Su persona de contacto de Siemens le proporcionará una lista actual de los estándares y las directivas cumplidos.

## 2.4 Release Notes

Es posible que haya restricciones para la configuración o utilización de dispositivos en una instalación de detección de incendios con una determinada versión de firmware.

<b>⚠ ADVERTENCIA</b>	
	<p><b>Detección de incendios restringida o faltante</b> Daños personales y materiales en caso de incendio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lea las 'Release Notes' antes de planificar y/o configurar una instalación de detección de incendios.</li> <li>• Lea las 'Release Notes' antes de actualizar el firmware de una instalación de detección de incendios.</li> </ul>

<b>AVISO</b>	
	<p><b>Planificación y/o configuración defectuosas</b> Incumplimiento de las normas y disposiciones determinantes. No aceptación de la instalación de detección de incendios para la puesta en servicio. Coste añadido por nueva planificación y/o configuración requeridas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lea las 'Release Notes' antes de planificar y/o configurar una instalación de detección de incendios.</li> <li>• Lea las 'Release Notes' antes de actualizar el firmware de una instalación de detección de incendios.</li> </ul>

## 3 Descripción del sistema

Los detectores de humos por aspiración se instalan en espacios y equipos para el reconocimiento temprano de incendios con formación de humo. Son especialmente apropiados para aplicaciones en las que los detectores puntuales llegan a sus límites y no pueden emplearse o sólo pueden emplearse con limitaciones.

El detector de humos por aspiración extrae continuamente aire del espacio monitorizado a través de un sistema de tuberías conectado con orificios de aspiración definidos. El aire se introduce en la cámara de detección y allí se analiza si contiene partículas de humo con ayuda del detector instalado. La sensibilidad del detector es graduable.

La posición y el tamaño de los orificios de aspiración se calculan con el software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2'. El cálculo garantiza que el aire del orificio de aspiración llegue al detector en el tiempo fijado y con la sensibilidad calculada deseada.



---

El software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2' sustituye al software 'FXS2055 ASD Asyst Tool'.

---

### Ejemplos de aplicación

- Cavidades como techos falsos o paneles intermedios
- Salas limpias
- Espacios cuya altura es mayor que la autorizada para detectores puntuales
- Espacios con campos electromagnéticos que influyen en la función de los detectores puntuales
- Espacios amplios de hasta 800 m<sup>2</sup>
- Monitorización individual de armarios de distribución y armarios electrónicos
- Centros de cálculo
- Centros de telecomunicación
- Líneas de montaje
- Túnel de cables
- Cintas transportadoras

### Aplicaciones con la caja de filtrado

- Espacios con contaminación atmosférica en los que la contaminación reduciría la potencia de los detectores puntuales ópticos
- Líneas de montaje
- Instalación de reciclaje
- Fábricas de cemento
- Industria minera
- Estaciones de metro
- Empresas agrícolas
- Cualquier otra aplicación con una contaminación de polvo visible

### Condiciones previas para la planificación del sistema de tuberías

Para poder planificar un sistema de tuberías correctamente, deben cumplirse los siguientes puntos:

- Deben conocerse las normas y directivas locales de protección de incendios.
- Debe haber una planta del edificio disponible en la que se debe instalar el sistema de tuberías. Desde la planta deben ser visibles los siguientes puntos en particular:
  - Instalaciones fijas
  - Iluminación instalada

- Instalaciones eléctricas
- Tuberías de gas y agua
- Debe estar disponible información sobre el uso previsto del área que debe monitorizarse y, en particular, sobre las cargas de fuego existentes en ella.
- Conocimientos en el manejo del software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2'.
- Deben conocerse la cantidad y la distribución de los sectores de incendio en el edificio en cuestión. Si se vuelven a distribuir los sectores de incendio, deben observarse las normas y las directivas locales.
- Deben conocerse las condiciones ambientales, tales como la temperatura y la humedad del aire.
- Deben conocerse los movimientos del aire en el área monitorizada (las corrientes de aire naturales y la ventilación mediante instalaciones de aire acondicionado).
- Debe conocerse el material del que está hecho el edificio para la fijación del sistema de tuberías, p. ej., hormigón, madera, ladrillos.
- Deben conocerse las condiciones ambientales, tales como si el entorno está limpio o si hay polvo, u otras influencias externas.
- Debe establecerse la aplicación preferida del detector de humos por aspiración, p. ej. para la protección de espacios o equipos. Ver también 'Protección del espacio [→ 20]' y 'Protección del equipo [→ 22]'.



Preste atención a las diferencias de presión >45 Pa. Si el detector de humos por aspiración está montado fuera del área monitorizada, puede ser necesario volver a introducir el aire aspirado en el área monitorizada con un tubo de retorno.

### Conexión de aparatos externos

Pueden conectarse diferentes aparatos externos al detector de humos por aspiración:

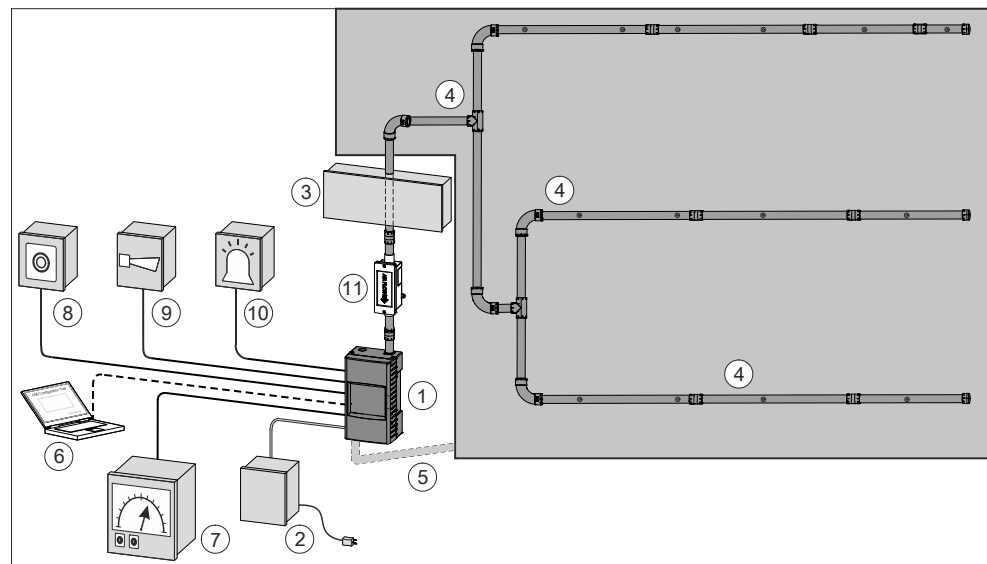


Fig. 1: Detector de humos por aspiración en funcionamiento en modo autónomo

1	Detector de humos por aspiración	6	PC con 'F-FXS2051 ASD Configuration Tool'
2	Fuente de alimentación externa con batería	7	Control/indicador externo (opcional)
3	Unidad de purga (opcional)	8	Pulsador externo (opcional)
4	Sistema de tuberías	9	Dispositivo de señalización acústica externo (opcional)
5	Tubo de retorno (opcional)	10	Dispositivo de señalización óptica externo (opcional)

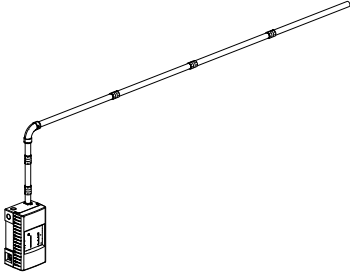
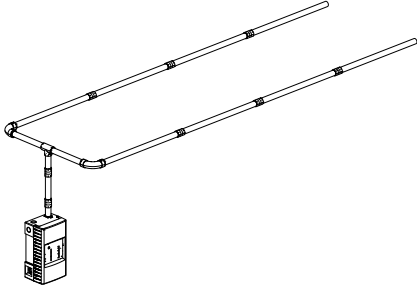
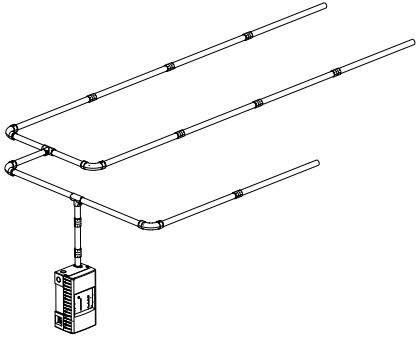
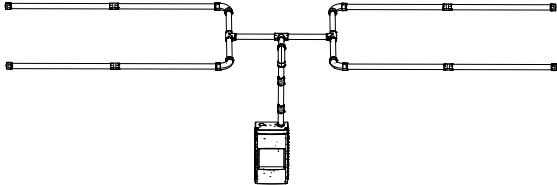
### Topología del sistema de tuberías

El sistema de tuberías puede tener diferentes topologías.

La selección de la topología depende de los siguientes factores:

- Tamaño del área de cobertura
  - Si se usa el detector de humos por aspiración FDA221: hasta máx. 500 m<sup>2</sup>
  - Si se usa el detector de humos por aspiración FDA241: hasta máx. 800 m<sup>2</sup>
- Geometría del área de cobertura (p. ej., forma del recinto, salientes de muro, techos falsos)

La siguiente tabla muestra de forma esquemática diferentes topologías:

Topología	Representación gráfica
Topología I	
Topología U simétrica	
Topología U asimétrica	
Doble topología U	

### 3.1 Variantes de la aspiración de aire

- Sistema de tuberías estándar
  - Aspira aire bajo el techo en
  - Aspira aire de los paneles intermedios/techos falsos
  - Aspira [→ 22] aire de la parte superior de los armarios
- Tubos capilares
  - Aspira aire de lugares que están [→ 18] en contacto directo con el sistema de tuberías.
- Admisión de aire primaria
  - Aspira [→ 19] aire de canales/cámaras/reja de ventilación

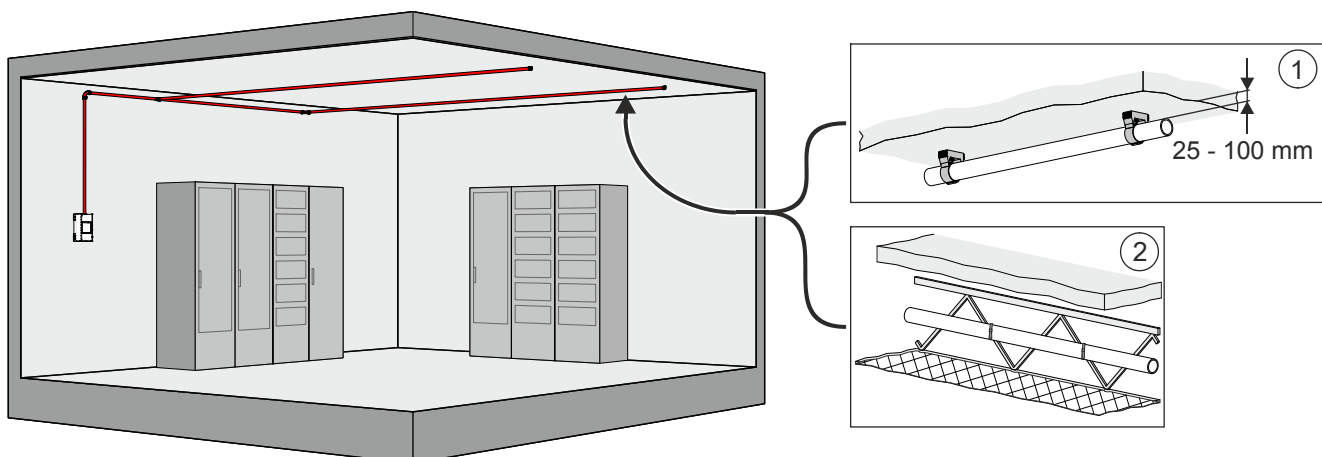
#### 3.1.1 Aspiración directa del aire

En las tuberías hay orificios de aspiración por los que el aire es aspirado directamente hacia el sistema de tuberías.

La cantidad, la distribución y el diámetro de los orificios de aspiración en las tuberías deben planificarse individualmente para cada aplicación.

#### 3.1.2 Instalación típica bajo el techo

Normalmente el aire se aspira por debajo del techo a través de un sistema de tuberías. Para esto se fijan las tuberías con orificios de aspiración bajo el techo.



