

Aire comprimido y agua para una humidificación directa del ambiente, segura y precisa

Sistema de humidificación por boquillas de dos componentes

Documentación Técnica

DRAABE Airfog

Contenido

1 Introducción

- 1.1 Antes de empezar
- 1.2 Notas sobre la documentación técnica

2 Para su seguridad

3 Visión de conjunto del producto

- 3.1 Variantes del sistema
 - 3.1.1 Sistema "Compact"
 - 3.1.2 Sistema "Vario Easy"
 - 3.1.3 Sistema "Vario"
- 3.2 Descripción del funcionamiento
Descripción del funcionamiento de sistemas con boquillas AF-1 "Compact", "Vario Easy" y "Vario"

4 Proyecto básico

- 4.1 Notas para el proyecto de un sistema AF
- 4.2 Cálculo de la capacidad máxima de humidificación
- 4.3 Determinación del número de boquillas pulverizadoras
- 4.4 Determinación del número de circuitos de control
- 4.5 Determinación de las variantes del sistema y notas sobre el pedido
- 4.6 Notas sobre las redes de agua y aire comprimido

5 Instalación

- 5.1 Notas de seguridad de la instalación
- 5.2 Notas generales y ubicación
- 5.3 Instrucciones de instalación del sistema "Compact"
- 5.4 Instrucciones de instalación del sistema "Vario Easy"
- 5.5 Instrucciones de instalación del sistema "Vario"
- 5.6 Instalación del agua y aire comprimido
- 5.7 Instalación eléctrica

6 Puesta en marcha del sistema

7 Funcionamiento

- 7.1 Puesta en marcha después de una interrupción del funcionamiento
- 7.2 Ajustes e inspecciones
- 7.3 Desconexión del sistema de humidificación

8 Mantenimiento y limpieza

- 8.1 Notas de seguridad para el mantenimiento y limpieza
- 8.2 Intervalos de limpieza
- 8.3 Trabajos de limpieza

9 Averías y soluciones

- 9.1 Detección de averías
- 9.2 Sustitución de componentes defectuosos

10 Datos técnicos / Declaración de conformidad

11 Apéndices

- 11.1 Diagrama H-X del aire húmedo
- 11.2 Accesorios
- 11.3 Listas de repuestos
- 11.4 Declaración de conformidad

1 Introducción

1.1 ¡Antes de empezar!

Nos gustaría agradecerles la elección del **Sistema Draabe de Humidificación mediante boquillas Airfog AF** (en adelante, el sistema de humidificación AF).

El sistema de humidificación AF incorpora los últimos avances técnicos y cumple todas las normas de seguridad admitidas. Sin embargo, un uso indebido del sistema de humidificación AF, puede resultar peligroso para la seguridad del usuario o de terceros, o causar daños materiales.

Para asegurar un funcionamiento seguro, adecuado y económico de su sistema de humidificación AF, le rogamos que lea toda la información e instrucciones de seguridad contenidas en la presente documentación técnica, y cumpla lo que en ellas se indica.

Si tiene alguna duda que no puede resolver, o que no está suficientemente aclarada en esta documentación, le rogamos que se ponga en contacto con el representante de Draabe en su zona, el cual estará encantado en atenderle.

1.2 Notas sobre la documentación técnica

Limitaciones de la documentación

El tema de esta documentación técnica es el **Sistema Draabe de Humidificación mediante boquillas Airfog AF**, en las siguientes versiones: “**Compact**”, “**Vario Easy**” y “**Vario**”. Las descripciones de los distintos accesorios (higrostatos, filtros, etc.) se limitan a lo necesario para el correcto funcionamiento del equipo. Si desea más información sobre estos accesorios puede consultar sus respectivos manuales de instrucción.

Esta documentación técnica se limita a:

- el **proyecto** de un sistema de humidificación equipado con un humidificador AF.
- la **instalación, puesta en marcha, funcionamiento y mantenimiento del sistema de humidificación AF**.

La documentación técnica se completa con documentación complementaria (folletos, códigos de pedido, etc.). En la documentación técnica se hará referencia, cuando así convenga, a dichas publicaciones.



Símbolos

Este símbolo identifica las **instrucciones de seguridad y avisos** de un peligro potencial que, si no se tiene en cuenta, podría ocasionar lesiones personales, daños materiales, o ambos.

Conservación

Se recomienda conservar esta documentación técnica en un lugar seguro y donde esté siempre disponible. Si cambia de propietario se debe traspasar el nuevo usuario. Si pierde esta documentación, por favor póngase en contacto con su proveedor Draabe.

Versiones lingüísticas

La presente documentación técnica está disponible en varios idiomas. Le rogamos que se ponga en contacto con su proveedor Draabe si necesita la documentación en otro idioma.

2 Para su seguridad

Uso adecuado

El sistema de humidificación AF **está pensado exclusivamente para la humidificación** controlada en salas y procesos de humidificación, según las condiciones de funcionamiento especificadas y en zonas exentas de riesgo. Cualquier otro uso se interpretará como un uso inadecuado que puede llevar aparejado un funcionamiento potencialmente peligroso del equipo.

El funcionamiento adecuado del equipo requiere **que se cumpla toda la información contenida en estas instrucciones** (en particular las instrucciones de seguridad), que se use exclusivamente repuestos originales y que se cumplan de manera estricta las condiciones de funcionamiento.

Instrucciones generales de seguridad

El sistema de humidificación AF deberá instalarse, utilizarse, mantenerse y en todo caso, repararse **solamente por personas con la cualificación adecuada** para estos trabajos y que tengan un buen conocimiento del producto. Por consiguiente, el cliente tiene la responsabilidad de asegurar que la documentación técnica esté complementada por instrucciones de funcionamiento internas relativas a la supervisión e información de responsabilidades, organización del trabajo y cualificación del personal, etc.

- **Antes de empezar a trabajar** con los componentes del sistema de humidificación AF, el sistema debe estar **desconectado**, de acuerdo con lo que se indica en el párrafo 7.3, y debe impedirse su funcionamiento involuntario: la unidad de control desconectada y desenchufada de la red eléctrica, la alimentación de agua y de aire comprimido cerradas y el sistema despresurizado.
- **Cumpla** todas las **normas de seguridad** de los organismos competentes relativas:
 - al funcionamiento de **equipos eléctricos y electrónicos**.
 - y a los sistemas de suministro de **agua y aire comprimido**.
- Los sistemas de humidificación mal mantenidos pueden ser perjudiciales para la salud. Deben, por tanto, cumplirse sin reservas los periodos de mantenimiento y realizarse correctamente los trabajos de mantenimiento.
- Si se sospecha que el funcionamiento no es seguro, debería inmediatamente **desconectarse** el sistema de humidificación AF e **impedirse su puesta en marcha accidental**. A continuación se indican algunos casos en los que el funcionamiento puede no ser seguro:
 - si los componentes del sistema están dañados
 - si el sistema no funciona correctamente
 - si las conexiones no son herméticas o hay cables sueltos





- El sistema de humidificación AF **debe utilizarse únicamente en las condiciones de funcionamiento especificadas** (véase el párrafo 10).



- **¡Precaución!** La unidad de control del sistema de humidificación AF debe utilizarse únicamente con una conexión de baja tensión de seguridad **de 24 V AC, de acuerdo con lo dispuesto en la norma EN-60 335 parte 1** (véase también el párrafo 5.7).



- La unidad de control del sistema de humidificación AF tiene una protección IP30. Asegúrese de que las unidades de control están instaladas en un sitio a prueba de goteo.
- **¡Precaución!** Si el sistema de humidificación AF se instala en una zona sin drenaje, deben instalarse sensores de agua para permitir que la alimentación de agua se corte si se produce una fuga en el sistema de alimentación.
- Los materiales sensibles al agua **no deben situarse directamente debajo de las boquillas atomizadoras para, de este modo, evitar daños debidos al agua.**
- **¡Precaución! ¡Peligro de corrosión!** Para evitar daños en los **componentes sensibles a la corrosión**, no los sitúe en la zona de influencia del flujo de agua pulverizada si se trabaja con **agua desionizada**.
- **¡Precaución!** Dependiendo de la cantidad de minerales en la zona del flujo de agua pulverizada pueden acumularse depósitos calcáreos más o menos visibles, en función del contenido en minerales del agua de alimentación. Proteja adecuadamente los materiales y máquinas sensibles o retírelos de dicha zona.
- Solo está permitido realizar en el sistema de humidificación AF los trabajos descritos en este manual de instrucciones.
- Utilice exclusivamente los accesorios y piezas de recambio originales suministrados por su proveedor DRAABE.
- No está permitido realizar modificaciones en el sistema de humidificación AF sin la autorización expresa por escrito de DRAABE.

3 Descripción del producto

3.1 Variantes del sistema

El sistema de humidificación AF está disponible en tres versiones:

- “Compact”
- “Vario Easy”
- “Vario”

3.1.1 Sistema “Compact”

Descripción del sistema

En el sistema “Compact” todos los componentes están integrados en un alojamiento estable de acero laminado, con las boquillas pulverizadoras fijadas en la parte superior del alojamiento y regulables en cualquier dirección.

La versión “Compact”, adecuada para la humidificación de salas pequeñas, se controla mediante **un higrostató con dos posiciones (on/off)**; está diseñada **para colocarla en la pared** y se entrega con todas las conexiones necesarias.

El sistema “Compact” está disponible en **dos modelos** con, respectivamente, uno o dos boquillas AF-1

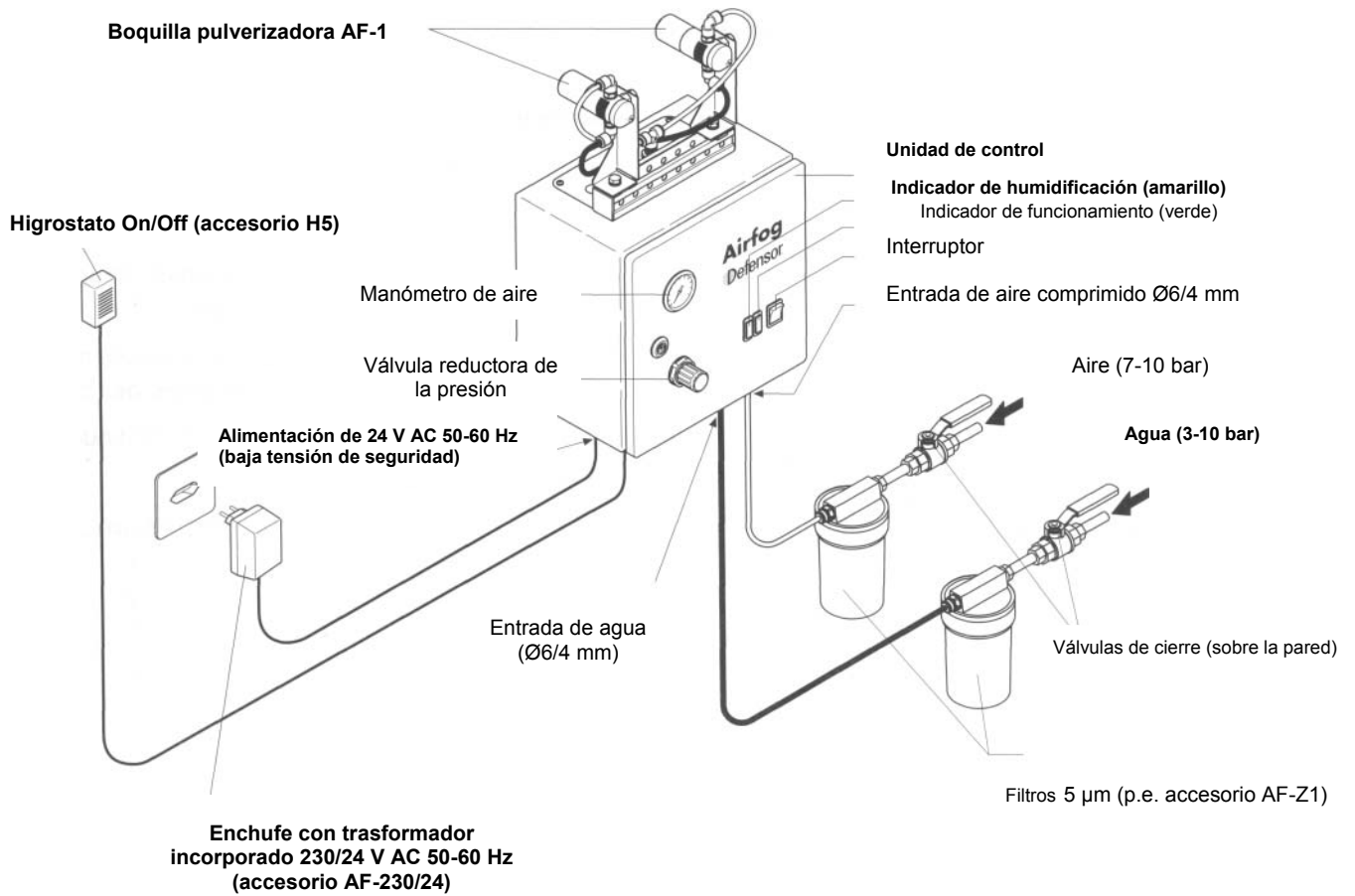
Código de producto	Nº de boquillas	Caudal máx. de aire húmedo a una presión del atomizador de 5 bar ¹⁾
AF-C1	1	7 l/h
AF-C2	2	14 l/h

1) **¡Importante!** Véase la nota sobre caudal del humidificador en el párrafo 4 “Proyecto básico”.