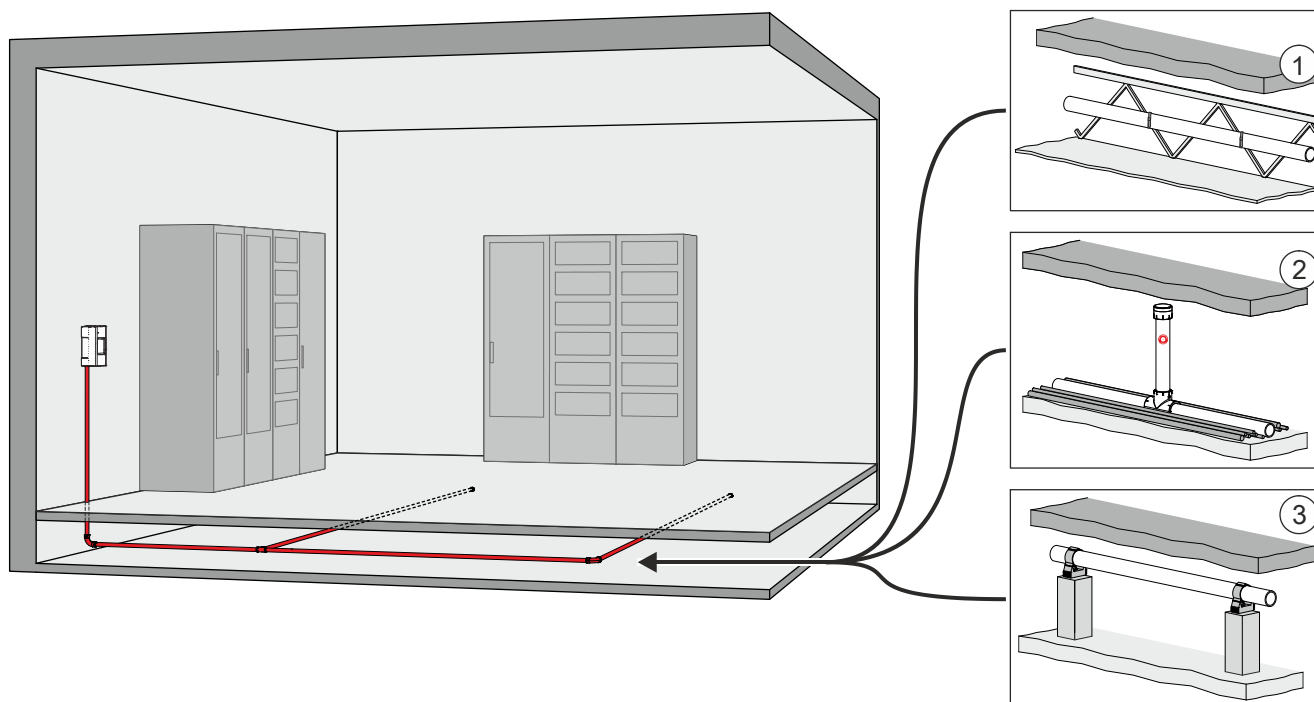
- 1 Fijación en el techo con abrazaderas de plástico
- 2 Fijación en componentes existentes

#### Ver también

- 📄 Colocar tubos en el techo (estándar) [→ 41]

### 3.1.3 Instalación típica en paneles intermedios o canal

Normalmente el aire se aspira a través de un sistema de tuberías. Para esto se fijan tuberías con orificios de aspiración en los paneles intermedios o el canal.



- 1 Fijación en componentes existentes
- 2 Tubos verticales
- 3 Abrazaderas de plástico sobre soportes

#### Ver también

- 📄 Colocar tubos en paneles intermedios o canal [→ 42]
- 📄 Colocar tubos verticales [→ 43]

### 3.1.4 Aspiración del aire a través de los tubos capilares

El orificio de aspiración puede estar conectado con el espacio monitorizado mediante un tubo capilar. Así, se puede aspirar aire en puntos del área de cobertura que el sistema de tuberías no toca directamente.

La cantidad, la distribución y el diámetro de los orificios de aspiración en las tuberías deben planificarse individualmente para cada aplicación.

#### Ejemplos:

- Aspirar aire directamente en los armarios de distribución
- Montaje del sistema de tuberías en un techo falso y aspiración de aire en el espacio situado abajo

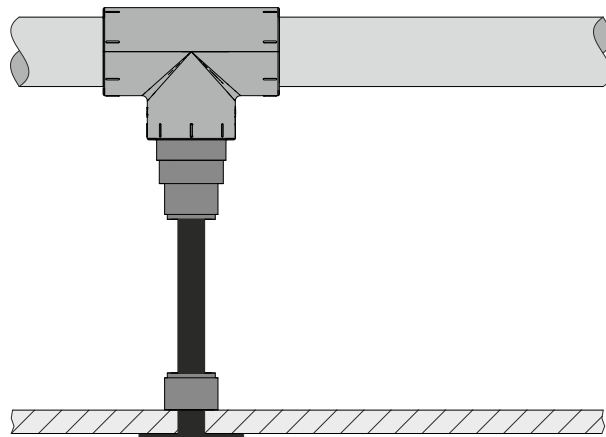


Fig. 2: Sistema de tuberías con tubo capilar

#### Planificación de tubos capilares

Tenga en cuenta los siguientes puntos para la planificación de tubos capilares:

- Diámetro interior de los tubos capilares: 5...7 mm
- Todos los tubos capilares del sistema de tuberías deben ser igual de largos
- Longitud máx. de los tubos capilares: 2000 mm
- En caso de que haya que aspirar aire de armarios de distribución individualmente a través de los tubos capilares:
  - La dirección de corriente del aire en el armario de distribución mediante ventilación
  - El comportamiento de la corriente de aire en el armario de distribución en caso de un incendio



La planificación del sistema de tuberías debe realizarse siempre con el software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2' para garantizar un diseño óptimo del sistema de tuberías.

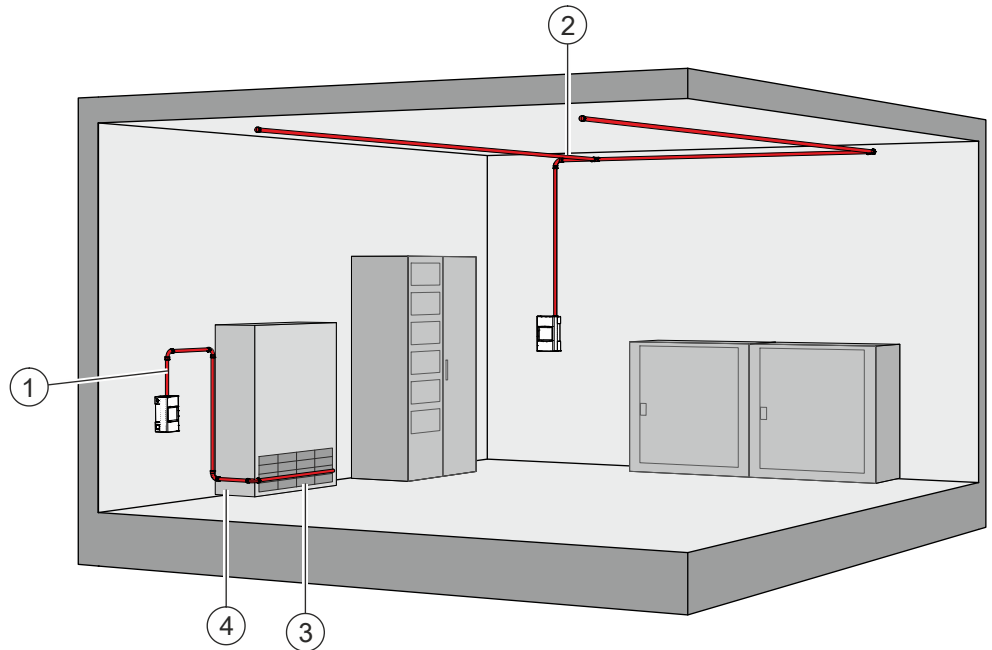
### 3.1.5 Admisión de aire primaria y secundaria

#### Admisión de aire primaria

En las habitaciones con aire acondicionado o instalación de ventilación (4) la admisión de aire primaria (1) tiene lugar en el punto de aspiración (3) o en el canal de aspiración. Así el humo puede detectarse rápidamente.

#### Admisión de aire secundaria

En el caso de que el aire acondicionado o la instalación de ventilación estén desactivadas el humo se detecta a través de del sistema de tuberías (2) secundario.



- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1 Admisión de aire primaria      | 3 Punto de aspiración                             |
| 2 Sistema de tuberías secundario | 4 Aire acondicionado o instalación de ventilación |

## 3.2 Protección del espacio

El sistema de tuberías se monta en el espacio en la topología apropiada para la aplicación para monitorizar espacios. El objeto es monitorizar un área grande de forma constante.

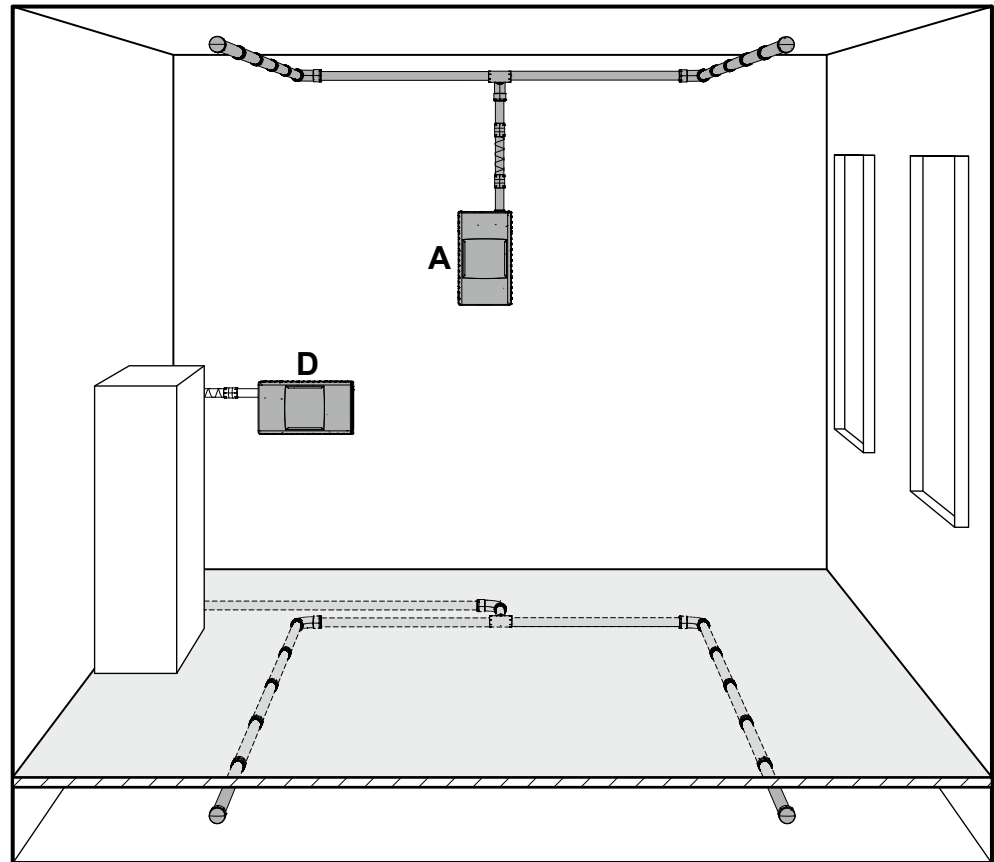


Fig. 3: Protección del espacio con dos detectores de humos por aspiración

**A** Detector de humos por aspiración con sistema de tuberías en el techo

**D** Detector de humos por aspiración con sistema de tuberías en el panel intermedio

### 3.3 Sistema para aspiración de aire

#### Ejemplo para un sistema de tuberías para la aspiración de aire

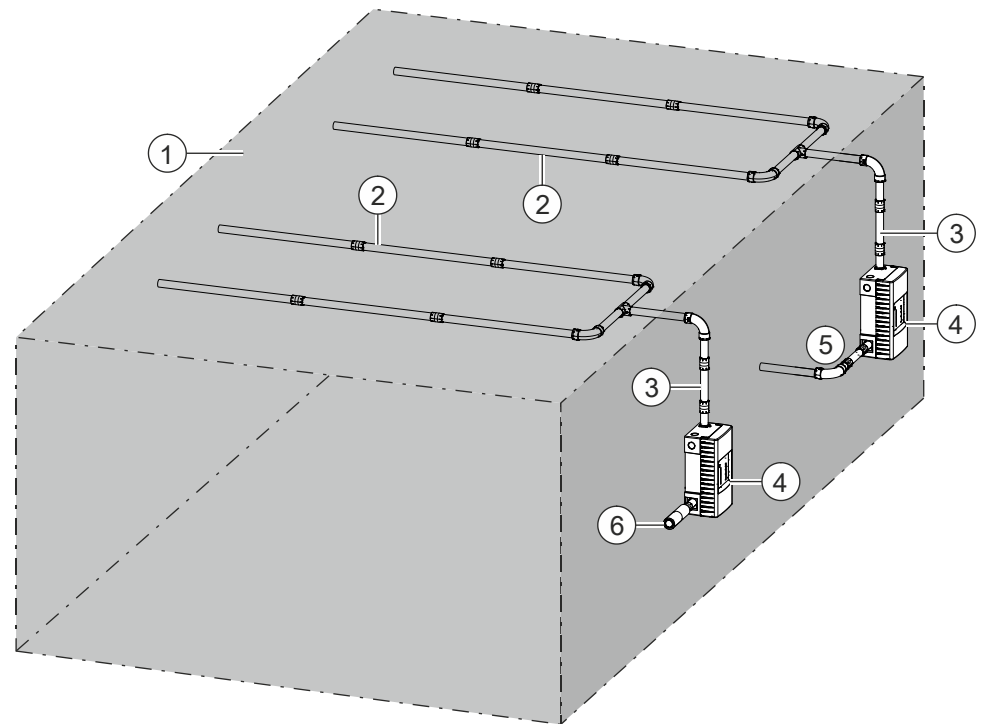


Fig. 4: Sistema de tuberías

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1 Espacio monitorizado       | 4 Detector de humos por aspiración             |
| 2 Tubos y piezas de conexión | 5 Tubo de salida como tubo de retorno (opción) |
| 3 Tubo flexible              | 6 Tubo de salida (opción)                      |