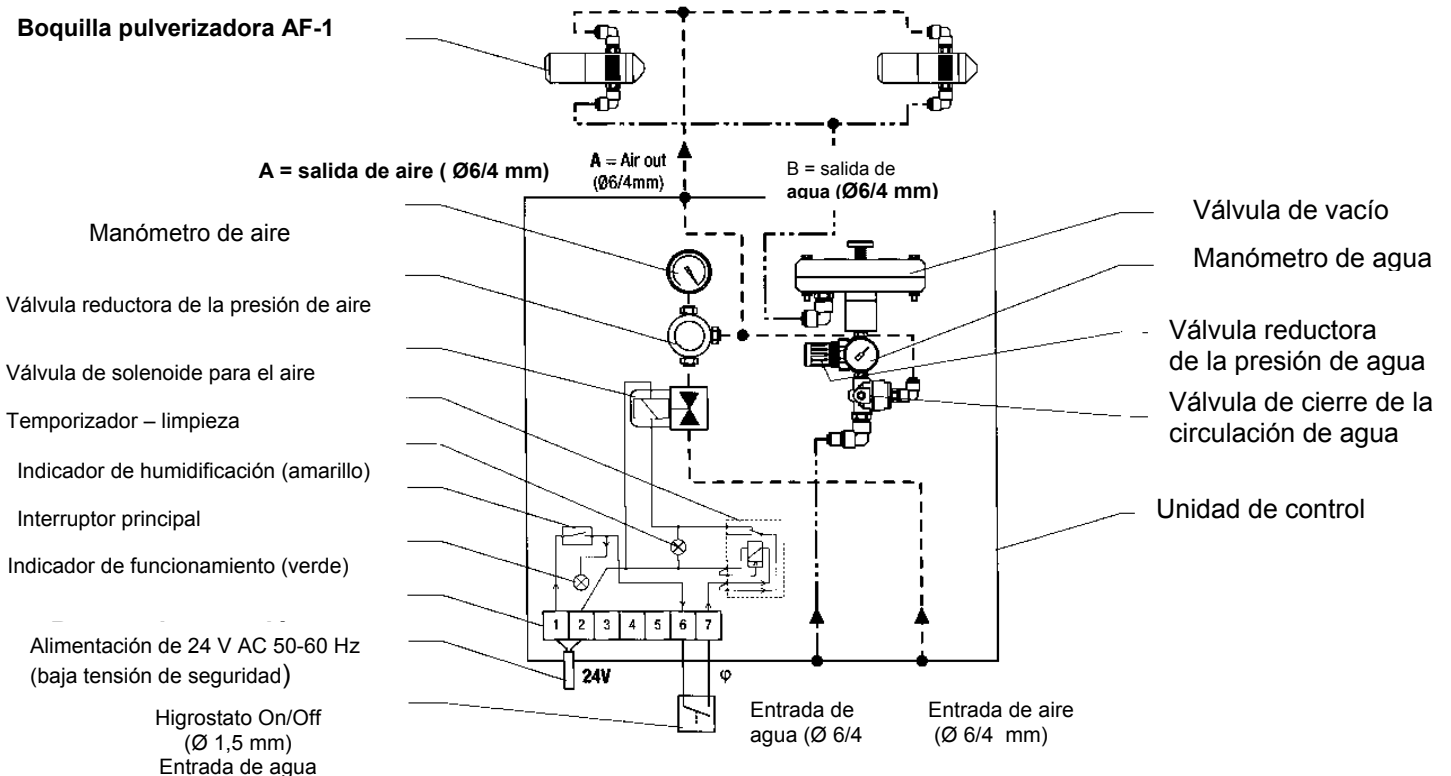
Accesorios

Existen diversos accesorios disponibles para el sistema “Compact”, tal como se indica, cuando proceda, en el esquema siguiente. Los accesorios necesarios deben figurar en una lista aparte al cursar el pedido. El párrafo 11.2 contiene una lista de accesorios.

Esquema del sistema "Compact" (el esquema muestra el sistema AF-C2)



Plano del sistema "Compact" (el esquema muestra el sistema AF-C2)



3.1.2 Sistema “Vario Easy”

Descripción del sistema

El sistema “Vario Easy” (para control de un circuito), consta de los siguientes elementos:

- una unidad de control **AF-S1**, diseñada para su colocación en la pared;
- un conjunto **AF-S2-E Vario Easy**, formado por el montaje AF-VE-SH completo, con la válvula de vacío AF-VV y la válvula principal de aire AF-AV.
- El conjunto **AF-S2-E Vario Easy se entrega montado en origen, en el centro, aproximadamente, de una de las consolas.**
- una o varias **consolas AF-VE**, con las boquillas AF-1 pulverizadoras montadas y las conexiones (**máximo 20 boquillas por sistema**).

Las consolas están disponibles en dos longitudes y con diferente número de boquillas:

Tipo de consola	Longitud	Nº de boquillas
AF-VE-1	1,5 m / 3.0 m	1
AF-VE-2	1,5 m / 3.0 m	2
AF-VE-3	1,5 m / 3.0 m	3
AF-VE-4	1,5 m / 3.0 m	4
AF-VE-5	1,5 m / 3.0 m	5
AF-VE-6	3,0 m	6
AF-VE-7	3,0 m	7
AF-VE-8	3,0 m	8
AF-VE-9	3,0 m	9
AF-VE-10	3,0 m	10

Las consolas AF-VE pueden montarse de forma **individual**, que permite una distribución óptima en la sala, **combinadas en una unidad en la pared**, con el soporte de montaje para paredes AF-VE-WH), o colgadas del **techo**, mediante el soporte de montaje para techos AF-VE-CH.

La orientación del flujo de agua pulverizada de las boquillas puede regularse de forma individual; en el caso de montajes en el techo, las boquillas pueden distribuirse de manera que la pulverización se dirija en dos sentidos.

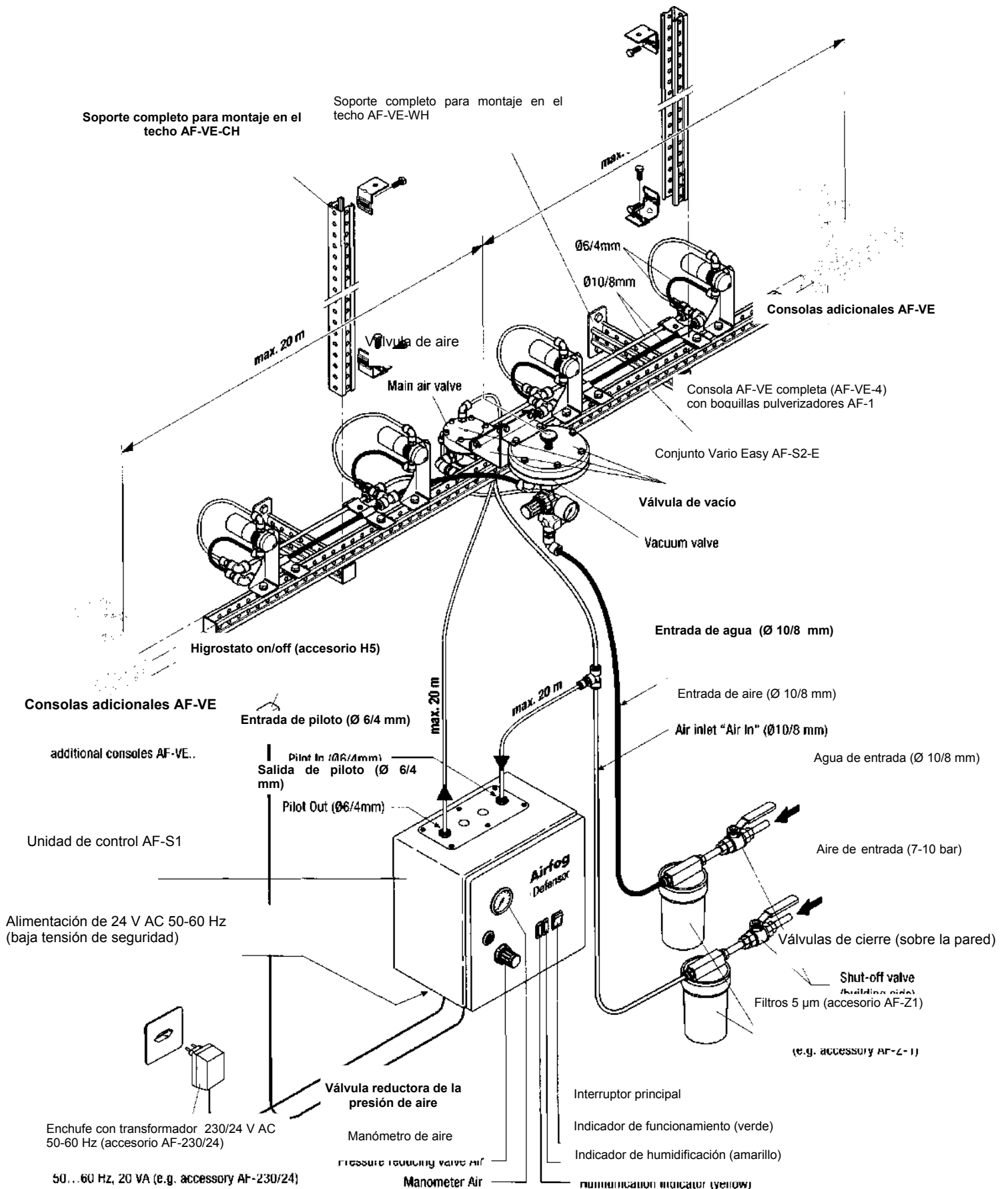
El control de los sistemas “Vario Easy” se efectúa mediante un **higrostató con dos posiciones (on/off)** y son adecuados para la **humidificación de salas más grandes**. Una característica de estos sistemas es su **facilidad de instalación**.

La capacidad máxima de humidificación del “Vario Easy” depende del número de boquillas pulverizadoras colocadas; a una presión del aire de pulverización de 5 bar, varía entre 7 y 140 l/h para un número de boquillas comprendido entre 1 y un máximo de 20 (**¡importante!** Véase la nota sobre capacidad del humidificador en el párrafo 4 “proyecto básico”).

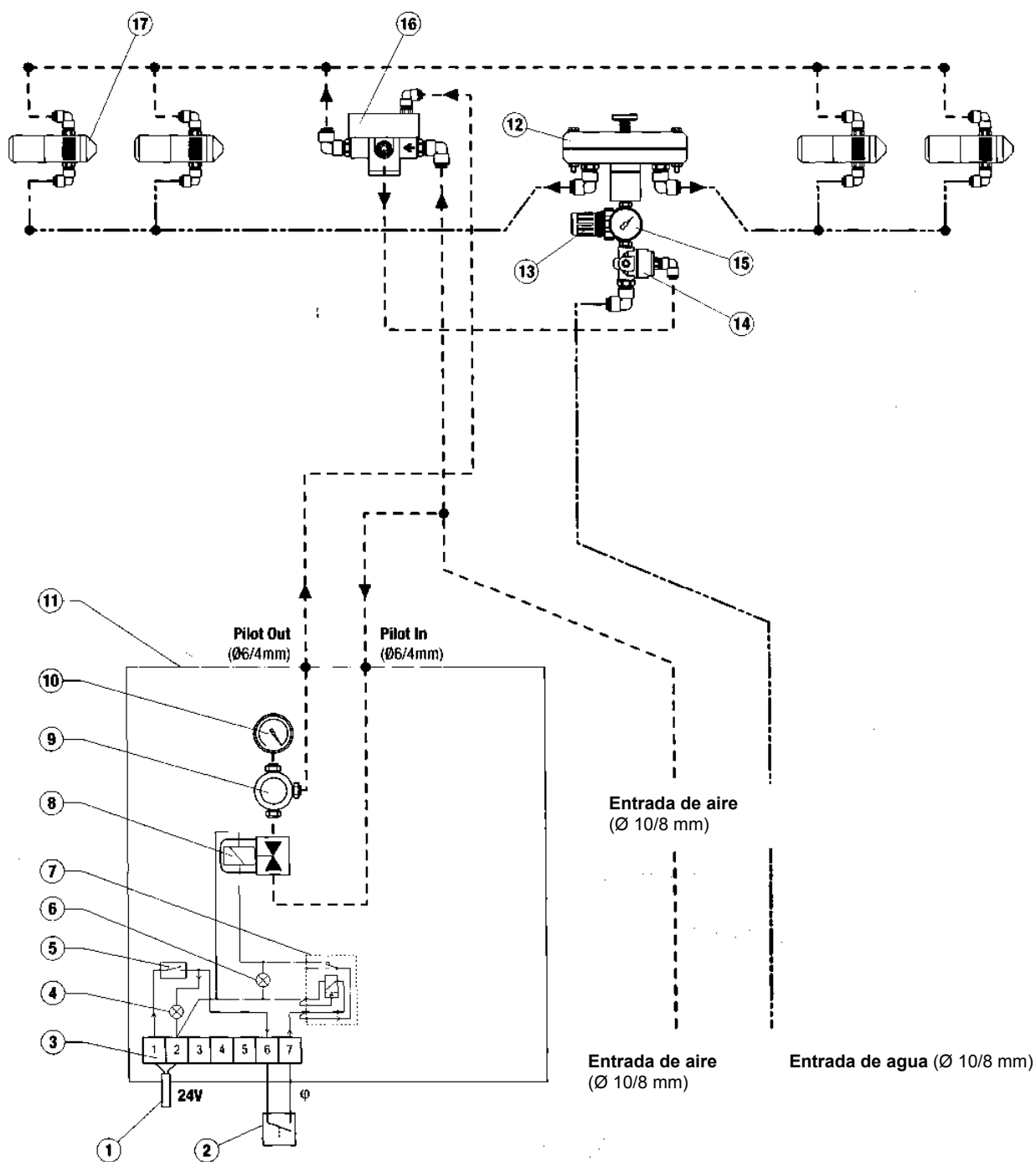
Accesorios

Existen diversos accesorios disponibles para el sistema “Vario Easy”, tal como se indica, cuando proceda, en el esquema siguiente. Los accesorios necesarios deben figurar en una lista aparte al cursar el pedido. El párrafo 11.2 contiene una lista de accesorios.

Esquema del sistema "Vario Easy"



Plano del sistema "Vario Easy"



- 1 Alimentación de **24 V AC 50-60 Hz**
(baja tensión de seguridad)
- 2 Higróstico on/off
- 3 Bornes de conexión
- 4 Indicador de funcionamiento (verde)
- 5 Interruptor principal
- 6 Indicador de humidificación (amarillo)
- 7 Temporizador – limpieza
- 8 Válvula solenoide para aire comprimido
- 9 Válvula reductora de la presión de aire

- 10 Manómetro de aire
- 11 Unidad de control AF-S1
- 12 Válvula de vacío
- 13 Válvula reductora de la presión de agua
- 14 Válvula para cerrar el paso de agua
- 15 Manómetro de agua
- 16 Válvula principal de aire
- 17 Boquillas pulverizadoras AF-1

3.1.3 Sistema “Vario”

Descripción del sistema

El sistema “Vario Easy” (para control de un circuito), consta de los siguientes elementos:

- una unidad de control **AF-S1**
- un conjunto **AF-S2-E Vario Easy**, con la válvula de vacío AF-VV y la válvula principal de aire AF-AV
- entre 1 hasta 20, boquillas pulverizadoras AF-1.máximo

Los componentes de este sistema están diseñados para **colocarlos en la pared**; siempre que se respeten unas distancias máximas pueden situarse en cualquier punto de la sala (véase el esquema). Por consiguiente, el sistema “Vario” es particularmente adecuado para la **humidificación de salas grandes y de salas con paredes formando ángulo**.

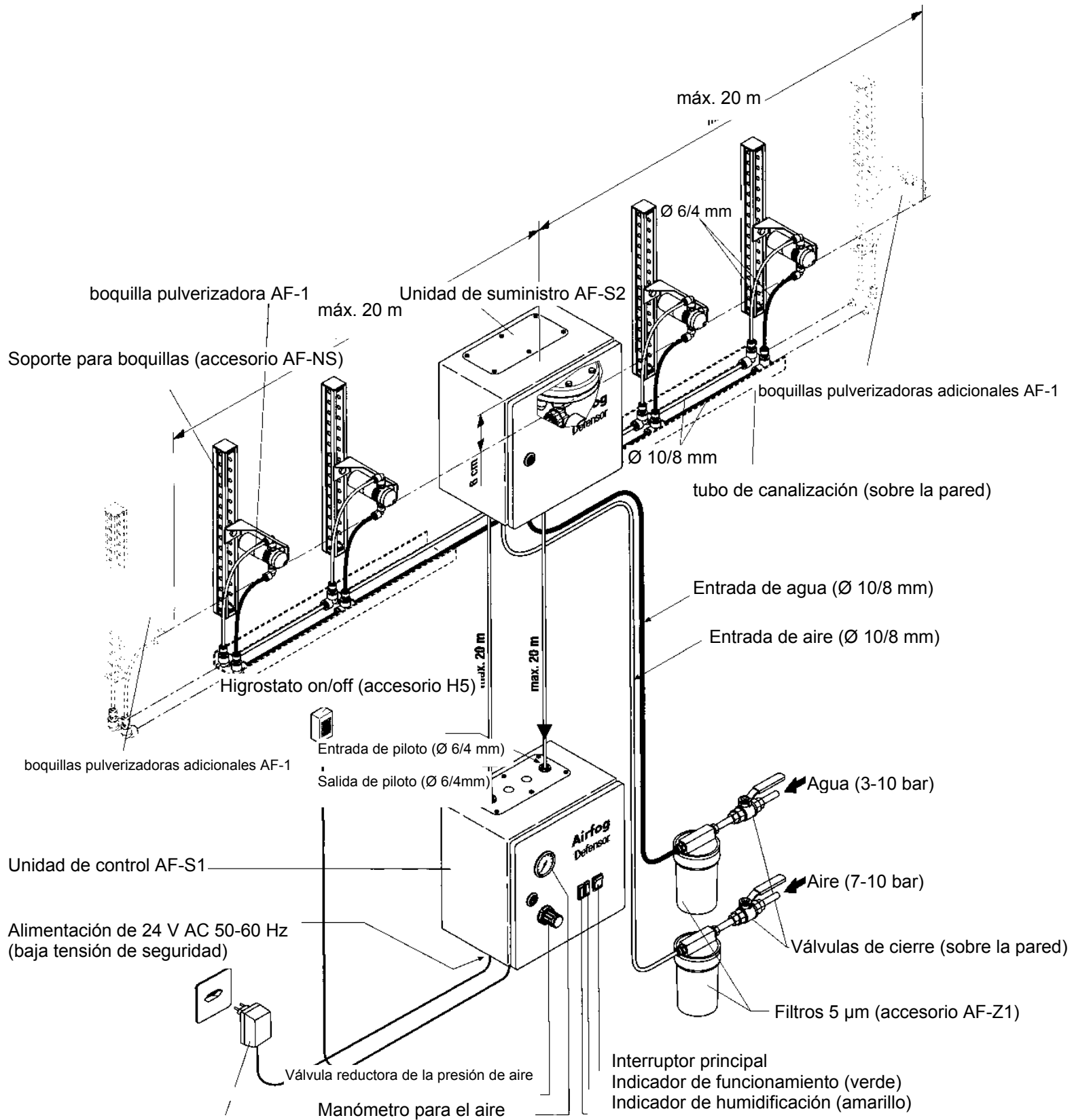
El control de los sistemas “Vario” se efectúa mediante un **higrostató con dos posiciones (on/off)**. La **capacidad máxima de humidificación** depende del número de boquillas pulverizadoras colocadas; a una presión del aire de pulverización de 5 bar, varía entre **7 y 140 l/h** para un número de boquillas comprendido entre 1 y un máximo de 20 (**¡Importante!** Véase la nota sobre capacidad del humidificador en el párrafo 4 “proyecto básico”).

La orientación del flujo de agua pulverizada de las boquillas puede regularse de forma individual.

Accesorios

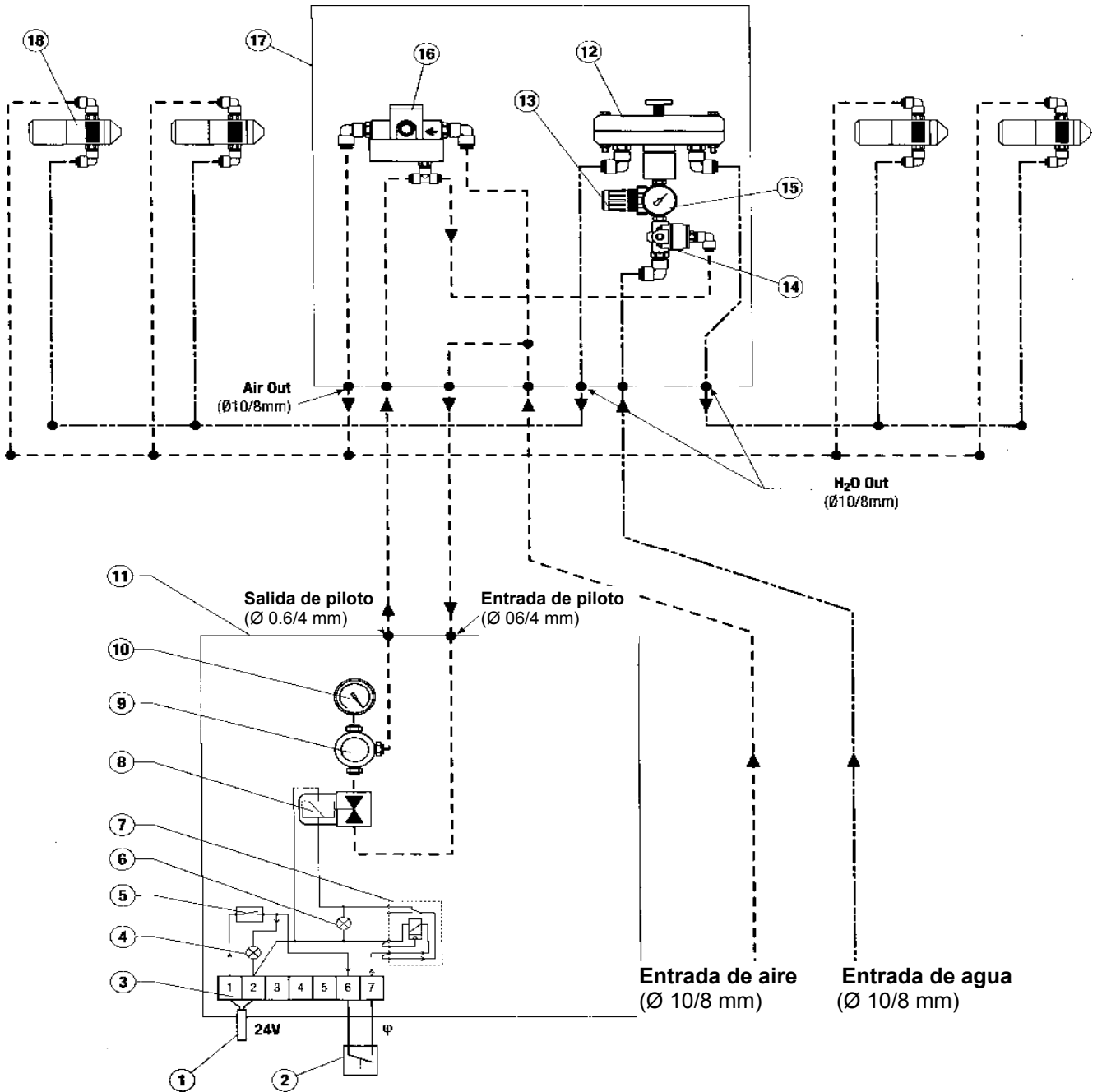
Existen diversos accesorios disponibles para el sistema “Vario”, tal como se indica, cuando proceda, en el esquema siguiente. Los accesorios necesarios figuran en una lista aparte al cursar el pedido. El párrafo 11.2 contiene una lista de accesorios.