### 3.4 Protección del equipo

El objeto de la protección del equipo es monitorizar directamente un área.  
Ejemplos de áreas directamente monitorizadas:

- Armarios de distribución
- Servidor
- Central telefónica

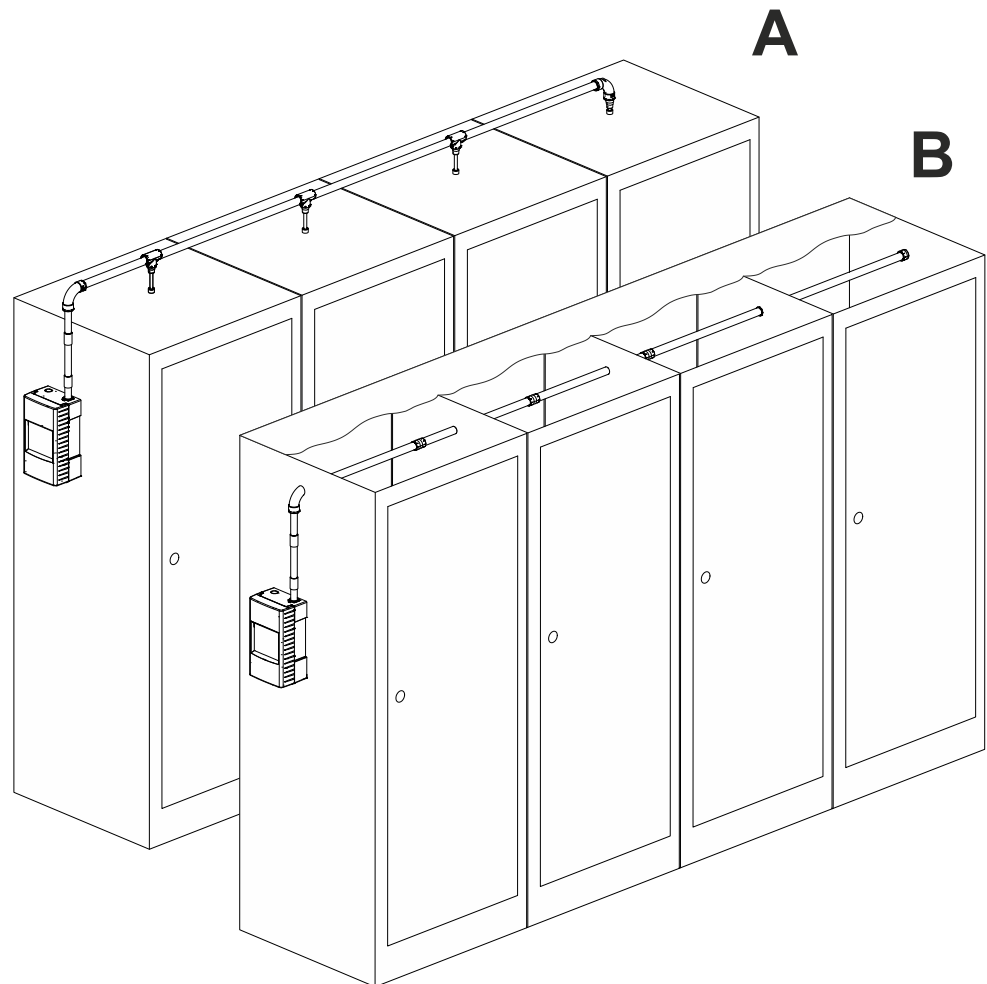


Fig. 5: Ejemplos de montaje del sistema de tuberías en armarios de distribución (arriba) y directamente mediante armarios de distribución (abajo)

**A** Aspiración de aire a través de tubos capilares

**B** Aspiración directa de aire

### 3.5 Separador de agua en el sistema de tuberías

En condiciones ambientales muy cambiantes en las que puede formarse agua condensada en el sistema de tuberías, debe usarse un separador de agua. El separador de agua recoge el agua condensada. El agua condensada debe ser vaciada en el separador de agua a través de un orificio de escape.



El agua condensada acumulado no puede llegar a la corriente de aire y debe purgarse a tiempo.

#### Requisitos relativos al lugar de instalación

- El nivel de llenado del separador de agua debe poder leerse claramente.
- Debe haber acceso al vaciado del separador de agua lleno.
- El separador de agua debe estar instalado en un punto horizontal, y a ser posible profundo, del sistema de tuberías. El agua no debe poder acumularse en otro lugar.

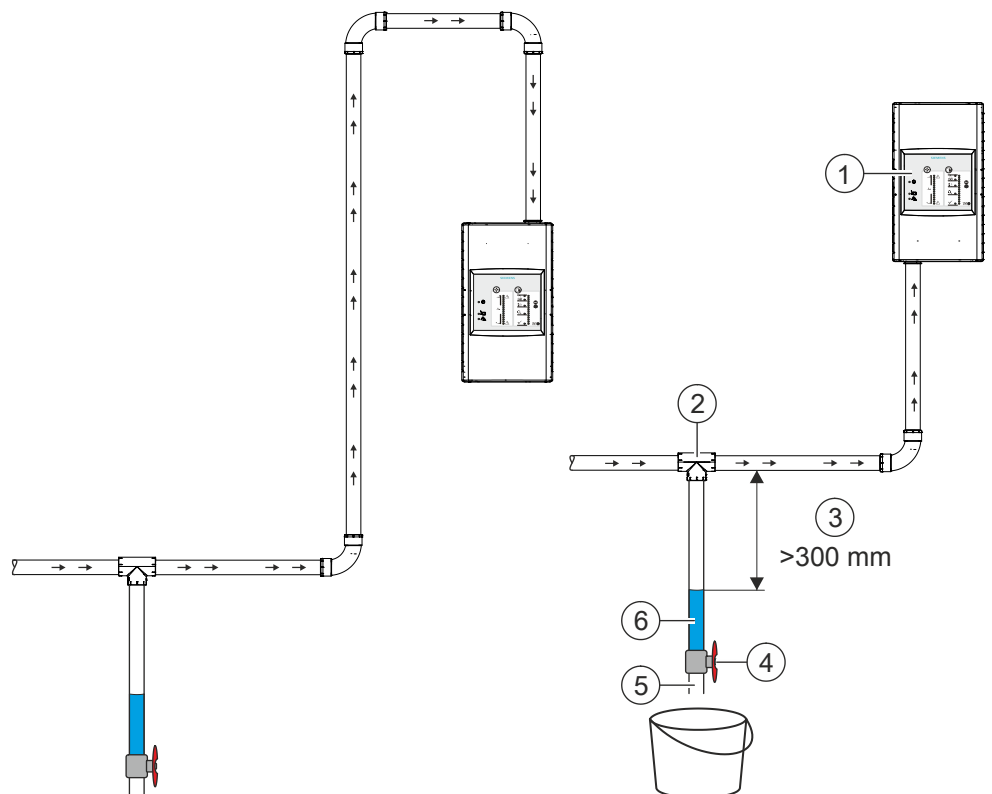


Fig. 6: Ejemplo de la disposición de un separador de agua

→ Corriente de aire

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | Detector de humos por aspiración con 180° indicador frontal girado                  | 4 | Válvula para vaciar el agua condensada |
| 2 | Pieza en T para acoplar en un punto horizontal y profundo en el sistema de tuberías | 5 | Boca de salida                         |
| 3 | Distancia entre el tubo colector y el nivel de agua de >300 mm                      | 6 | Agua condensada                        |

### 3.6 Caja de filtrado ASD en el sistema de tuberías

La caja de filtrado ASD FDAZ292 se utiliza en entornos con una gran concentración de polvo. La caja se monta en el sistema de tuberías delante de los detectores de humos por aspiración FDA241 y FDA221 y protege a los detectores contra la suciedad.

La caja de filtrado ASD filtra las partículas de polvo y suciedad del sistema de tuberías, antes de que puedan penetrar en el detector de humos por aspiración. De esta forma, aumenta la vida útil del detector de humos por aspiración.

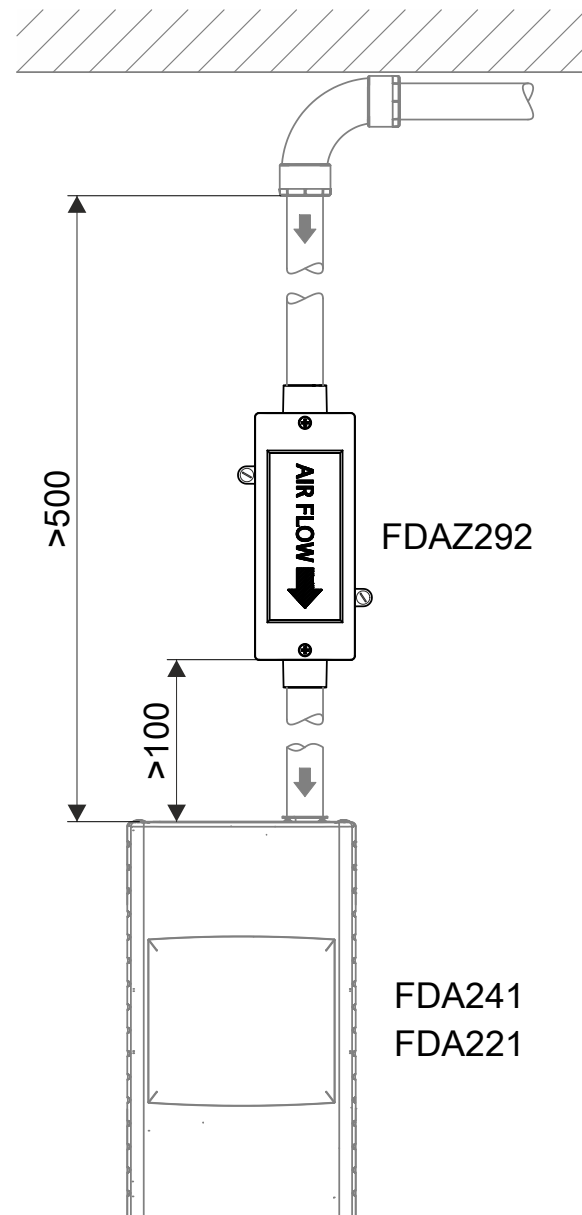


Fig. 7: Lugar de instalación


### 3.7 Componentes del sistema de tuberías

En los siguientes capítulos se describen diferentes componentes y medios auxiliares para la estructura del sistema de tuberías de un detector de humos por aspiración.



Antes de empezar la planificación, compruebe si existen normas locales o nacionales relativas a la selección del sistema de tuberías.



El símbolo  se utiliza cuando no hay ningún gráfico para un accesorio.

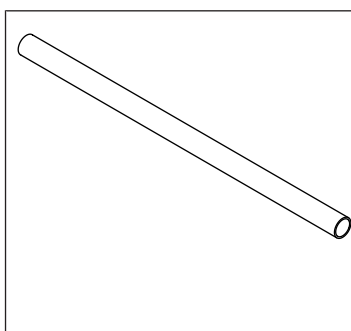
#### Propiedades de los componentes

Deben cumplirse los siguientes requisitos mínimos:

- Todos los componentes cumplen la norma EN 61386-1, clase 1131
- En caso de que no se utilicen tubos clasificados: los tubos deben satisfacer los requisitos de la norma EN 54-20, secciones 5.7 y 5.8.