Esquema del sistema "Vario"



Enchufe con transformador 230/24 V AC 50-60 Hz (accesorio AF-230/24)

Plano del sistema "Vario"



- 1 Alimentación de 24 V AC 50-60 Hz (baja tensión de seguridad)
- 2 Higrostat on/off
- 3 Bornes de conexión
- 4 Indicador de funcionamiento (verde)
- 5 Interruptor principal
- 6 Indicador de humidificación (amarillo)
- 7 Temporizador – limpieza
- 8 Válvula solenoide para aire comprimido
- 9 Válvula reductora de la presión de aire

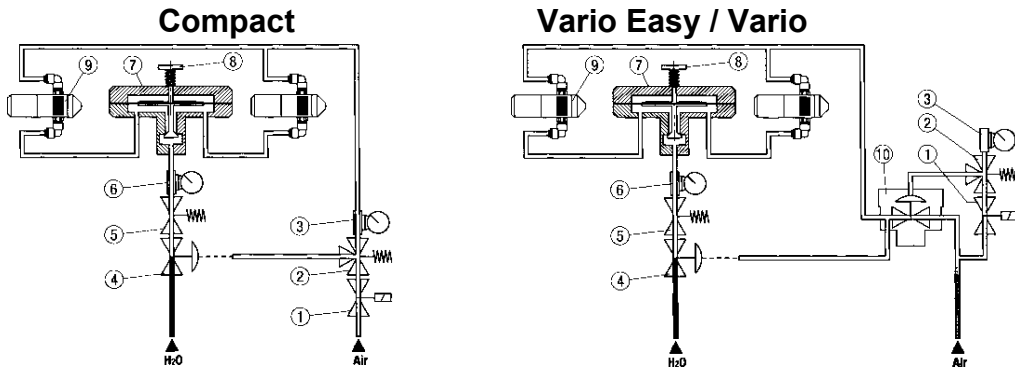
- 10 Manómetro de aire
- 11 Unidad de control AF-S1
- 12 Válvula de vacío
- 13 Válvula reductora de la presión de agua
- 14 Válvula para cerrar el paso de agua
- 15 Manómetro de agua
- 16 Válvula principal de aire
- 17 Unidad de suministro AF-S2
- 18 Boquillas pulverizadoras AF-1

3.2 Descripción del funcionamiento

3.2.1 Descripción del funcionamiento de los sistemas “Compact”, “Vario Easy” y “Vario” con boquillas AF-1

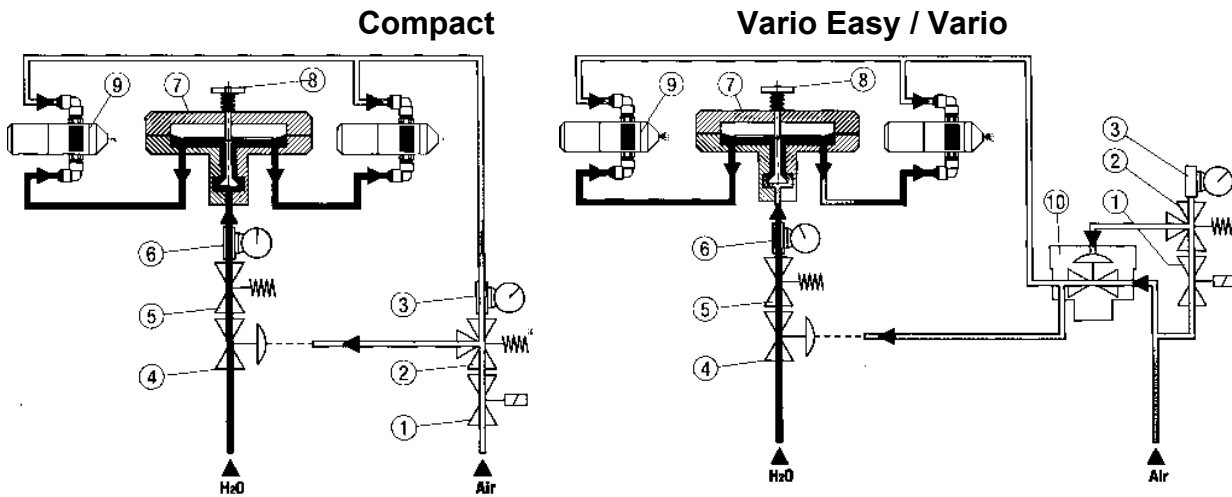
En reposo

En modo reposo, con la unidad de control conectada y sin funcionamiento del humidificador, el **indicador verde de funcionamiento** está encendido. La válvula de electroimán (1) cierra el paso del aire comprimido, y la válvula de aire comprimido (4) cierra el paso del agua.



Funcionamiento del humidificador

Si se conecta la unidad y la humedad de la sala es inferior al valor fijado en el higrostató, éste cierra el circuito, se encienden el **indicador verde de funcionamiento** y el **indicador amarillo de humidificación** de la unidad de control, y la válvula de solenoide (1) abre el paso del aire comprimido.



En el sistema Compact”, el aire comprimido pasa directamente a las boquillas a través de la válvula reductora de presión (2) y, al mismo tiempo, abre la válvula de paso del agua (4). En los sistemas “Vario” y “Vario Easy”, el aire pasa, a través de la válvula reductora de presión (2), a la válvula principal de aire (10) que se abre y deja pasar el aire comprimido hacia las boquillas y, al mismo tiempo, abre la válvula de paso del agua (4).

El flujo de aire comprimido en la boquilla pulverizadora (9) empuja hacia atrás el muelle del obturador, abriendo la salida de agua. El flujo de aire a través del orificio de salida produce un vacío en la conducción de agua entre la boquilla pulverizadora (9) y la válvula de vacío (7) que, a su vez, hace que la membrana y la válvula solidaria a esta membrana retrocedan y abran el orificio de la válvula. El agua circula hacia la boquilla pulverizadora y sale hacia el exterior finamente pulverizada bajo la presión del aire.

El sistema de humidificación sigue funcionando a la capacidad seleccionada hasta que la humedad alcanza el valor fijado.

Cuando este valor se alcanza, se cierra la válvula de electroimán del aire comprimido (1) y, de forma simultánea, se cierran la válvula de paso del agua (4) y la válvula principal del aire (10), interrumpiéndose el paso de aire comprimido y de agua. El muelle del obturador avanza y el aro tórico cierra el orificio de salida de agua. Por último, cesa el vacío existente en la conducción de agua entre la boquilla pulverizadora (9) y la válvula de vacío (7), y la válvula de vacío se cierra.

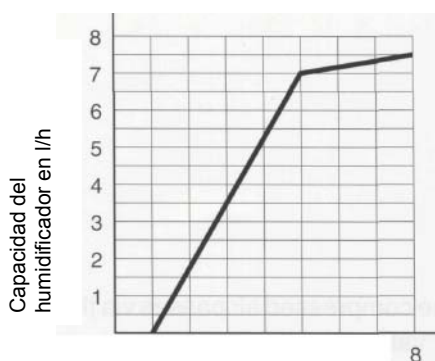
Ciclo de limpieza

Cuando se alcanza el tiempo de funcionamiento fijado para que se ejecute la limpieza (establecido inicialmente en origen en 1 hora), el temporizador de la unidad de control desconecta el circuito eléctrico y la válvula de electroimán del aire comprimido (1) se cierra durante unos segundos. Se interrumpe el paso de aire y el obturador avanza a través de la superficie interior del orificio, limpiándola. Al mismo tiempo, la junta tórica cierra el orificio de salida de agua para evitar el goteo residual.

Determinación de la capacidad máxima de humidificación (Boquilla AF-1)

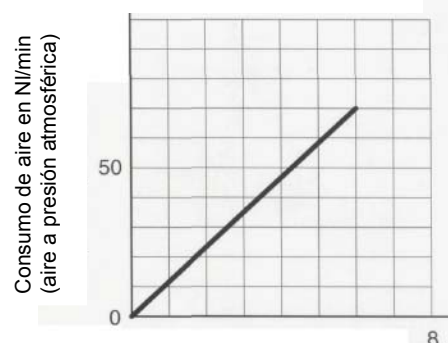
La capacidad máxima del humidificador depende no de la presión del aire de pulverización, que se determina regulando la válvula reductora de presión de aire (2) y el manómetro (3) de la unidad de control, de acuerdo con lo que se indica en los diagramas siguientes:

Capacidad del humidificador por boquilla AF-1



Presión del aire de pulverización en bar

Consumo de aire por boquilla SF-1



Presión del aire de pulverización en bar

Nota: Además de la presión del aire de pulverización, también influyen en la capacidad de pulverización la presión de agua, regulable mediante la válvula reductora de presión (5) y el manómetro (6) y ajustada en origen a 0,5 bar, y el ajuste de la tuerca de la válvula de vacío. Estos ajustes se hacen en origen y no es necesario que el cliente los modifique

4. Proyecto básico

4.1 Notas sobre el proyecto de un sistema humidificador AF

A continuación se indica el procedimiento que se debe seguir para seleccionar y diseñar un sistema humidificador AF:

- cálculo de la capacidad máxima de humidificación (véase el párrafo 4.2)
- determinación del número de boquillas necesarias (véase el párrafo 4.3)
- selección del número de circuitos de control (véase el párrafo 4.4)
- selección de la versión del sistema (véase el párrafo 4.5)
- cálculo del consumo de aire comprimido (véase el párrafo 4.6)
- cálculo del consumo de agua (véase el párrafo 4.6)

En los capítulos siguientes se proporcionan todos los datos necesarios para cada una de las etapas del proyecto. Asimismo, para cada una de estas etapas se da **un ejemplo de cálculo** basado en los datos siguientes:

Ejemplo

Se trata de la instalación de un sistema humidificador AF en el almacén de papel de una imprenta de gran tamaño. Los datos conocidos son los siguientes:

Dimensiones de la sala (L x A x H) en m:	130,0 x 30,0 x 4,0
Renovaciones de aire por hora:	2,2
Condiciones atmosféricas exteriores en invierno:	- 15° C/ 90% HR
Temperatura deseada en la sala:	18° C
Humedad relativa deseada:	45%

4.2

Cálculo de la capacidad máxima del humidificador

La capacidad máxima del humidificador se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$mH_2O = \frac{V * 1,2 * LW/h * (x_2 - x_1)}{1.000}$$

en donde:

mH₂O: capacidad máxima del humidificador en kg/h

V: volumen de aire que debe humidificarse
(volumen: L x A x H)

LW/h: Número de renovaciones de aire por hora.

El número de renovaciones por hora depende del uso previsto de la sala y debe determinarse previamente por el responsable del proyecto. A continuación se dan una serie de valores orientativos:

- Fábricas textiles: 3-7 LW/h
- Imprentas: 2-5 LW/h
- Almacenes: 1-3 LW/h
- salas refrigeradoras: máx. 1 LW/h

1.2: valor constante del peso específico del aire, en kg/m³

x₂: humedad absoluta deseada del aire de la sala, en g/kg

x₁: humedad absoluta mínima antes de humidificar, en g/kg

Los valores de x₁ y x₂ proceden del diagrama hX que figura en el apéndice (véase el ejemplo siguiente).

Tomamos el ejemplo como base y usando los siguientes valores:

V = 15.600 m³

P = 1.2 kg/h

LIW/h = 2.2

X₂ = 5.81 g/kg

X₁ = 1.00 g/kg

El resultado es una necesidad de humidificación de 198 kg/h

Notas importantes

- La fórmula utilizada prescinde de la humedad ganada o perdida por los materiales presentes en la sala.
- Puesto que en el proceso de evaporación del agua pulverizada se absorbe calor del aire de la sala, deberá calentarse el ambiente para mantener la temperatura de la sala en los valores deseados.

Nota: normalmente esta calefacción procede del calor generado por la maquinaria o equipos que haya en la sala.

Si tiene alguna pregunta relacionada con el cálculo de la capacidad del humidificador, le rogamos que se ponga en contacto con su proveedor de Draabe.

Ejemplo

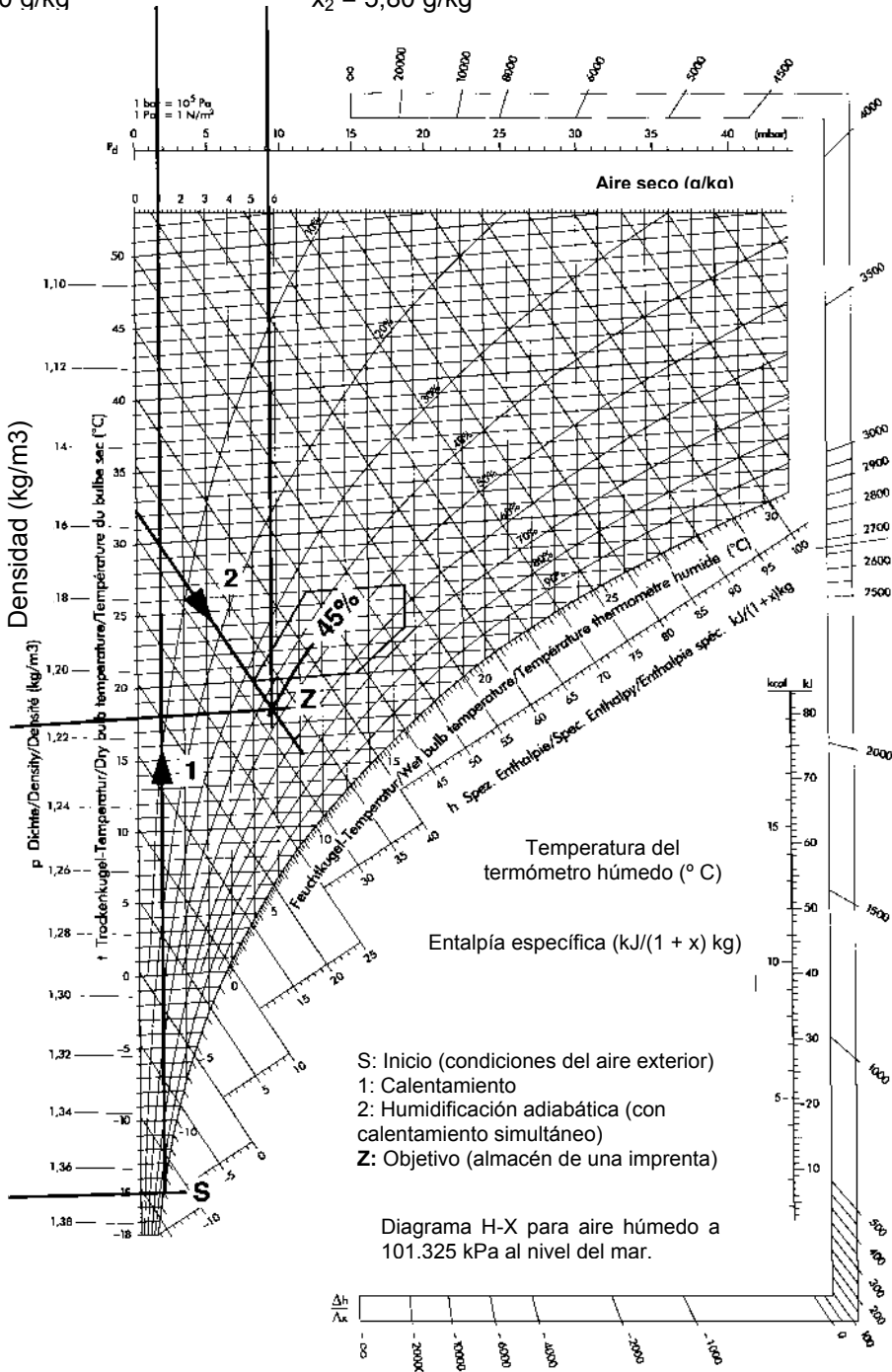
Grafico de cálculo para los valores necesarios usando el diagrama (para el ejemplo)

$x_1 = 1,00 \text{ g/kg}$

$x_2 = 5,80 \text{ g/kg}$

Temperatura del bulbo seco (° C)
 Densidad (kg/m3)
 Condiciones deseadas del aire: 18° C/ 45% HR

Condiciones del aire exterior:
 -15° C/ 90% HR



4.3 Determinación del número de boquillas pulverizadoras

El número de boquillas pulverizadoras se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$nD = \frac{mH_2O}{LD * fR}$$

en donde:

- nD:** Número de boquillas (redondeado al número entero más próximo)
mH₂O: Capacidad máxima del humidificador en **kg/h**
L_D: Capacidad máxima de una boquilla pulverizadora. (boquilla AF-1 (humidificación de una sala): máx. 7 kg/h)
f_R: factor de reducción.

Nota: La capacidad dada para las boquillas pulverizadoras es un valor máximo teórico que solo se alcanza en condiciones óptimas (ambiente muy templado y muy seco). Por consiguiente, para evitar condensación de agua a partir del flujo de agua pulverizada, debe disminuirse en función de las condiciones del sistema. No se pueden dar datos generales sobre el factor de reducción ya que depende de varios factores, como disminución de las emisiones de ruidos, mejor humidificación al distribuir la capacidad máxima del humidificador entre un número mayor de boquillas, etc. Para obtener más información del factor de reducción aplicable a su caso particular, puede consultar a su proveedor Draabe.

Ejemplo:
mH₂O = 198 kg/h]
L_D = 7 kg/h
f_R = 0,63
El resultado es **45** boquillas atomizadoras

4.4 Determinación del número de circuitos de control

En el caso de las versiones “Vario” y “Vario Easy” (para las diferentes versiones del sistema véase el párrafo 4.5) debe determinarse sobre cuantos sistemas individuales (circuitos de control) se distribuirá el número de boquillas calculado. Cada **circuito de control puede soportar un máximo de 20 boquillas**. Por lo tanto, el número de circuitos de control se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$nR = \frac{nD}{20 (8)}$$

en donde:

- n_R:** Número de circuitos de control (redondeado al número entero más próximo).
n_D: Número de boquillas (según el resultado obtenido en el párrafo 4.3)
20 (8): Número máximo de boquillas por circuito de control (número invariable)

Ejemplo:

Tomando el **ejemplo** como base y usando los siguiente valores:
n_D = 45
el resultado es de **3** circuitos de control

Notas importantes:

- La distancia máxima entre las dos boquillas más lejanas en un circuito de control es de **40 m** (20 m, en cualquier sentido a partir de la válvula de vacío). Para distancias más grandes, debe dividirse el sistema en circuitos adicionales.
- La distancia máxima entre la unidad de control AF-S1 y el conjunto Vario Easy AF-S2- E o la unidad AF-S2 es de **20 m**.
- Si con el número de circuitos de control calculado no se puede humidificar de forma óptima una sala de mayor superficie, deberán colocarse circuitos adicionales y dividirse el número de boquillas entre el número total de circuitos.

4.5 Determinación de las variantes del sistema y notas sobre el pedido

El **sistema de humidificación AF** está disponible en varias versiones. La elección de la más adecuada depende del tipo de humidificación (una sala o un proceso de humidificación), del número de boquillas pulverizadoras y de las opciones de colocación.

Humidificación de una sala:

- Número de boquillas ≤ 2 : Sistema **“Compact”** (véase el párrafo 3.1.1)
- Número de boquillas ≥ 2 : Sistema **“Vario Easy”** (véase el párrafo 3.1.2) o **“Vario”** (véase el párrafo 3.1.3)

Notas sobre el pedido

Al cursar el pedido es necesario incluir la información siguiente:

- Capacidad máxima del humidificador calculada en kg/h.
- Dimensiones de la sala, con un esquema del plano de la misma.
- Información adicional para los sistemas “Compact”:
- Número de unidades.
- Accesorios necesarios: filtros, higrostatos, enchufes con transformador incorporado, material de canalización, etc., de acuerdo con lo indicado en el párrafo 11.2.

Información adicional para los sistemas “Vario Easy”:

- Número de sistemas individuales (circuitos de control).
- Tipo y número de consolas por sistema individual, con información del tipo de montaje: pared o techo.
- Accesorios necesarios: filtros, higrostatos, enchufes con transformador incorporado, perfiles para consolas, material de canalización, etc., de acuerdo con lo indicado en el párrafo 11.2.

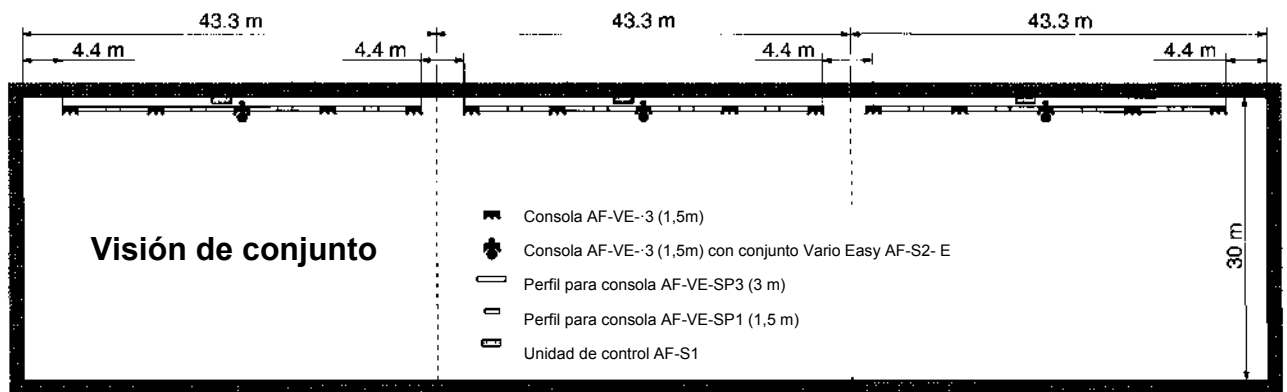
Información adicional para los sistemas “Vario”:

- Número de sistemas individuales (circuitos de control).
- Número de boquillas pulverizadoras por sistema individual.
- Accesorios necesarios: filtros, higrostatos, enchufes con transformador incorporado, material de canalización, etc., de acuerdo con lo indicado en el párrafo 11.2.

Ejemplo

Para la sala de la imprenta que hemos tomado como ejemplo se ha decidido que se quería utilizar el sistema "Vario Easy". Con objeto de conseguir una humidificación óptima las 45 boquillas se han distribuido uniformemente en los tres sistemas individuales (circuitos de control), es decir, 15 boquillas por sistema. Para distribuir las boquillas de la mejor manera posible sobre toda la longitud edificada disponible, se utilizarán consolas AF-VE-3 (consulte el párrafo 3.1.2 para los tipos de consola) distribuidos regularmente sobre dicha longitud.

Para realizar la canalización adecuada, en los espacios entre consolas se insertarán dos perfiles para consola AF-VE-SP3 (de 3 m) y un perfil para consola AF-VE-SP1 (de 1,5 m). El esquema resultante es el siguiente (planimetría):



El pedido que se deberá cursar es el siguiente:

Cantidad total	Cantidad por sistema	Tipo	Descripción
3	1	AF-S1	Unidad de control completa, con abrazaderas de sujeción
15	5	AF-VE-3	Consola de 1,5 m de 3 boquillas, con 1 conector y 2 bornes
3	1	AF-S2-E	Conjunto Vario Easy, montado y conectado en el centro de una de las consolas
30	10	AF-VE-WH	Soporte para colocación en la pared (2 por cada consola AF-VE-3)
24	8	AF-VE SP3	Accesorios Perfil para consola (3 m)
12	4	AF-VE-SP1	Perfil para consola (1,5 m)
33	11	AF-VE-PS	Conector de consola
72	24	AF-VE WH	*total cantidad necesaria 16 pzs. (5 de las cuales son suministradas en las consolas) Soporte para colocación en la pared (2 por cada perfil para consola AF-VE-SP1 y AF-VE-SP3)
3	1	AF-230/24	Enchufe con transformador incorporado 230/24 V AC, 50-60 Hz
3	1	H5	Higrostató de ambiente
6	2	AF-Z1	Filtros de 10" para aire y agua (5µm)
3	1	AF-Z10	Tubo de PE, negro, Ø 10/8 mm (rollos de 50 m)
3	1	AF-Z11	Tubo de PE, transparente, Ø 10/8 mm (rollos de 50 m)
1	-	AF-Z12	Tubo de PE, negro, Ø 6/4 mm (rollos de 50 m)
1	-	AF-Z13	Tubo de PE, transparente, Ø 6/4 mm (rollos de 50 m)

4.6

Cálculos sobre las redes de agua y aire comprimido

Red de aire comprimido

El consumo de aire comprimido del sistema depende del número de boquillas y se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Q_L = n_D * Q_{LD}$$

en donde:

- Q_L : caudal de aire necesario en l/min a una presión de 5 bar
 n_D : número de boquillas, (según el cálculo efectuado en el párrafo 4.3)
 Q_{LD} : consumo de aire de una boquilla en l/m a una presión de 5 bar:
boquilla AF-1: 11,5 l/min

Tomando el **ejemplo** como base y usando los siguiente valores

Ejemplo (a una presión de 5 bar)

$$n_D = 45$$
$$Q_{LD} = 11,5$$

El resultado es un cantidad de aire de **517,5 l/min**

Notas importantes:

- Con objeto de asegurar un funcionamiento sin problemas, la red de aire comprimido debe proporcionar un caudal de aire 1,2 veces superior al calculado.
- La presión de aire autorizada está comprendida entre 7 y 10 bar.
- El aire comprimido debe ser limpio y estar exento de aceite (calidad del aire respirable). Es esencial instalar en la línea de aire comprimido un filtro de 5 mm.
- Cualquier consulta sobre el trazado de la instalación de aire comprimido debe dirigirse al proveedor de su instalación.

¡Importante!

Los suministradores deben asumir una cantidad estándar a 1 bar

Red de agua

El consumo de agua del sistema depende del número de boquillas y se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Q_W = n_D * Q_{WD}$$

en donde:

- Q_W : caudal de agua necesario en l/h
 n_D : número de boquillas, según el cálculo efectuado en el párrafo 4.3
 Q_{WD} : consumo máximo de agua de una boquilla en l/m:
boquilla AF-1: máx. 7 l/h

Tomando el **ejemplo** como base y usando los siguiente valores

$$n_D = 45$$

$$Q_{WD} = 7$$

El resultado es una cantidad de agua de 315 l/h

Notas importantes:

- Con objeto de asegurar un funcionamiento sin problemas, la red de agua debe proporcionar un caudal de agua 1,2 veces superior al calculado.
- La presión y temperatura de agua autorizadas están comprendidas entre 3 y 10 bar, y 1 y 40° C
- Los modelos estándar de estas tres variantes deben ser suministradas únicamente con agua natural (agua potable) Si se va a usar agua parcial o totalmente desionizada se deben hacer cambios en el modelo estándar, por lo que debe advertirse al fabricante antes de hacer el pedido.

5 Instalación

5.1 Notas sobre seguridad en la instalación



- Los trabajos de montaje e instalación deben ser efectuados por personal adecuadamente cualificado (fontanero, electricista, etc.). La comprobación de las cualificaciones de dicho personal es responsabilidad del cliente.
- Debe respetarse la legislación aplicable en el lugar de instalación a las instalaciones eléctricas, de aire comprimido y de agua.
- **La información y especificaciones en esta sección relativas a la ubicación de los componentes del sistema e instalación deben ser observadas y cumplidas incondicionalmente.**

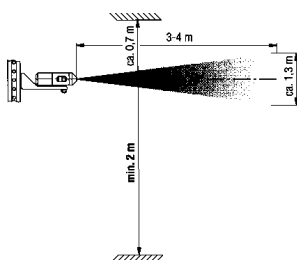
5.2 Notas generales sobre colocación

La colocación de un sistema se determina, fundamentalmente, en el proyecto y en la documentación del propio sistema. No obstante, deberán respetarse y seguirse en cualquier caso las condiciones generales de colocación que se indican a continuación:

- Asegúrese de que la construcción sobre la que se van a montar los componentes del sistema (pared, pilar, techo, etc.) tiene **una resistencia de carga suficiente y es adecuada para la instalación.**
- Coloque las boquillas de manera que la niebla de la pulverización pueda propagarse sin obstáculos. Si el flujo de agua pulverizada encuentra obstrucciones (techos, focos, etc.) pueden formarse zonas de flujo remansado o vértices que facilitan la condensación.