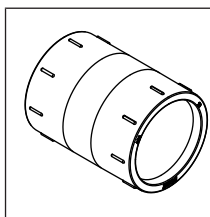
#### 3.7.1 Tuberías y conexiones de tuberías

##### Tubería



- Tubería para aspirar aire
- Diámetro exterior: 25 mm (1 pulgada)
- Diámetro interior: 21 mm
- La tubería puede acortarse con un cortador de tubos hasta la longitud necesaria
- Conexión de las tuberías mediante conexiones de tuberías pegadas
- Material: en función de las condiciones ambientales, generalmente, PVC o ABS

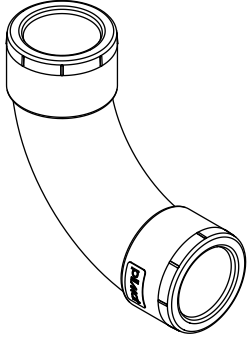
##### Conexión de tuberías



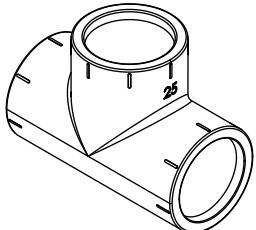
- Para conectar dos tuberías con diámetro exterior de 25 mm (1 pulgada)
- Las tuberías se pegan con la conexión de tuberías
- Material: en función de las condiciones ambientales, generalmente, PVC o ABS

### 3.7.2 Ramificaciones y arcos

#### Arco 90°

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para cambios de dirección en el sistema de tuberías</li> <li>• Ángulo del arco 90°</li> <li>• Tuercas para el alojamiento de tuberías en ambos extremos</li> <li>• Las tuberías se pegan con el arco</li> <li>• Recomendación: a ser posible, utilice un arco con un radio amplio; por ejemplo, de 70 mm</li> <li>• Material: en función de las condiciones ambientales, generalmente, PVC o ABS</li> </ul>
---	--

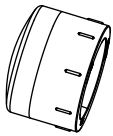
#### Pieza en T

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para ramificaciones en el sistema de tuberías</li> <li>• Bridas para el alojamiento de tuberías en los tres extremos</li> <li>• Las tuberías se pegan con la pieza en T</li> <li>• Material: en función de las condiciones ambientales, generalmente, PVC o ABS</li> </ul>
--	---

### 3.7.3 Tapas finales


En cada extremo abierto del sistema de tuberías debe pegarse una tapa final.

#### Tapa final

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para conectar a un extremo libre de la tubería</li> <li>• La tapa final se pega en la tubería</li> <li>• Material: en función de las condiciones ambientales, generalmente, PVC o ABS</li> </ul>
---	---

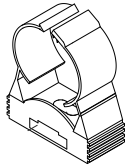
### 3.7.4 Etiqueta para orificios de aspiración

#### Etiqueta

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para identificar orificios de aspiración en tuberías</li> <li>• Autoadhesivo</li> <li>• Dimensiones: 95 x 24 mm, diámetro del taladro 9 mm</li> </ul>
---	--

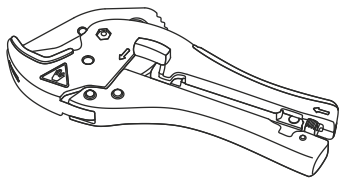
### 3.7.5 Fijaciones

#### Abrazadera de plástico

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la fijación de las tuberías en la pared o en el techo</li> <li>• Fijación sencilla de las abrazaderas de plástico con un solo tornillo o con sujetacables</li> <li>• Montaje y desmontaje de la tubería sin herramientas</li> <li>• Material: en función de las condiciones ambientales, generalmente, PVC o ABS</li> </ul>
---	---

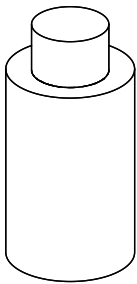
### 3.7.6 Herramientas

#### Cortador de tubos

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortador de tubos para acortar las tuberías</li> </ul>
--	---


### 3.7.7 Pegamento

#### Pegamento

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para pegar tuberías con piezas de conexión</li> <li>• Pegamento con adecuación para conexiones resistentes a la tracción de tubos ABS o PVC</li> </ul>
---	---

### 3.7.8 Separador de agua

#### Separador de agua

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separador de agua para la instalación en el sistema de tuberías</li> <li>• Modelo habitual para la absorción de agua condensada</li> </ul>
---	---

### 3.7.9 Unidad de purga

Para asegurarse de que el tubo y los orificios de aspiración no se obstruyen, el sistema de tuberías puede limpiarse manualmente o con una unidad de purga automática.

Posible proveedor de una unidad de purga:


Techconnect UG

Rhinstraße 137A

D-10305, Berlín

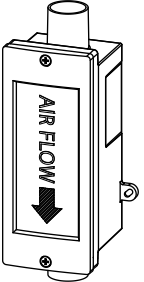
[www.techconnect.de](http://www.techconnect.de)

#### Propiedades de la unidad de purga

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza con aire automática</li> <li>• Control opcional a través del detector de humos por aspiración FDA241 o un PLC interno</li> <li>• Ciclos ajustables de purga</li> <li>• Presión de salida: máx. 6,5 bar</li> <li>• Tensión de servicio: DC 24 V</li> </ul>
---	---

### 3.7.10 Caja de filtrado ASD

#### Caja de filtrado ASD

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtra las partículas de polvo y suciedad del sistema de tuberías</li> <li>• Se utiliza para los detectores de humos por aspiración FDA241 y FDA221</li> </ul>
---	---

## 4 Planificación

La planificación del sistema de tuberías se realiza mediante el software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2'.

Consulte una descripción detallada del software en el documento A6V10728226. Véase el capítulo 'Documentos de referencia [→ 7]'.



La planificación del sistema de tuberías debe estar completamente acabada antes del montaje y de la instalación del detector de humos por aspiración y de las instalaciones y equipos eléctricos.

Para la planificación tenga en cuenta lo siguiente:

- Se conoce el lugar que hay que proteger y los requisitos impuestos.
- Los sectores de incendio están definidos en grupos. Un grupo tiene como máx. 1600 m<sup>2</sup>.
- Los sectores de incendio cumplen las prescripciones y normas vigentes.
- Se conocen todos los requisitos y deseos del cliente.
- Se conocen las condiciones ambientales y climatológicas de la zona protegida.
- Se conocen los movimientos del aire (p. ej. aire acondicionado, ventilador).
- Se conocen las cavidades útiles en techo o suelo.
- En caso de techos altos tenga en cuenta una posible estraftificación del aire.
- Planifique y construya el sistema de tuberías con el Software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2', para mantener un rendimiento óptimo.
- Anote toda la información.
- Evalúe la concentración de polvo en el recinto en el que se debe instalar el sistema de tuberías.
- Planifique una caja de filtrado en caso de una contaminación de polvo visible. La contaminación de polvo temporal puede ensuciar la ASD.

### 4.1 Pasos para la planificación

Para realizar rápido y con éxito la planificación proceda de la siguiente manera:

1. Familiarícese con las características de potencia del detector de humos por aspiración. Esto ayuda para la selección de detector de humos por aspiración adecuado y la topología adecuada.
2. Infórmese de las posibles topologías con sus ventajas y desventajas. Esto ayuda para la elección de la topología adecuada.
3. Hágase una idea del lugar de instalación y los requisitos del cliente. Mejor hágalo in situ.
4. Familiarícese con el Software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2' para que pueda calcular el sistema de tuberías.
5. Lleve a cabo los puntos siguientes uno detrás de otro. Los detalles se describen en los capítulos siguientes.
  - Marque la posición y el número de orificios de aspiración en un plano.
  - Coloque una red de detección sobre los orificios de aspiración.
  - Determine la topología y dibújela en el plano.

- Calcule los detalles del sistema de tuberías con el software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2'.
- 6. Compruebe el cumplimiento de los requisitos.
  - ⇒ Se ha alcanzado la sensibilidad solicitada del sistema de aspiración de humos.
  - ⇒ Se han cumplido los límites de planificación.
  - ⇒ Se han tenido en cuenta los requisitos medioambientales en el lugar de utilización.
  - ⇒ Se han cumplido los requisitos del cliente.

## 4.2 Visita del lugar

Realice una visita del lugar para obtener informaciones importantes para la planificación del sistema de tuberías. Esta información va más allá que la simple medición del tamaño físico de la zona de incendio.

Infórmese sobre lo siguiente:

- Calidad (material y superficie) de:
  - Paredes
  - Suelos
  - Techos
  - Muebles
  - Decoración
- Tipo de recinto en sector de incendio
- Tipo de calefacción
  - Calefacción de suelo
  - Calefacción de techo
  - Calefactor radiante
  - Aire acondicionado
- Cavidades
  - Panel intermedio
  - Techo falso
  - Canales
  - Cámaras
- Geometría de recinto en la zona de incendio
- Limitación de zona de incendio
- Disponibilidad de los planes de ejecución de obras
- Contaminación de polvo en el entorno que se debe monitorizar

## 4.3 Cálculo del sistema de tuberías

El último nivel de la planificación incluye el cálculo del diseño sugerido con el software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2'.

Como bases físicas para el cálculo se utilizan los datos obtenidos in situ. El cálculo con el software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2' debe realizarse antes de cada instalación.

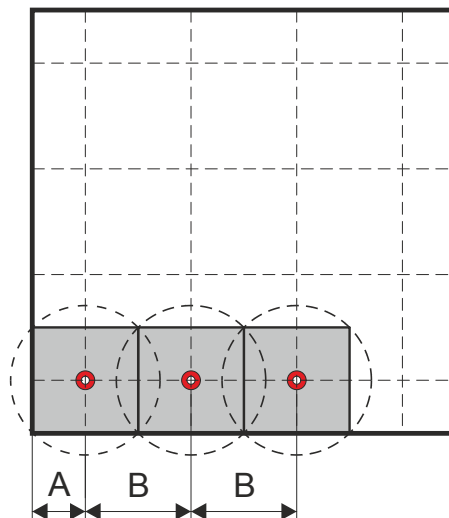
## 4.4 Planear el sistema de tuberías

Para un diseño efectivo tenga en cuenta lo siguiente:

- Longitud del tubo
- Número de orificios de aspiración
- Tamaño de tapas finales
- Número y radio de arcos
- Número de tubos
- Longitud de los tubos capilares
- Tamaño de los arcos y ramificaciones
- Diferencia de presión del aire
- Distribución de la corriente de aire total en corrientes de aire por tubo
- Compensación de las corrientes de aire en los tubos
- Tiempo de respuesta como duración del transporte aéreo de orificios de aspiración muy alejados hasta el detector de humos por aspiración
- Sensibilidad de los orificios de aspiración
- Potencia total del sistema con todos los componentes
- Las tapas finales con orificios al final de los tubos se utilizan para la adaptación de la corriente de aire
- Caja de filtrado y su influencia en la corriente de aire (se debe tener en cuenta en el software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2')

## 4.5 Planificación de un sistema de tuberías para detector de humos por aspiración

- ▷ Se conoce la función del detector de humos por aspiración y la situación local.
- ◊ Distribuya los orificios de aspiración como los nudos de una red por la estancia.
  - Los anchos típicos de las mallas son 4 x 4 m, 6 x 6 m, 3 x 3 m.
  - La distancia máxima (A) desde la pared hasta el siguiente orificio de aspiración es de 5,1 m.
  - La distancia máxima (B) entre los orificios de aspiración es de 10 m.
- ⇒ Tiene una red con orificios de aspiración.



## 4.6 Aplicación de las normas para detectores convencionales

Cada orificio de aspiración se corresponde con la posición de un detector de humos. Antes de la planificación y la instalación compruebe si se tienen en cuenta las normas vigentes de manera suficiente. En la planificación de la red de tuberías tenga en cuenta los movimientos del aire en la estancia y la superficie de detección de los orificios de aspiración. Un orificio de aspiración puede monitorizar una superficie entre 10 m<sup>2</sup> y 60 m<sup>2</sup>.

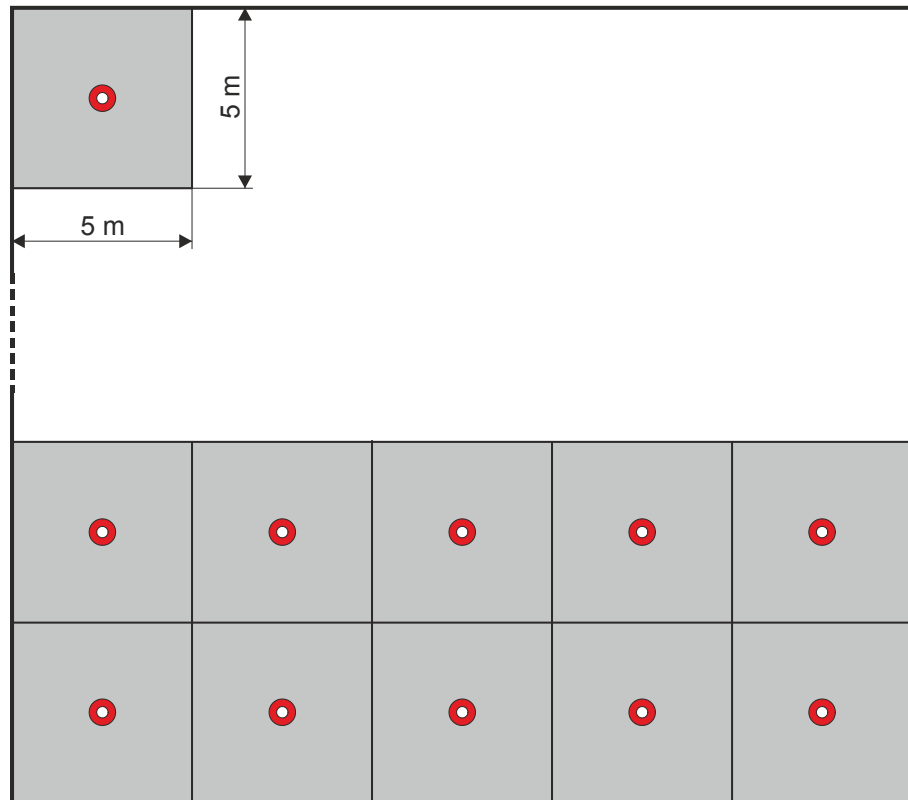


Fig. 8: Ejemplo de red de detección con ancho de malla de 5 m

## 4.7 Red para superficie supervisada

Coloque una red con los orificios de aspiración sobre la superficie que hay que monitorizar.

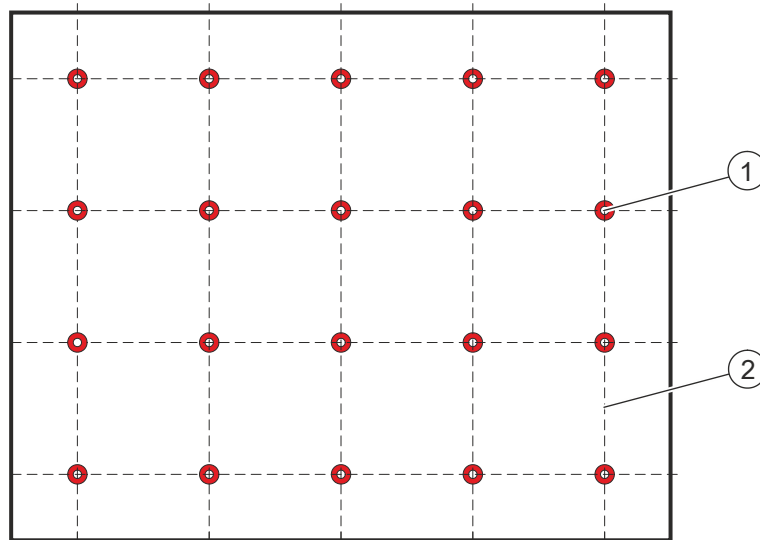


Fig. 9: Determinación del lugar de los orificios de aspiración

1 Orificio de aspiración

2 Red

Determine el lugar y topología de los tubos.

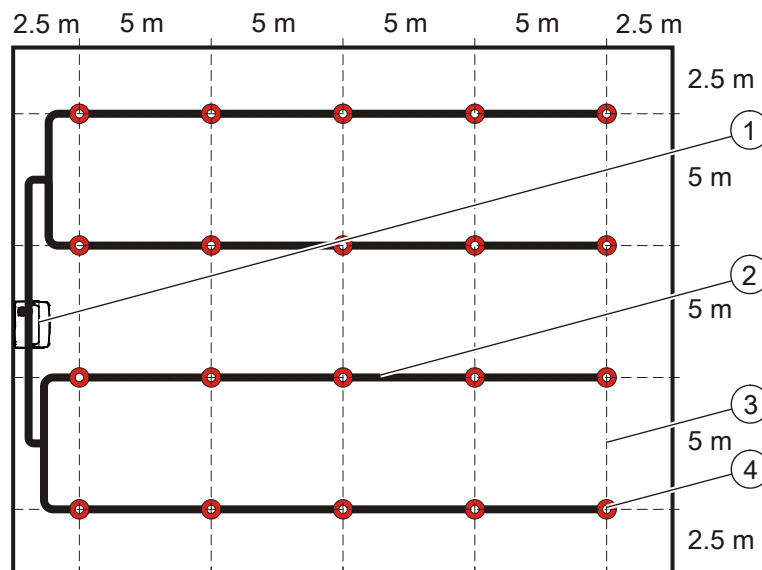


Fig. 10: Determinación del lugar y del detector de humos por aspiración

1 Detector de humos por aspiración

3 Red con ancho de malla de 5 m

2 Tubería

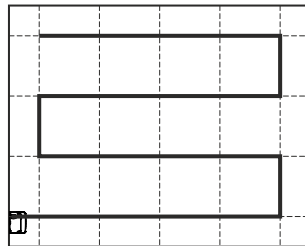
4 Orificio de aspiración

## 4.8 Topología del sistema de tuberías

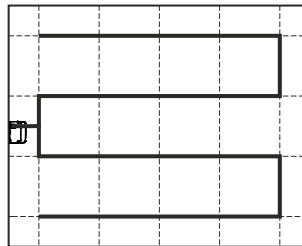
Seleccione la topología adecuada y para ello tenga en cuenta lo siguiente:

Característica	Aviso
Longitud del tubo	Una longitud del tubo corta supone un tiempo de respuesta corto.
Número de arcos	Menos arcos suponen menos curvas y una corriente laminar mejor.
Número de ramificaciones	Cada ramificación conecta corrientes de aire.
Número de orificios de aspiración	Mediante la cantidad de orificios de aspiración puede adaptarse la sensibilidad en la estancia.
Equilibrio del sistema	varios tubos ofrecen un equilibrio del sistema mejor.
Distribución	Cuanto más cortos sean los tubos, mejor será la distribución de los orificios de aspiración.
Orificio de aspiración en la tapa final	Con el orificio de aspiración en la tapa final puede influirse en la corriente de aire en el tubo.

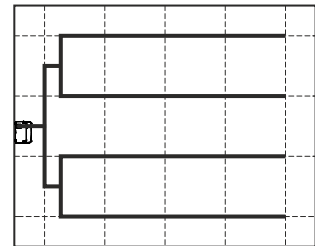
### Ejemplo para distintas topologías en la misma estancia



Topología I  
con un tubo



Topología U  
con dos tubos



Doble topología U  
con cuatro tubos

## 4.9 Sistema de tuberías

Es importante que el sistema de tuberías garantice la detección segura de un incendio.

El siguiente ejemplo muestra el sistema de tuberías con 3 ó 6 orificios de aspiración cada uno y una asignación simétrica o asimétrica. El diámetro de los orificios de aspiración y los orificios en las tapas finales se calcula con el software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2'. De este modo se dispone de una corriente de aire equilibrada en el sistema de tuberías.

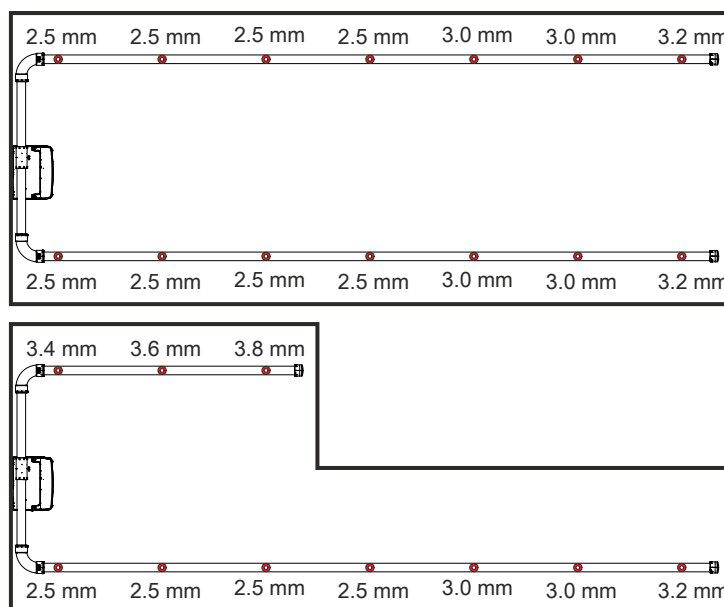


Fig. 11: Ejemplo para sistema de tuberías simétrico y asimétrico con indicación del diámetro de los orificios de aspiración

### Estructura simétrica

Selección como preferente una estructura simétrica.

Ventaja:

- Misma cantidad de orificios de aspiración por ramal de tuberías
- Misma longitud de los ramales de las tuberías (tolerancia  $\pm 10\%$ )
- Misma distancia entre orificios de aspiración contiguos (tolerancia  $\pm 10\%$ )

### Estructura asimétrica

La estructura asimétrica puede ser necesaria debido a circunstancias constructivas.

Condiciones:

- El número de orificios de aspiración del ramal más corto y más largo de la tubería no pueden estar por debajo de la proporción de 1:2.
- La distancia entre orificios de aspiración contiguos debe ser igual (tolerancia  $\pm 20\%$ ).
- El diámetro de cada orificio de aspiración debe determinarse con el Software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2' y depende del número total de orificios de aspiración del ramal de tubería.

### Cable de alimentación mayor

Si son necesarios cables de alimentación más largos entre el detector de humos por aspiración y el sistema de tuberías, no se puede exceder la longitud máx. permitida del tubo.

### Topología y longitud del ramal de tubería

Los ramales de tubería cortos tienen un tiempo de respuesta corto.

- Seleccione ramales de tuberías cortos como preferentes. Conseguirá esto con la topología U o doble topología U.
- Hay cumplir con el número máximo autorizado de ramales de tuberías y la longitud total del sistema de tuberías.
- Para más información, consulte el capítulo 'Límites de la planificación [→ 38]'.

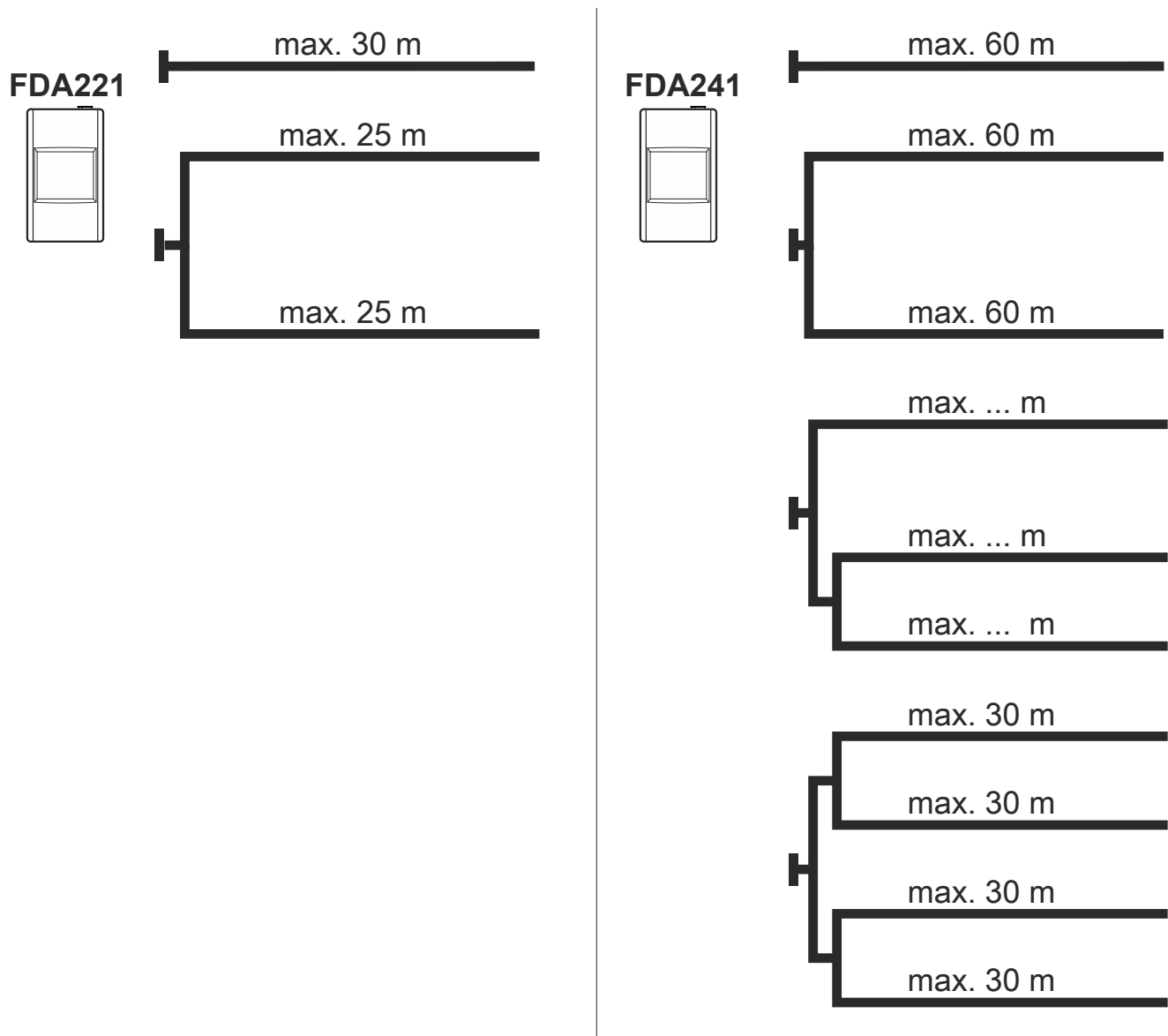


Fig. 12: Topologías y longitudes de tubo autorizadas

### Modificación de dirección en el sistema de tuberías

cada cambio de dirección de la corriente de aire supone pérdidas y retrasos. Aumenta toda la resistencia de la corriente. Por eso debería utilizarse el menor número posible de ramificaciones y arcos.



Reduzca el número de ramificaciones y arcos al mínimo.

Compruebe el cumplimiento de las longitudes permitidas de tuberías.