La figura siguiente indica las medidas **de la corriente de agua pulverizada y las distancias mínimas necesarias.** Las dimensiones se refieren a la máxima capacidad de humidificación de las boquillas pulverizadoras y a una temperatura ambiente comprendida entre 15 y 24° C. y una humedad relativa ambiente del 45%. Las dimensiones de la corriente de agua pulverizada disminuyen al aumentar la temperatura y viceversa.

Boquilla AF-1



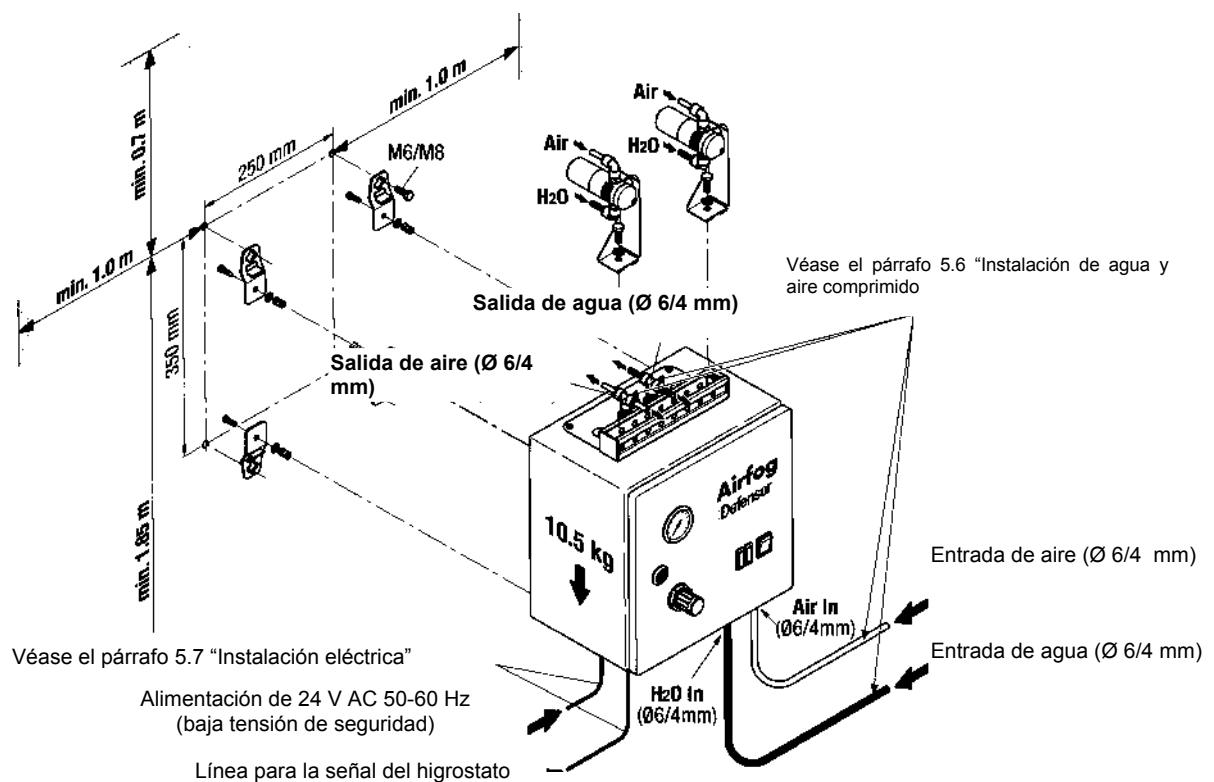
- Si las boquillas pulverizadoras están situadas **una frente a otra**, asegúrese de que hay **una distancia mínima de 10 m** entre las boquillas AF-1, para evitar la interferencia entre boquillas que podría dar lugar a condensación.
- Tenga en cuenta las corrientes de aire en la propia sala, y no monte las boquillas pulverizadoras cerca de un punto de extracción de aire o de una entrada de aire frío.
- Las boquillas pulverizadoras no deben dirigirse directamente sobre zonas frías de la construcción, como paredes exteriores, ventanas, etc. ya que hay riesgo de condensación.

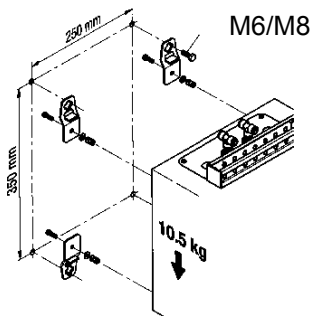
- Para evitar la condensación deben aislarse las líneas de agua fría situadas en la zona de influencia de la corriente de agua pulverizada. El proceso de evaporación absorbe calor del ambiente. Vigile que las boquillas pulverizadoras no estén dirigidas hacia personas
- Para garantizar una humidificación óptima, asegúrese de que las boquillas pulverizadoras están bien distribuidas en la sala.
- Los componentes del sistema deben montarse de forma que haya espacio suficiente para realizar los trabajos de mantenimiento.
- Todas las unidades suministradas y el control tienen 30 cm de alto, 30 de ancho y 20 cm de profundidad. El botón del reductor de presión sobresale 5 cm.

Le rogamos que las preguntas relacionadas con la colocación de los sistemas las dirija a su proveedor Draabe.

5.3 Instrucciones de instalación para el sistema “Compact”

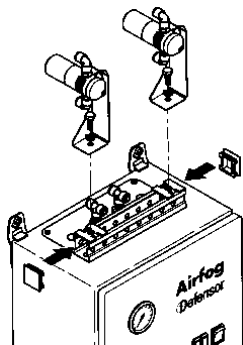
Esquema de la instalación (la figura muestra un sistema con AF-C2)





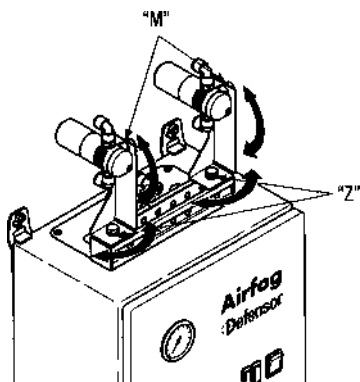
Instrucciones de instalación

- Coloque la unidad de control AF-C1 o AF-C2 en el lugar predeterminado de la pared con las abrazaderas de soporte suministradas.



- Coloque las boquillas pulverizadoras en las correspondientes zonas de apoyo.

- Si procede, regule la dirección del chorro de las boquillas pulverizadoras:
 - Oscilación **vertical**: afloje la tuerca "M", haga girar la boquilla y vuelva a apretar la tuerca.
 - Oscilación **horizontal**: afloje la tuerca "Z", haga girar la boquilla y vuelva a apretar la tuerca



- Haga la instalación de agua y de aire comprimido de acuerdo con lo que se indica en el párrafo 5.6.

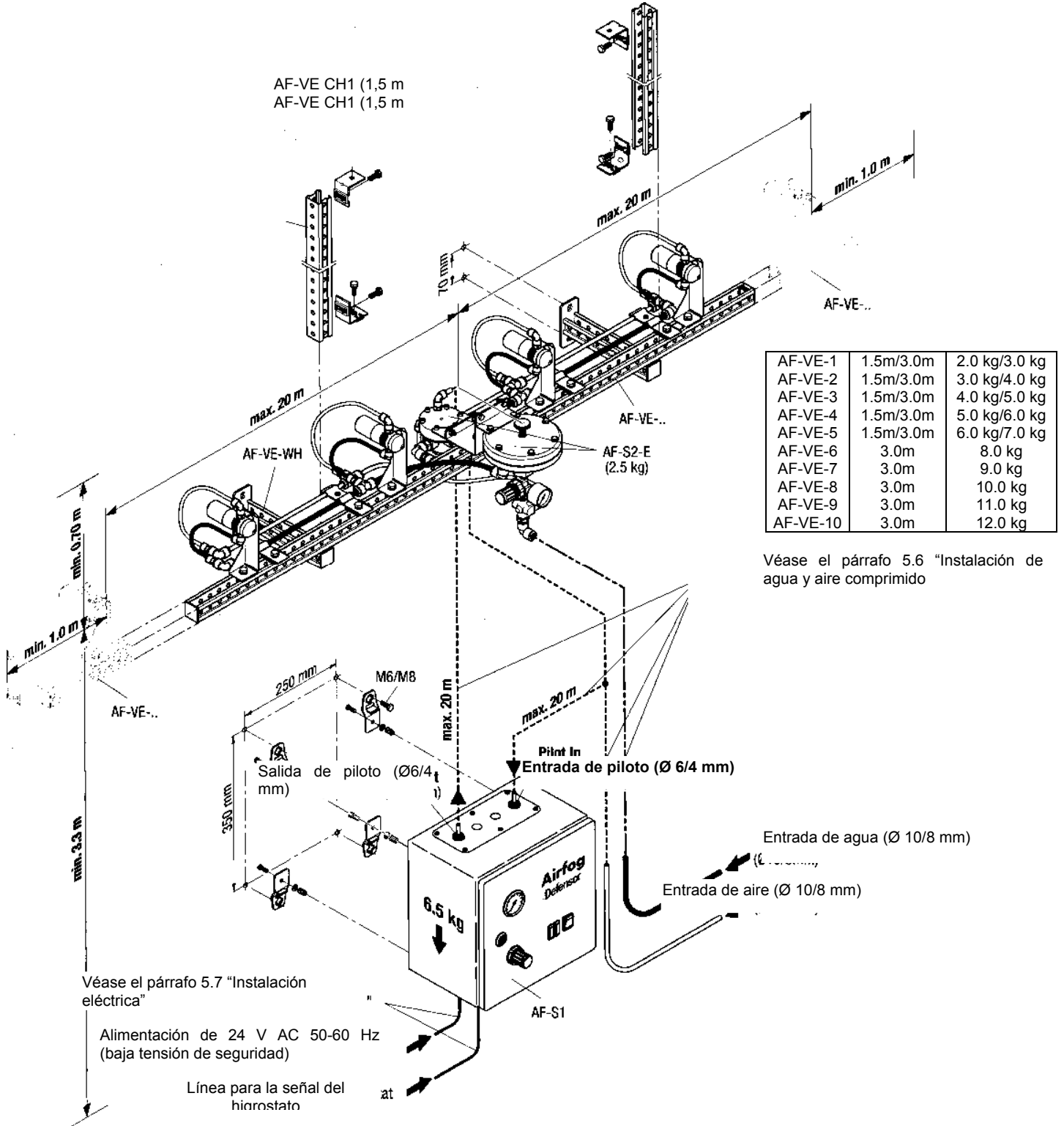
- Haga la instalación eléctrica de acuerdo con lo que se indica en el párrafo 5.8.

5.4

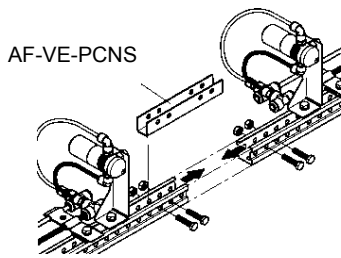
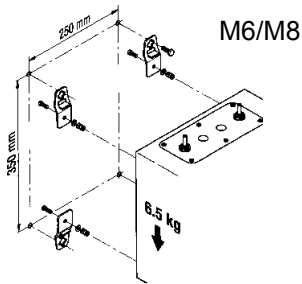
Instrucciones de instalación para el sistema "Vario Easy"

Esquema de la instalación del sistema "Vario Easy"

La figura siguiente muestra un ejemplo de instalación de una variante del sistema "Vario Easy" que puede no coincidir con su instalación. Para garantizar el funcionamiento correcto de su sistema deben seguirse en todos los casos las notas de proyecto contenidas en el párrafo 5.2 y deben respetarse las distancias mínimas que se indican en la figura siguiente.



Instrucciones de instalación



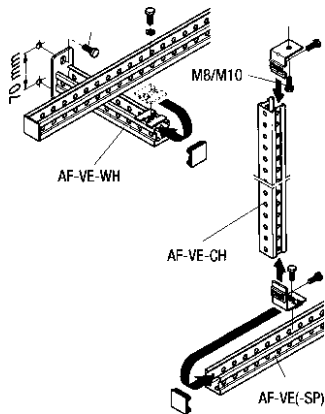
- Coloque la unidad de control AF-S1 en el lugar predeterminado de la pared con las abrazaderas de soporte suministradas.