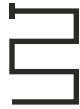
Calcule el sistema de tuberías con el software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2'.

Ejemplo de modificación de dirección con una longitud de tubo idéntica:





Con dos arcos



Con seis arcos

### Casos especiales

Si por circunstancias constructivas no puede hacer que el sistema de tuberías coincida con los requisitos, consulte con los especialistas de producto autorizados.

## 4.10 Límites de la planificación



Cumpla las normas locales y los requisitos en lo relativo a los límites del rango de detección de los orificios de aspiración. Las normas y requisitos locales tienen prioridad sobre todos los demás datos contenidos en este documento.

Dependiendo del detector de humos por aspiración utilizado, se establecen los siguientes límites en la planificación del sistema de tuberías.

### Tubería sencilla

Detector	Sensibilidad [%/m obs]	Área monitorizada	Topología I	
			Longitud sistema de tuberías	Cantidad de orificios de aspiración (Class A)
FDA221	0,14...20	≤500 m <sup>2</sup>	≤30 m	≤12
FDA241	0,03...20	≤800 m <sup>2</sup>	≤60 m	≤16

### Tuberías ramificadas (topología U simétrica y asimétrica)

Detector	Sensibilidad [%/m obs]	Área monitorizada	Topología U	
			Longitud sistema de tuberías	Cantidad de orificios de aspiración
FDA221	0,14...20	≤500 m <sup>2</sup>	≤2x 25 m	≤24
FDA241	0,03...20	≤800 m <sup>2</sup>	≤2x 60 m	≤32

Detector	Sensibilidad [%/m obs]	Área monitorizada	Doble topología U	
			Longitud sistema de tuberías	Cantidad de orificios de aspiración
FDA241	0,03...20	≤800 m <sup>2</sup>	≤4x 30 m	≤32



La prueba para el cumplimiento de los límites de planificación se realiza a través del software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2'.

- El número máximo de orificios de aspiración depende de la sensibilidad y Class A, B o C. Consulte el software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2' (ver también la tabla superior).
- En estancias con riesgo elevado (estancias con instalaciones de ventilación) la superficie monitorizada se reduce a 270...540 m<sup>2</sup> con FDA241 (170...340 m<sup>2</sup> con FDA221).

La superficie máxima monitorizada depende de la topología seleccionada y la longitud máxima total de tubo.

## 4.11 Determinar la sensibilidad

En el detector de humos por aspiración está ajustada la sensibilidad para el umbral de alarma de los juegos de parámetros. Con la sensibilidad se mide la corriente de aire, que contiene aire de todos los orificios de aspiración y tapas finales.

La sensibilidad en un orificio de aspiración individual resulta de su porcentaje en la corriente de aire total. Se puede calcular la sensibilidad de cada uno de los orificios de aspiración.

### Ejemplo para el cálculo de la sensibilidad en un orificio de aspiración:

El detector de humos por aspiración tiene una sensibilidad de 0.1 %/m Obs.

El orificio de aspiración marcado (flecha) suministra un porcentaje de aire de 5% de la corriente de aire total.

Con esto calcula la sensibilidad de este orificio de aspiración de la manera siguiente:

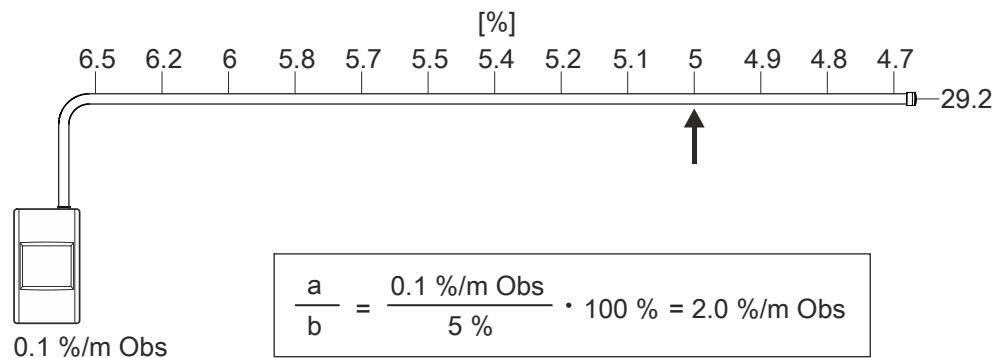


Fig. 13: Orificios de aspiración y sus porcentajes de aire en la corriente de aire total

a Sensibilidad del detector de humos por aspiración (ejemplo 0,1 %/m Obs)

b Porcentaje de aire en la corriente total de aire (ejemplo 5 %)

Obs Obscuration = valor de opacidad

Resultado: El orificio de aspiración marcado tiene una sensibilidad de **2 %/m Obs**.

### Efecto colectivo

Si sólo un orificio de aspiración suministra humo, el detector de humo por aspiración lo reconoce esto con la sensibilidad calculada. (en el ejemplo el sistema de detección de humos tiene una sensibilidad de 2 %/m Obs. en el orificio de aspiración marcado) En caso de incendio normalmente emitirán humo varios orificios de aspiración de manera que la sensibilidad del sistema de detección de humo aumenta. Si todos los orificios de aspiración emiten humo, la sensibilidad del sistema de detección de humo se corresponde con la sensibilidad del detector de humos por aspiración. (en el ejemplo el sistema de detección de humo tiene una sensibilidad de 0,1 %/m Obs). Este proceso se denomina 'efecto colectivo'.

## 4.12 Modificación de longitudes en el sistema de tuberías mediante la modificación de temperatura

Las longitudes de los tubos se modifica al cambiar la temperatura.

- En caso de aumento de la temperatura los tubos se dilatan y son más largos.
- En caso de disminución de la temperatura los tubos se acortan.

Hay que tener en cuenta la modificación de la longitud durante el montaje. Hay que disponer los soportes y puntos de fijación de los tubos de la manera correspondiente para que los tubos puedan dilatarse sin impedimentos.

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Diferencias entre la temperatura de montaje y la temperatura de servicio
- Se utilizan distintas temperaturas de servicio, p. ej. entre verano e invierno, día y noche, etc.

La modificación de la longitud es proporcional a la modificación de la temperatura y puede calcularse con las siguientes fórmulas:

$$\Delta L = L \cdot \Delta T \cdot \delta$$

$\Delta L$  Dilatación lineal en [mm]

L Longitud del tubo en [m]

$\Delta T$  Máx. diferencia de temperatura en [°C]

$\delta$  Coeficiente de dilatación longitudinal en [mm/m °C]

$\delta_{PVC} = 0,08 \text{ mm/m } ^\circ\text{C}$

$\delta_{ABS} = 0,101 \text{ mm/m } ^\circ\text{C}$

### Ejemplo:

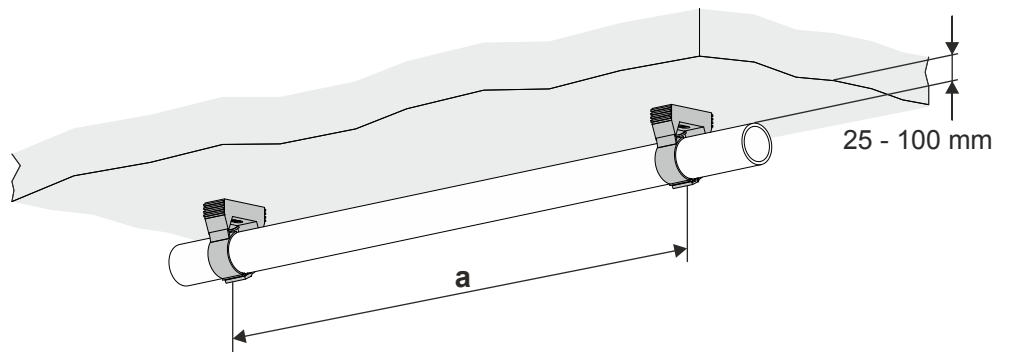
Una modificación de temperatura de 10 °C con un tubo ABS de 10 m provoca una dilatación longitudinal de 10,1 mm.

$$\Delta L = 10 \text{ m} \cdot 10 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot 0,101 \text{ mm/m } ^\circ\text{C} = 10,1 \text{ mm}$$

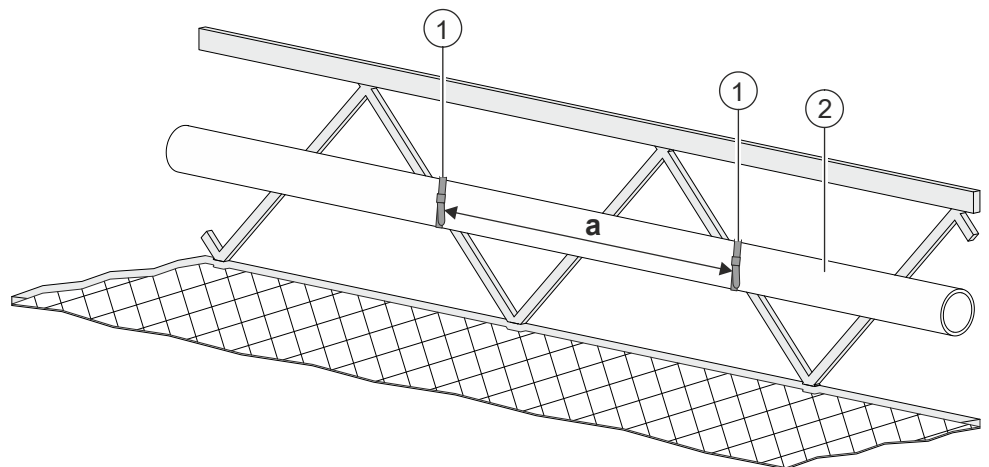
### 4.13 Colocar tubos en el techo (estándar)

Para el sistema de tuberías utilice el Componentes del sistema de tuberías [→ 25]. La fijación bajo el techo se realiza con las abrazaderas de plástico.

- La distancia entre el tubo y el techo debe ser de 25...100 mm.
- La distancia máxima (a) entre dos puntos de apoyo es de 200 cm. En caso de temperaturas que oscilen mucho y fuertes vibraciones la distancia máxima entre dos puntos de apoyo es de 30 cm.
- Las piezas de montaje deben permitir una dilatación libre del tubo en caso de modificación de temperatura.
- Las piezas de montaje deben guardar una distancia grande con los orificios de aspiración en el tubo para que los orificios de aspiración no resulten tapados cuando el tubo modifique de longitud debido a un cambio de la temperatura.



Los tubos también pueden fijarse p. ej. con sujetacables a otros componentes.



- 1 Sujetacables
- 2 Tubería

## 4.14 Colocar tubos en paneles intermedios o canal

Los tubos pueden colocarse en el paneles intermedios o en un canal.

- La distancia máxima (a) entre dos puntos de apoyo es de 200 cm. En caso de temperaturas que oscilen mucho y vibraciones la distancia máxima entre dos puntos de apoyo es de 30 cm.
- Las piezas de montaje deben permitir una dilatación libre del tubo en caso de modificación de temperatura.
- Las piezas de montaje deben guardar una distancia grande con los orificios de aspiración en el tubo para que los orificios de aspiración no resulten tapados cuando el tubo modifique de longitud debido a un cambio de la temperatura.

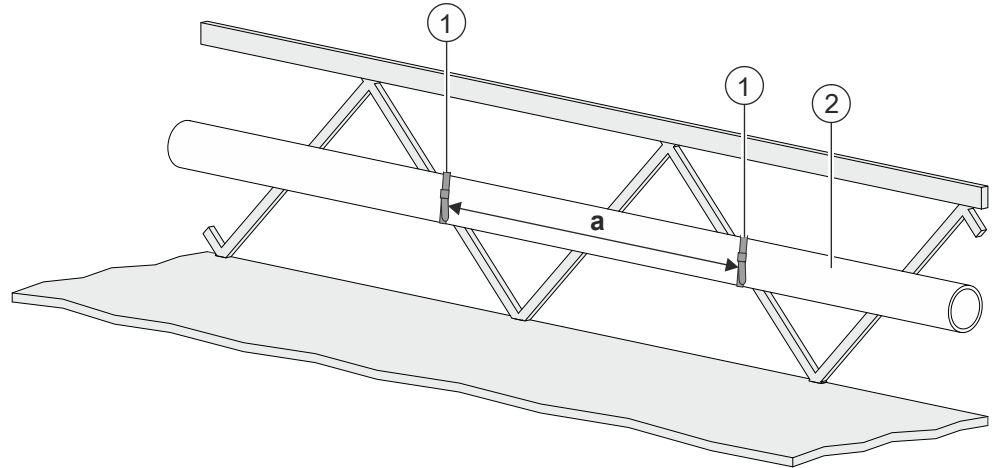


Fig. 14: Fijación de los componentes

- 1 Sujetacables
- 2 Tubería

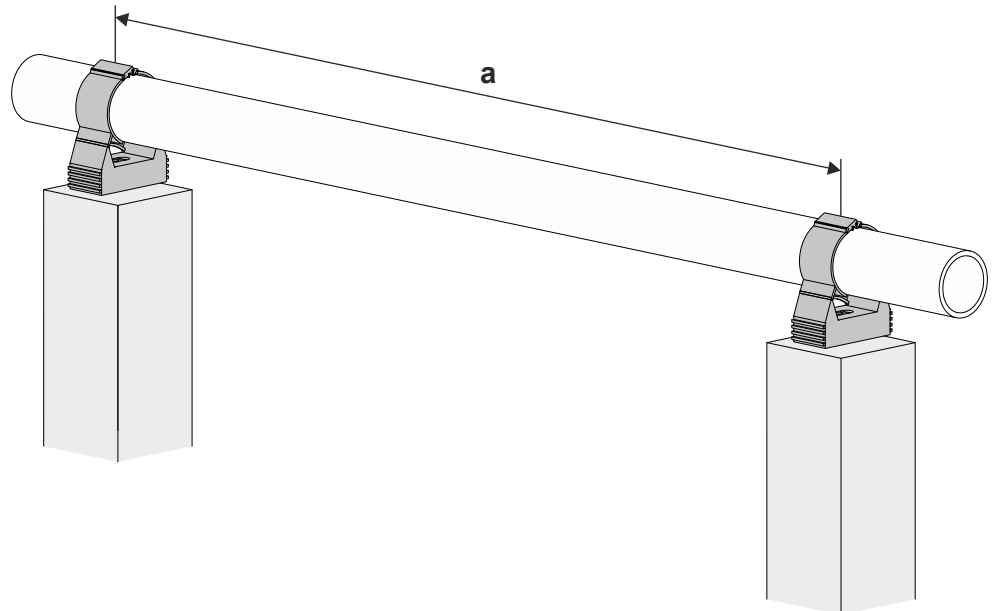
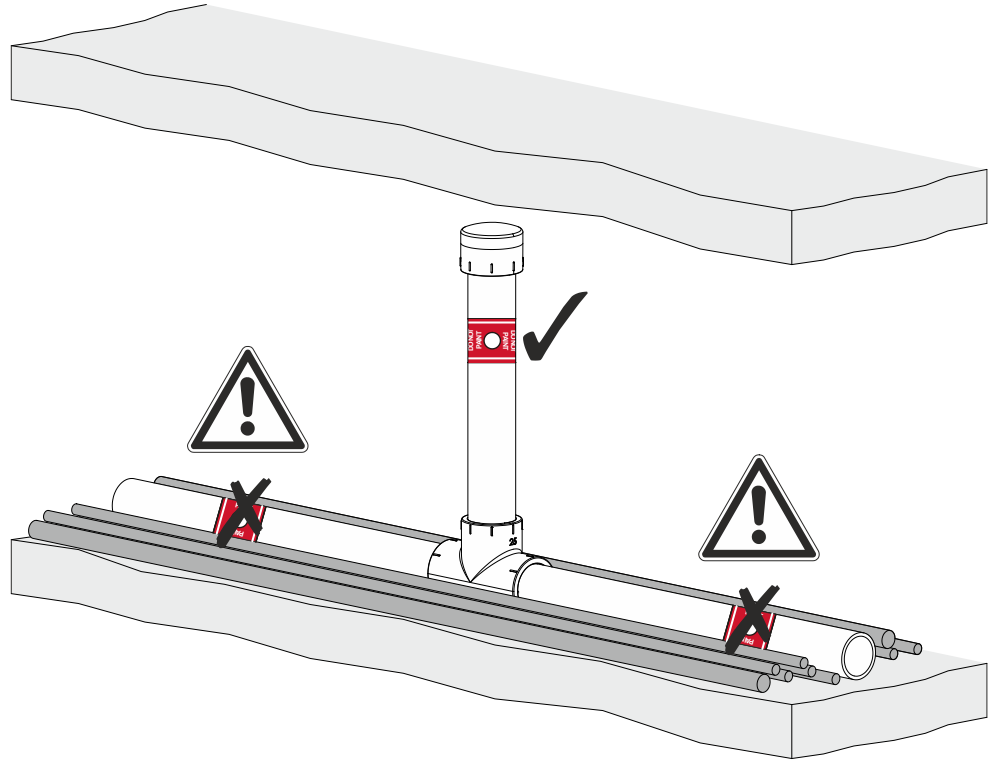


Fig. 15: Montaje sobre apoyos

## 4.15 Colocar tubos verticales

En algunas cavidades o cámaras los conductos o cables impiden que la corriente de aire fluya libremente hasta los orificios de aspiración en los tubos. Por eso no puede haber orificios de aspiración en los tubos. A través de tubos verticales puede aboservarse el aire sin impedimentos.



## 4.16 Orificios de aspiración

### Orificios de aspiración en tubos

Los orificios de aspiración tienen normalmente un diámetro de 3 mm con una longitud de tubo de aprox. 20 m. Con tubos m's cortos los orificios de aspiración suelen ser mayores. Para mantener una entrada de aire equilibrada a través de todo el sistema de tuberías, con el 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2' se calculan los diámetros exactos de los orificios de aspiración.

### Orificios de aspiración en tapas finales

Las tapas finales de los tubos también tienen orificios de aspiración. Las corrientes de aire de los tubos individuales se asignan entre ellos mediante el tamaño de los orificios de aspiración.

Excepción: Tapas finales en los tubos verticales no tienen orificios.

## 4.17 Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales pueden influir en el comportamiento de la aspiración del sistema de tuberías.

Compruebe los siguientes factores:

- Elevadas velocidades del aire
- Cambio de aire frecuente
- Oscilaciones de la presión del aire
- Modificaciones de la temperatura del aire
- Temperatura de proyección
- Humedad del aire elevada
- Vibraciones

Posiblemente debido a las condiciones medioambientales deberá utilizarse un material alternativo para el sistema de tuberías.

## 4.18 Condiciones en la estancia

Las condiciones en la estancia monitorizada tienen influencia en el diseño del sistema de tuberías y en la posición de los orificios de aspiración.

Tenga en cuenta lo siguiente:

- ¿La habitación tiene una ventilación natural o automática?
- ¿Las condiciones en la estancia son constantes o cambian?
- ¿Se generan en la estancia humo, polvo, vapor, llamas, vibraciones o calor?

## 4.19 Salas y estancias altas y abiertas

Salas y estancias altas y abiertas son p. ej. atrios, auditorios, hangares de aeropuertos, salones de ferias, salas de almacenes, etc. En esas estancias pueden formarse capas de aire. Estas capas de aire actúan como barrera para el libre intercambio de aire y pueden evitar que el humo llegue hasta el techo. En estos casos los tubos pueden llevarse hacia abajo con los orificios de aspiración en el marco o paredes.

## 4.20 Cavidades en techo y suelo

En determinadas aplicaciones las cavidades en el techo y suelo pueden ser adecuadas para la extracción de aire. Estas cavidades pueden integrarse en el sistema de tuberías y hacen posible una monitorización segura de estas cavidades. Esto es una ventaja p. ej. para los cables de cable de estancias de ordenadores.

## 5 Montaje / Instalación



La planificación del sistema de tuberías debe estar completamente acabada antes del montaje y de la instalación del detector de humos por aspiración y de las instalaciones y equipos eléctricos.



Todas las tuberías deben montarse según las normas y directivas locales y nacionales.

El software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2' proporciona los siguientes datos, que son relevantes para el montaje del sistema de tuberías:

- Posición de los orificios de aspiración en el sistema de tuberías
- Diámetro de los orificios de aspiración
- Diámetro de los orificios de aspiración en cada tapa final

### 5.1 Principios de montaje

La presión del aire del detector de humos pro aspiración debería ser igual que en la estancia con el sistema de aspiración. Si este no es el caso, mediante el retroceso del aire puede llevarse a cabo una compensación de la presión. Los datos acerca de la superficie máxima monitorizada los encontrará en el capítulo 'Límites de la planificación [→ 38]'.  
El software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2' proporciona los siguientes datos, que son relevantes para el montaje del sistema de tuberías:

- La topología seleccionada tiene influencia en el tamaño de la superficie monitorizada. Hay que cumplir las topologías permitidas y las dimensiones autorizadas. Encontrará los datos exactos en el capítulo 'Límites de la planificación [→ 38]'.
  - Las ramificaciones y arcos reducen el rendimiento del sistema de tuberías.
  - En caso de sistemas con varios ramales de tubería, los ramales de tubería deberían tener la misma longitud. Con esto se consigue una corriente de aire compensada.
  - Idénticas longitudes de tubería e idéntico número de orificios de aspiración facilitan la compensación de la corriente de aire.
- Mediante el tamaño de los orificios de aspiración en la tapas finales la corriente de aire en los tubos puede resultar influenciada y compensada.
- Utilice el Software 'FXS2056 ASD Asyst-Tool V2', para calcular la compensación de la corriente de aire y el tamaño de los orificios de aspiración.
- Para que los tubos no se desvien, estos deberían estar asegurados como mínimo cada 2 m.
- Utilice tubos de plástico de PVC o ABS con un diámetro interior de 16...21 mm (diámetro exterior 25 mm).
  - El diámetro inerior de 16 mm es adecuado para una longitud de tubo de hasta 20 m.
  - El diámetro inerior de 20...21 mm es adecuado para una longitud de tubo de hasta 60 m.
- Utilice tubos de metal cuando:
  - Fuerzas mecánicas actúan sobre el sistema de tuberías
  - Esto precisa de una prescripción local
  - El calor, el frío o disolventes pueden dañar el sistema de tuberías de plástico.
- Todas las conexiones de tuberías deben ser herméticas.

- La conexión en el detector de humos por aspiración debe poder soltarse y no estar pegada por motivos de mantenimiento.
- Si las condiciones climáticas cambian en la estancia monitorizada en relación con la planificación original, la eficiencia y fiabilidad del sistema de detección incendios con detectores de humo por aspiración empeorará. Estas modificaciones son:
  - Modificación de las condiciones del aire comprimido en la estancia
  - Montajes de un aire acondicionado o una instalación de ventilación
  - Concentración del polvo modificada

## 5.2 Instalar sistema de tuberías

▷ El sistema de tuberías debe estar diseñado según los requisitos descritos en este documento.

1. Corte las tuberías con el cortador de tubos. [→ 47]
  2. Extraiga las tapas finales de los tubos.
  3. Desbarbe los brodes que sobresalgan.
  4. El tubo debe estar limpio por dentro y vacío. Limpie el tubo de suciedad y grasa.
  5. Pegue solo tubos y componentes limpios y desengrasados entre sí. [→ 48]
  6. Conecte entre sí solo piezas que encajen de manera exacta.
  7. Los tubos no pueden quedar colgando o moverse [→ 40], excepto para la dilatación. Por eso monte los tubos con piezas de fijación suficientes.
  8. Los tubos deben poder dilatarse sin obstáculos. Por eso monte los tubos sin soporte de goma.
    - La distancia máxima entre dos soportes es de 200 cm.
    - En caso de temperaturas que oscilen mucho y vibraciones la distancia máxima entre dos puntos de apoyo es de 30 cm.
  9. Conecte el sistema de tuberías con el detector de humos por aspiración.
  10. Todos los extremos de las tuberías deben estar cerrados. Cierre todos los extremos con tapas finales.
- ⇒ El sistema de tuberías está montado.



---

Después de la instalación realice un control final.

---

### Control final

- Compruebe si el sistema de tuberías está completo.
  - ¿Todos los componentes están completamente montados?
  - ¿Están todos los componentes montados correctamente en la posición adecuada?
- ¿Hay grietas o daños en el sistema de tuberías?
- ¿Están dañadas las juntas?
- ¿La posición de los orificios de aspiración es correcta?

## 5.2.1 Acortamiento de las tuberías

<b>AVISO</b>	
<b>!</b>	<p><b>Virutas y polvo en el sistema de tuberías</b></p> <p>Influencia de las propiedades de detección del detector de humos por aspiración</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Acorte las tuberías únicamente con un cortador de tubos.</li> <li>● No use sierras ni otras herramientas con arranque de virutas.</li> <li>● Limpie las tuberías de virutas o impurezas con aire.</li> </ul>

- ▷ Ha terminado la planificación del sistema de tuberías.
  - ▷ La longitud de las tuberías está establecida.
  - ▷ Ya está preparado un cortador de tubos para acortar las tuberías.
1. Acorte las tuberías con el cortador de tubos hasta alcanzar la longitud deseada.
    - Realice el corte de forma perpendicular al eje longitudinal de la tubería.
  2. Si es necesario: Desbarbe la interfaz con una lima y elimine las virutas que se originen.
- ⇒ Las tuberías están listas para el montaje.