Nota: con objeto de que las conexiones sean lo más cortas posibles (**máx. 20 m**) le recomendamos que instale la unidad de control AF-S1 inmediatamente debajo del conjunto Vario Easy AF-S2-E

- Si su sistema está formado por un número determinado de consolas AF-VE-.. y perfiles para consola AF-VE-SP1/AF-VE-SP3 que tienen que montarse como unidad, conéctelos utilizando los conectores de consola AF-VE-PC suministrados.

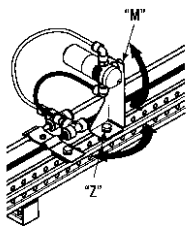
¡Importante! Asegúrese de que la consola con el conjunto Vario Easy AF-S2-E está lo más cerca posible del centro de la fila de boquillas.

M8/M10



- Coloque las consolas AF-VE-.. y los perfiles para consola AF-VE-SP, si los hay, en el lugar predeterminado de la pared o del techo, **a la misma altura**, con los soportes de pared AF-VE-WH o de techo AF-VE-CH suministrados y el material de fijación conveniente. Utilice dos soportes para cada consola o perfil para consola.

¡Importante! Si las consolas no se montan como una unidad, asegúrese de montarlas de tal manera que las distancias entre las boquillas más alejadas, a derecha e izquierda del conjunto Vario Easy, son iguales y de que **la máxima distancia a dicho conjunto no supere 20 m**.



- Si procede, regule la dirección del chorro de las boquillas pulverizadoras:
 - Oscilación **vertical**: afloje la tuerca "M", haga girar la boquilla y vuelva a apretar la tuerca.
 - Oscilación **horizontal**: afloje la tuerca "Z", haga girar la boquilla y vuelva a apretar la tuerca

Nota: cuando las consolas se montan en el techo se puede rociar desde ambos lados disponiendo las boquillas de manera que, de forma alternada, se dirijan hacia un lado y hacia el otro

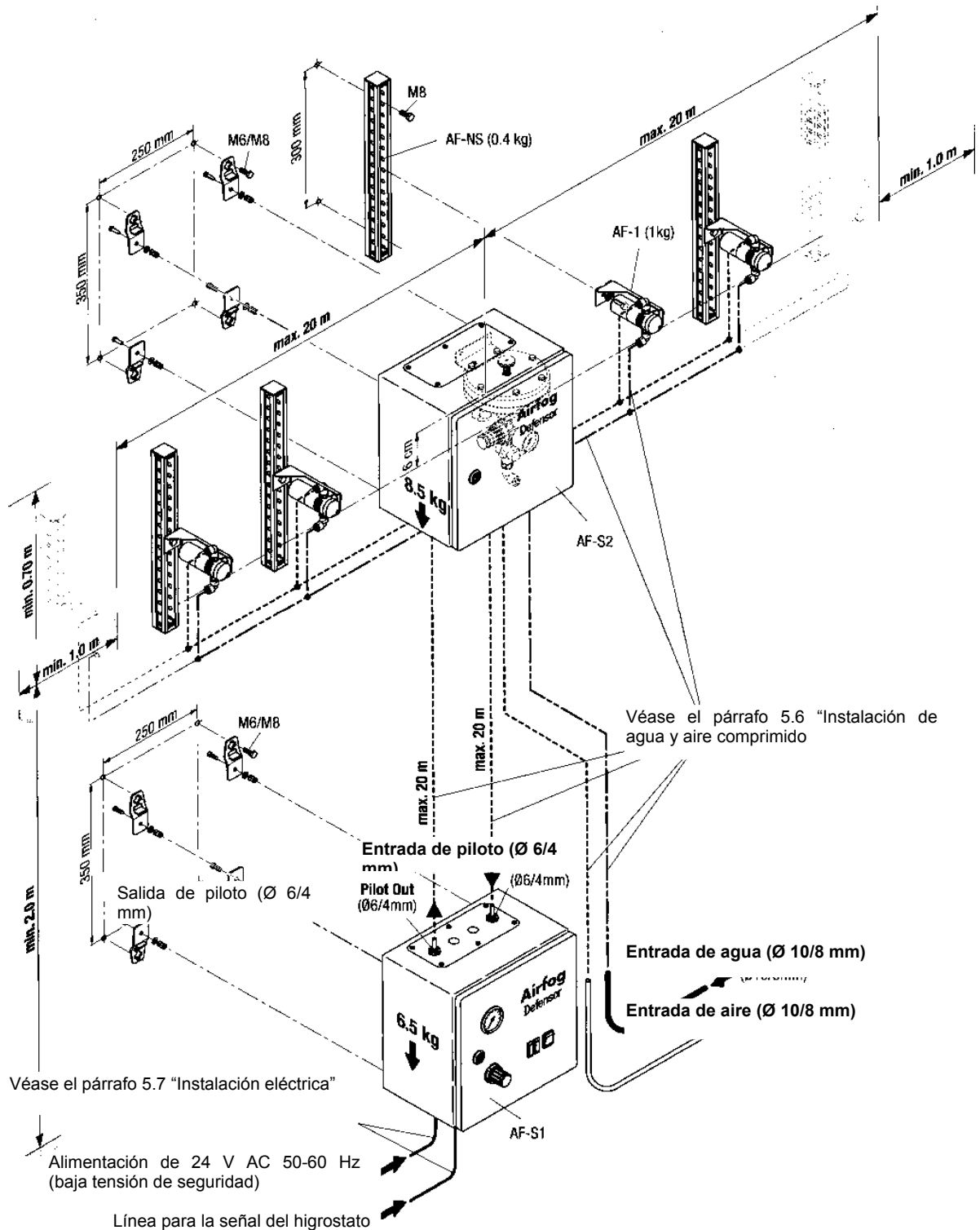
- Haga la instalación de agua y de aire comprimido de acuerdo con lo que se indica en el párrafo 5.6.

- Haga la instalación eléctrica de acuerdo con lo que se indica en el párrafo 5.7.

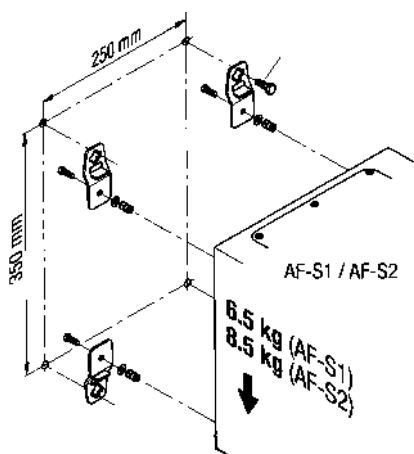
5.5 Instrucciones de instalación para el sistema "Vario"

Esquema de la instalación del sistema "Vario"

La figura siguiente muestra un ejemplo de instalación de una variante del sistema "Vario" que puede no coincidir con su instalación. Para garantizar el funcionamiento correcto de su sistema deben seguirse en todos los casos las notas de proyecto contenidas en el párrafo 5.2 y deben respetarse las distancias mínimas que se indican en la figura siguiente.



Instrucciones de instalación

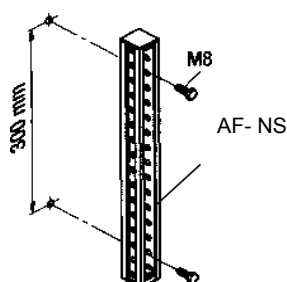


- Coloque la unidad de control AF-S1 en el lugar predeterminado de la pared con las abrazaderas de soporte suministradas.

¡Importante! Con objeto de que las conexiones sean lo más cortas posibles (**máx. 20 m**) le recomendamos que instale la unidad de control AF-S1 inmediatamente debajo del conjunto AF-S2.

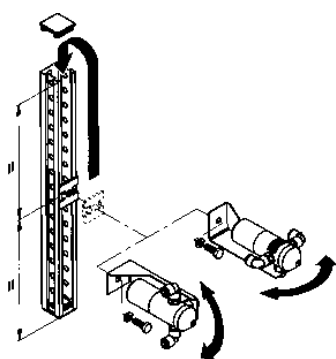
- Coloque la unidad de control AF-S2 en el lugar predeterminado de la pared con las abrazaderas de soporte suministradas

¡Importante! Para garantizar un funcionamiento correcto la unidad AF-S2 debe montarse **lo más cerca posible del centro de la fila de boquillas**. Además, debe colocarse de tal manera que la válvula de vacío de membrana situada en el interior de la unidad AF-S2 esté a la **misma altura o más arriba que las salidas de las boquillas**.



- Coloque los soportes para boquillas AF-NS (accesorio) en el lugar predeterminado de la pared con las abrazaderas de soporte suministradas.

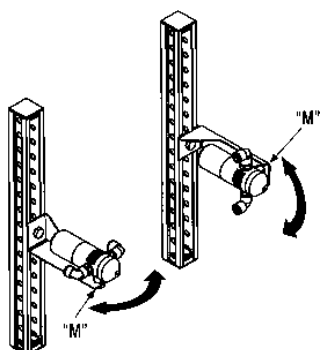
¡Importante! Monte los soportes para boquillas de tal manera que todas las boquillas pulverizadoras puedan instalarse a la **misma altura que la válvula de vacío de membrana o por debajo de ella**.



- Coloque el soporte de retención para boquillas, con la boquilla AF-1, en el soporte para boquillas AF-NS, teniendo en cuenta las instrucciones siguientes:

- **¡Importante!** Todas las boquillas deben montarse a la misma altura, de modo que las salidas de las boquillas **estén a la misma altura o por debajo de la válvula de vacío de membrana**.

- **¡Importante!** Montar los soportes de retención de las boquillas alineados vertical u horizontalmente de manera que pueda elegir la dirección de pulverización adecuada.



- Si procede, afloje la tuerca "M" y regule la dirección de pulverización de las boquillas pulverizadoras. Apriete la tuerca "M".

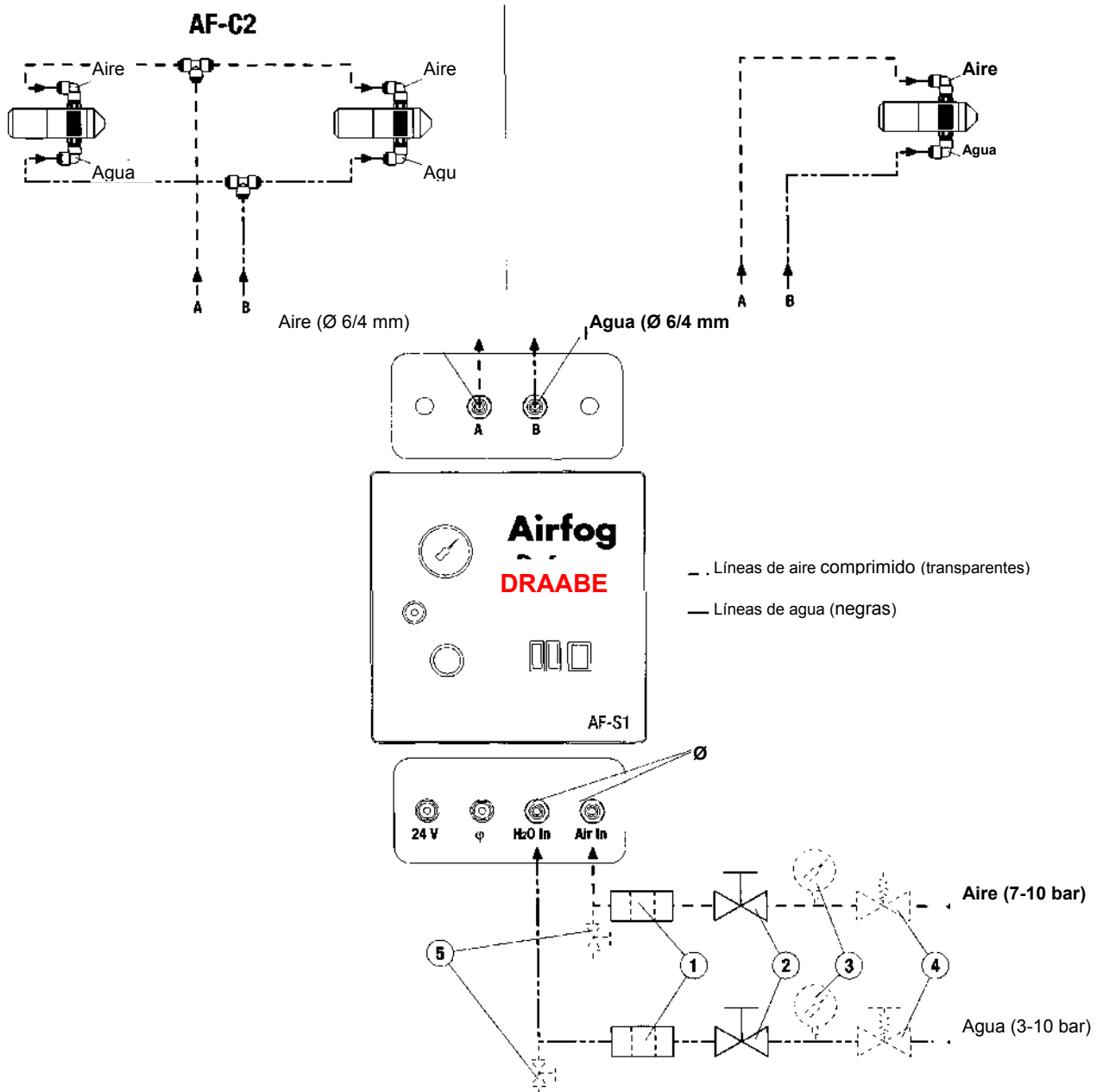
• Haga la instalación de agua y de aire comprimido de acuerdo con lo que se indica en el párrafo 5.6

• Haga la instalación eléctrica de acuerdo con lo que se indica en el párrafo 5.7.