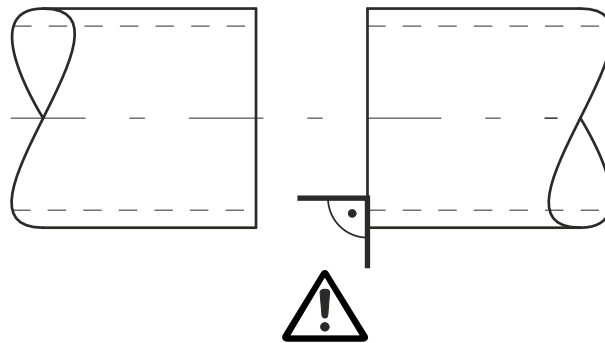


Fig. 16: Corte perpendicular al acortar las tuberías

### Ver también

📄 Herramientas [→ 27]

## 5.2.2 Conexión de tuberías y piezas de conexión

### ⚠ ADVERTENCIA



#### Disolventes fácilmente inflamables en el pegamento

Peligro de incendio en caso de contacto con fuego abierto o superficies calientes

- Mientras se usa el pegamento, está prohibido fumar, el fuego y el fuego en espacios abiertos.
- Procure que haya una buena ventilación del espacio en el que se use el pegamento.



Utilice pinceles limpios para extender el pegamento. No aplique diferentes pegamentos con el mismo pincel.

- ▷ Las tuberías están acortadas a la longitud deseada.
  - ▷ Se incluyen las piezas de conexión necesarias, p. ej. las conexiones de tuberías, las piezas en T y los arcos.
  - ▷ Se dispone de pegamento adecuado para pegar tubos y piezas de conexión.
  - ▷ La conexión de las tuberías y las piezas se realiza en un espacio seco.
1. Empuje la tubería hacia la pieza de conexión hasta el tope.
  2. Dibuje una línea en la tubería a lo largo de la brida de la pieza de conexión para marcar la parte de la tubería insertada a presión.
  3. Extraiga la tubería de la pieza de conexión.
  4. **⚠ ¡ADVERTENCIA! El uso del pegamento entraña un riesgo para la salud. Siga las instrucciones de procedimiento y la hoja de datos de seguridad del pegamento.**
  5. Extienda pegamento sobre el área marcada en el extremo de la tubería. El área marcada debe estar tapada totalmente y de manera uniforme con pegamento.
  6. Inserte la tubería en la pieza de conexión.
  7. Empuje la tubería y la pieza de conexión la una contra la otra durante al menos 30 s.
  8. Retire los restos de pegamento de la tubería con un trapo.
  9. Repita los pasos descritos con cada pieza de conexión.
  10. Espere hasta que el pegamento se haya endurecido.
- ⇒ Las tuberías y las piezas de conexión conectadas entre sí pueden estar montadas en la pared o en el techo.

#### Ver también

📖 Pegamento [→ 27]

### 5.2.3 Montaje de tapas finales

Pegue en cada extremo abierto del sistema de tuberías una tapa final tal y como se describe de forma análoga en el capítulo 'Conexión de tuberías y piezas de conexión [→ 48]'.



En cada tapa final debe haber un orificio de aspiración. Los orificios de aspiración de las tapas finales suelen tener un diámetro mayor que los orificios de aspiración de los tubos. A través de la tapa final se produce una corriente de aire inicial en el sistema de tuberías. Excepción: Las tapas finales en los tubos verticales no tienen orificios de aspiración.

#### Ver también

- Tapas finales [→ 26]
- Perforación de los orificios de aspiración [→ 50]

### 5.2.4 Fijación del sistema de tuberías

La fijación del sistema de tuberías pueden realizarse de distintas maneras. Tenga en cuenta el siguiente capítulo:

#### Fijación en el techo

Véase el capítulo: Colocar tubos en el techo (estándar) [→ 41]

#### Fijación bajo el suelo

Véase el capítulo: Colocar tubos en paneles intermedios o canal [→ 42]

#### Colocación de tubos verticales

Véase el capítulo: Colocar tubos verticales [→ 43]

#### Colocación de tubos capilares

Véase el capítulo: Aspiración del aire a través de los tubos capilares [→ 18]

#### Básico para la fijación

Recomendamos que use abrazaderas de fijación que se monten en la pared o en el techo. Las tuberías se enquician en las abrazaderas de fijación.

Tenga en cuenta los siguientes puntos durante la fijación del sistema de tuberías:

- El procedimiento exacto en el montaje depende de las abrazaderas de fijación utilizadas, así como de la superficie disponible. Utilice tacos y tornillos adecuados.
- Las tuberías pueden dilatarse debido a las oscilaciones de la temperatura. Procure que haya suficiente espacio disponible para las tuberías, p. ej. en el lado junto a las tuberías.
- Fíjese en que no haya abrazaderas de fijación cerca de los orificios de aspiración.
- No monte ninguna abrazadera de fijación en un área de aprox. 1000 mm delante del detector de humos por aspiración. De ese modo, facilitará la separación del sistema de tuberías del detector de humos por aspiración para su mantenimiento y limpieza.

#### Ver también

- Fijaciones [→ 27]

## 5.2.5 Perforación de los orificios de aspiración

El diámetro y la posición de los orificios de aspiración del sistema de tuberías y de las tapas finales se establecen en la planificación.

Después del montaje del sistema de tuberías, se taladran los orificios de aspiración.

### Instrucciones para taladrar los orificios de aspiración

Al taladrar los orificios de aspiración, debe tener en cuenta lo siguiente:

- Taladre en el sistema de tuberías sólo el diámetro planificado. Las variaciones del diámetro planificado influyen en la efectividad del detector de humos por aspiración.
- Los diámetros planificados pueden variar entre sí en una tubería. Para ello, compruebe cada vez antes de taladrar el diámetro necesario y utilice el taladro apropiado.
- Taladre los orificios de aspiración siempre perpendicularmente en las tuberías. Las variaciones del ángulo recto hacen que el orificio de aspiración no sea redondo y, por tanto, se desvíe del diámetro planificado, o que la corriente de aire del sistema de tuberías disminuya.
- Taladre los orificios de aspiración de abajo arriba.
- No taladre a través de las dos paredes de la tubería. Sólo puede realizar el orificio en una pared de la tubería.
- Taladre con un número de revoluciones más bajo y con un taladro fino. Así evitará que el polvo o las virutas entren en el sistema de tuberías y disminuyan la efectividad del detector de humos por aspiración.
- En caso necesario, desbarbe los orificios. Los orificios no se pueden avellanar.

Para identificar los orificios de aspiración, se pueden pegar etiquetas en el orificio de aspiración. El orificio en las etiquetas debe realizarse de forma concéntrica alrededor del orificio de aspiración.

### Pasos de trabajo

- ▷ El sistema de tuberías está montado.
  - ▷ Hay información sobre la posición y el diámetro de los orificios de aspiración.
  - ▷ Hay información sobre el diámetro de los orificios en las tapas finales.
1. Taladre los orificios de aspiración de forma perpendicular en las tuberías.
    - Procure que los orificios de aspiración estén siempre orientados hacia abajo en la tubería.
  2. Taladre un orificio de aspiración en cada tapa final.
  3. Limpie el sistema de tuberías de posibles virutas con aire.
- ⇒ El sistema de tuberías está preparado para la conexión con el detector de humos por aspiración.



Si después del diseño del sistema de tuberías, hubiese que hacer un orificio de aspiración en la pieza de conexión, proceda como sigue: en ningún caso taladre en la pieza de conexión. Las turbulencias que se forman podrían perjudicar el resultado de la medición del detector de humos por aspiración.

Cambie el orificio en la dirección de la corriente al detector de humos por aspiración desde la pieza de conexión, tal como se representa en el siguiente gráfico. Los desplazamientos de hasta 100 mm en el orificio no influyen en los resultados detectados por el detector de humos por aspiración.

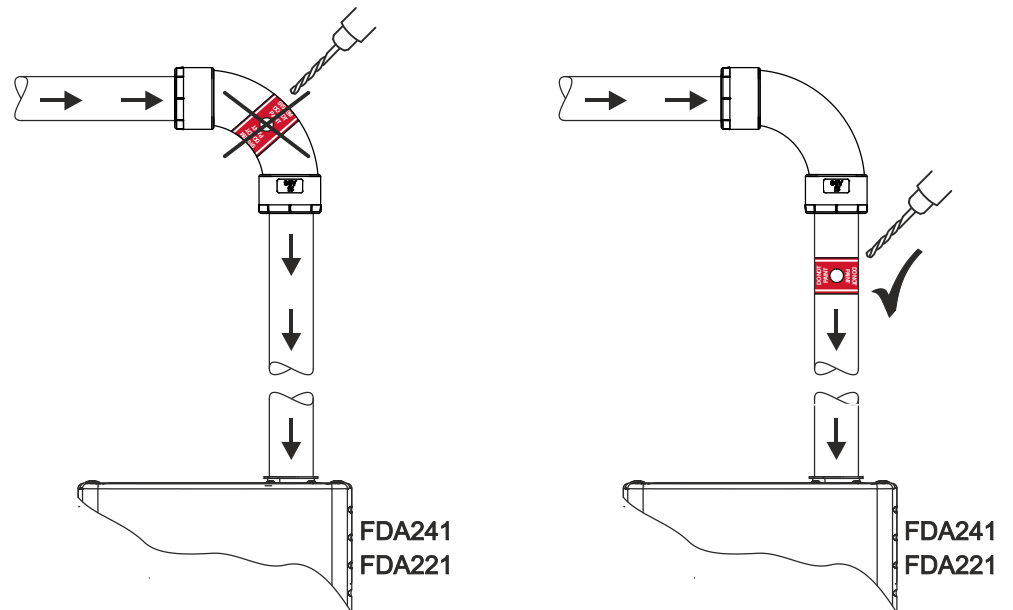


Fig. 17: Disposición de orificios fuera de las piezas de conexión

**Ver también**

- 📄 Etiqueta para orificios de aspiración [→ 26]
- 📄 Tapas finales [→ 26]

## 5.2.6 Conectar el sistema de tuberías con el detector de humos por aspiración

<b>AVISO</b>	
<b>!</b>	<p><b>Conexión entre el sistema de tuberías y el detector de humos por aspiración</b></p> <p>Daños del sistema de tuberías y/o del detector de humos por aspiración</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No pegue el sistema de tuberías con el detector de humos por aspiración. Si se debe separar el sistema de tuberías del detector de humos por aspiración para realizar trabajos de mantenimiento o reparaciones, pueden dañarse los componentes.</li> </ul>

- ▷ El sistema de tuberías está montado.
- ▷ Los últimos 500 mm del sistema de tuberías deben estar rectos para que puedan calmarse las turbulencias de corriente antes de la entrada en el detector de humos por aspiración.
- 1. Empuje una tubería corta en la entrada de aire del detector de humos por aspiración
- 2. Conecte el sistema de tuberías y la sección de tubo insertada a presión en el detector de humos por aspiración.
- ⇒ El sistema de tuberías está conectado con el detector de humos por aspiración.

Para más información al respecto, consulte el documento A6V10334410. Véase el capítulo 'Documentos de referencia [→ 7]'.

# Índice

<b>A</b>		<b>T</b>	
<b>Abrazaderas de fijación</b> .....	<b>49</b>	<b>Tapas finales</b>	
<b>ASD Asyst-Tool</b> .....	<b>13</b>	Perforación .....	50
<b>Aspiración del aire</b>		<b>Topología</b>	
Directamente: .....	16	Sistema de tuberías .....	15
en el sistema de tuberías .....	16	<b>Tubos capilares</b> .....	<b>18</b>
<b>Aspirar aire</b>		Diámetro interior .....	18
En tubos capilares .....	18	Longitud máxima .....	18
<b>C</b>			
<b>Componentes</b>			
Propiedades .....	25		
<b>D</b>			
<b>Diferencias de presión</b> .....	<b>14</b>		
<b>E</b>			
<b>Efecto colectivo</b> .....	<b>39</b>		
<b>Ejemplos de aplicación</b> .....	<b>13</b>		
<b>Etiquetas</b>			
Orificios de aspiración .....	50		
<b>I</b>			
<b>Idioma de partida</b> .....	<b>6</b>		
<b>Idioma original</b> .....	<b>6</b>		
<b>O</b>			
<b>Obs</b> .....	<b>39</b>		
<b>Orificios de aspiración</b>			
Etiquetas .....	50		
Perforación .....	50		
<b>P</b>			
<b>Perforación</b>			
Orificios de aspiración .....	50		
Tapas finales .....	50		
<b>Planificación</b>			
Condiciones previas .....	13		
<b>Planta</b> .....	<b>13</b>		
<b>Protección del equipo</b> .....	<b>22</b>		
<b>Protección del espacio</b> .....	<b>20</b>		
<b>S</b>			
<b>Sectores de incendio</b> .....	<b>14</b>		
<b>Sensibilidad</b>			
Efecto colectivo .....	39		
Valores límite .....	38		
<b>Sistema de tuberías</b> .....	<b>13</b>		
Conectar con el detector de humos por aspi- ración .....	51		



Editado por  
Siemens Switzerland Ltd  
Smart Infrastructure  
Global Headquarters  
Theilerstrasse 1a  
CH-6300 Zug  
+41 58 724 2424  
[www.siemens.com/buildingtechnologies](http://www.siemens.com/buildingtechnologies)

© Siemens Switzerland Ltd, 2011  
Reservadas las posibilidades de suministro y modificaciones técnicas.