5.6 Instalación del agua y aire comprimido

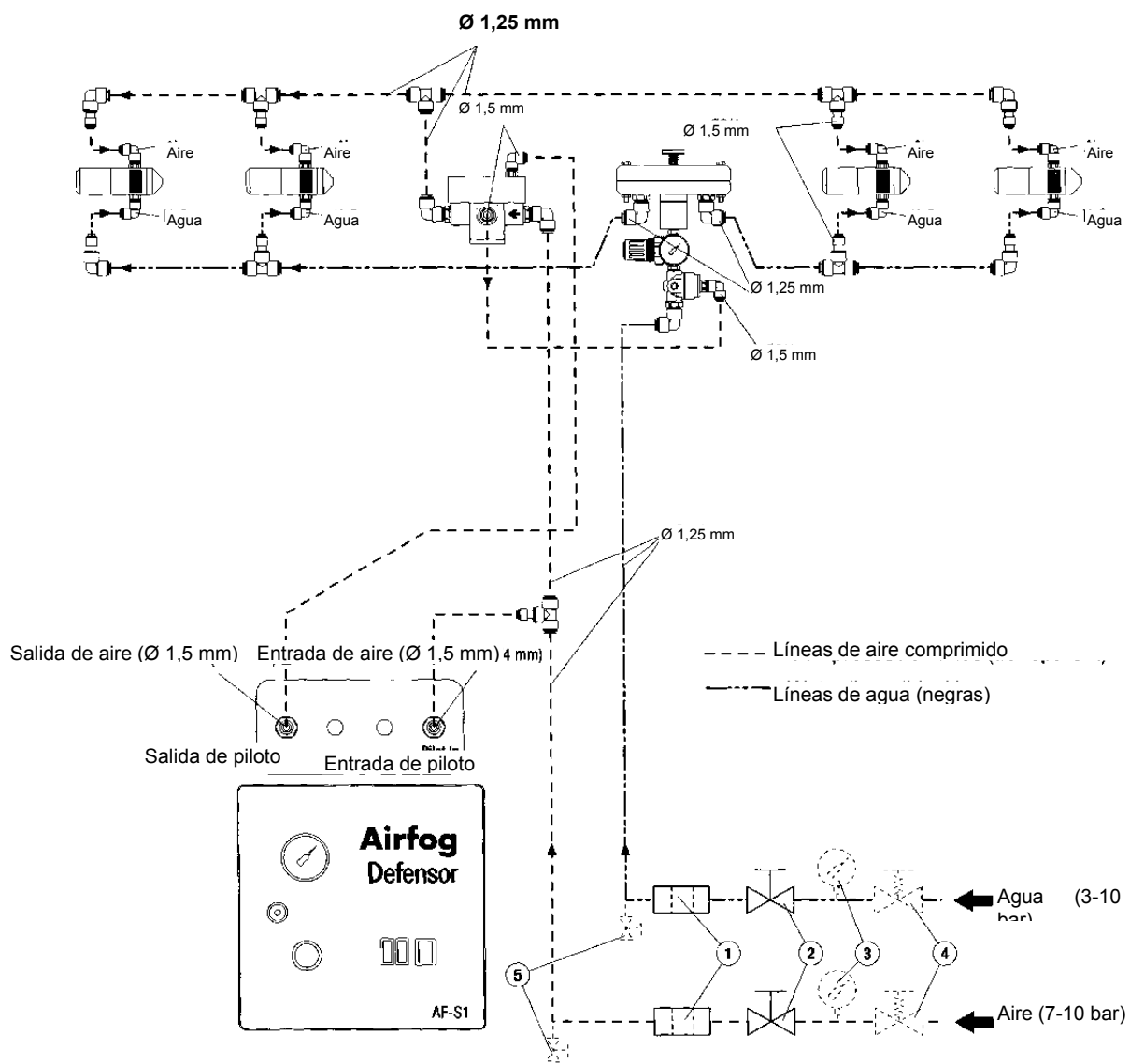
Haga las instalaciones para el agua y el aire comprimido siguiendo el esquema de instalación de los respectivos sistemas. **Deben respetarse y seguirse estrictamente los pormenores señalados en los esquemas y en las instrucciones de instalación.**

Esquema de la instalación de agua y aire comprimido del sistema "Compact"



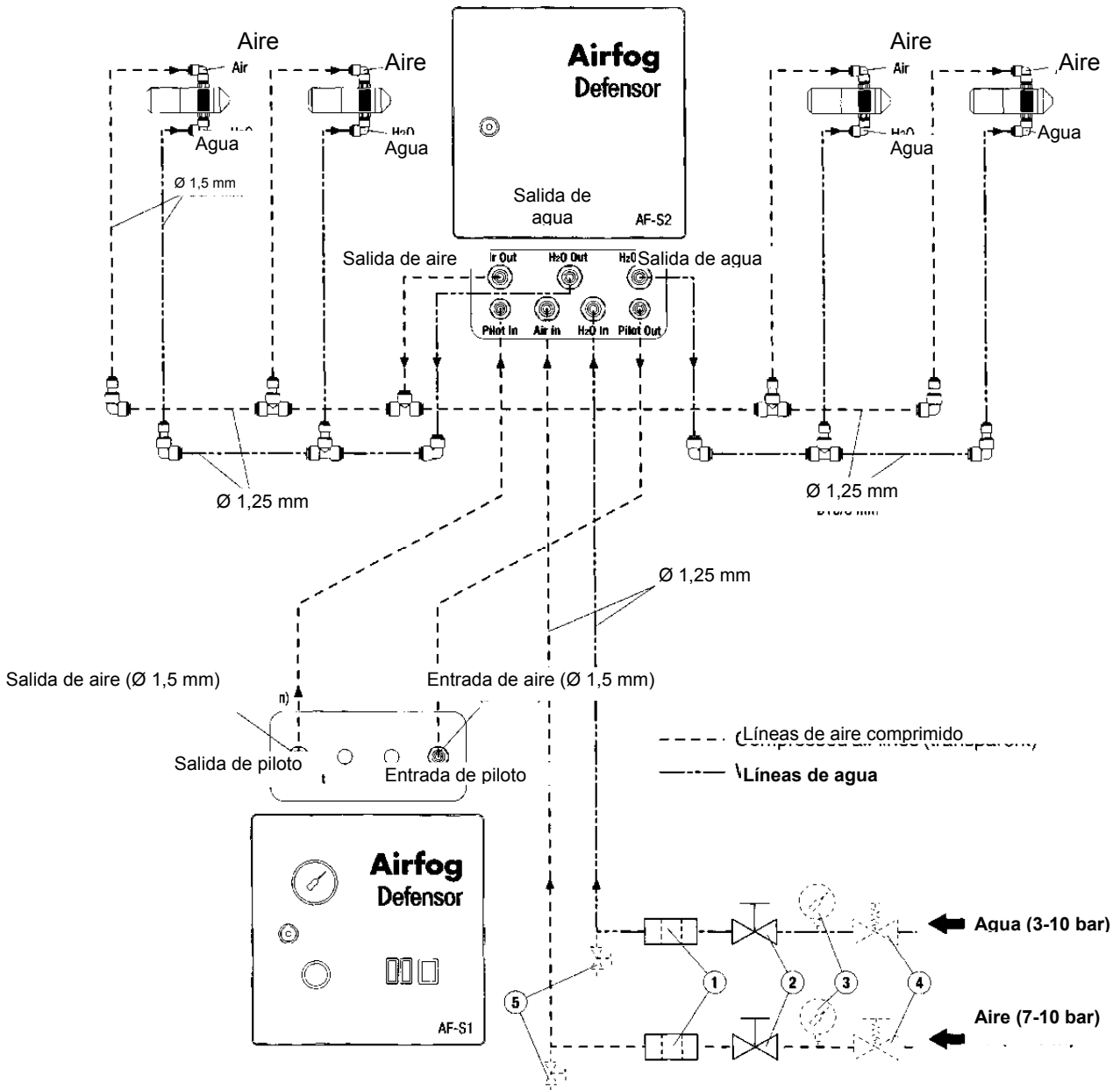
1. Filtro de 5 μm (accesorio AF-Z1, debe colocarse)
2. Válvula de cierre (debe colocarse sobre la pared)
3. Manómetro (se recomienda instalarlo, colocarlo sobre la pared)
4. Válvula reductora de presión (imprescindible para presiones > 10 bar)
5. Válvula de seguridad/ válvula de vaciado (se recomienda instalarla, colocarla sobre la pared)

Esquema de la instalación de agua y aire comprimido del sistema "Vario Easy"



1. Filtro de 5 μm (accesorio AF-Z1, debe colocarse)
2. Válvula de cierre (debe colocarse sobre la pared)
3. Manómetro (se recomienda instalarlo, colocarlo sobre la pared)
4. Válvula reductora de presión (imprescindible para presiones > 10 bar)
5. Válvula de seguridad/ válvula de vaciado (se recomienda instalarla, colocarla sobre la pared)

Esquema de la instalación de agua y aire comprimido del sistema "Vario"



1. Filtro de 5 µm (accesorio AF-Z1, debe colocarse)
2. Válvula de cierre (debe colocarse sobre la pared)
3. Manómetro (se recomienda instalarlo, colocarlo sobre la pared)
4. Válvula reductora de presión (imprescindible para presiones > 10 bar)
5. Válvula de seguridad/ válvula de vaciado (se recomienda instalarla, colocarla sobre la pared)

Notas sobre la instalación de agua

No debe utilizarse agua ablandada con un intercambiador básico.

- Para abastecer el sistema utilice exclusivamente agua del grifo o agua desionizada sin aditivos como cloro, agentes desinfectantes, ozono, etc., con un máximo de 1.000 gérmenes/ml.

¡Precaución! El agua desionizada es corrosiva. Las conexiones de un sistema que utilice agua desionizada deben ser **de acero inoxidable** de calidad igual, como mínimo, a la indicada en la norma **DIN 1.4301, o de plástico**.



- **La presión de conexión autorizada está comprendida entre 3 y 10 bar, sin fluctuaciones de presión o movimientos de cavitación.**

Para presiones de conexión superiores a 10 bar debe colocarse en la línea una válvula reductora de presión, regulada a 10 bar.

- **La temperatura de agua autorizada está comprendida entre y 3 Y 35°C.**
- Es imprescindible colocar **un filtro de agua de 5 µm** (accesorio AF-Z1) **y una válvula de cierre** que se instalará lo más cerca posible de la unidad de control.
- Se recomienda colocar en la línea de agua un manómetro y una válvula de drenaje.
- **¡Importante!** Antes de conectar el sistema a la línea de agua, **deje correr el agua con abundancia.**

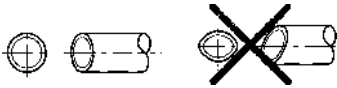
Notas sobre la instalación de aire comprimido

- **La calidad del aire comprimido debe corresponder a la del aire respirable**, y debe estar exento de impurezas como aceite, polvo, agua condensada, etc.
- Es imprescindible colocar **un filtro de aire de 5 µm** (accesorio AF-Z1) **y una válvula de cierre** que se instalará lo más cerca posible de la unidad de control.
- **La presión de conexión autorizada está comprendida entre 3 y 10 bar, sin fluctuaciones de presión o movimientos de cavitación.**

Para presiones de conexión superiores a >10 bar debe colocarse en la línea una válvula reductora de presión, regulada a 10 bar.

- Se recomienda colocar en la línea de aire comprimido un manómetro y una válvula de drenaje.
- **¡Importante!** Antes de conectar el sistema a la línea de aire comprimido, **deje circular el aire con abundancia.**

Notas sobre la instalación de las conducciones



- Todas las conexiones realizadas mediante conducciones deben efectuarse con **tubos de plástico transparente, para el aire comprimido, y negro, para el agua, de diámetros, respectivamente, de 10/8 mm y 6/4 mm**. Están disponibles como accesorios algunos de los tipos de conducciones que son adecuadas. Por razones de higiene no deben utilizarse otros tipos de conducciones.
- Para cortar las conducciones debe utilizarse una **herramienta adecuada** como, por ejemplo, el accesorio AF-Z90, que **permita realizar un corte recto y sin muescas**.
- Las conducciones deben estar exentas de muescas y de quebraduras longitudinales.
- Deje siempre una **holgura en el extremo de la conducción (mín. 5 mm)** para facilitar su inserción hasta el tope en los acoplamientos rápidos.

- Asegúrese de que **el tubo no está torcido** y de que el **radio de curvatura no sea inferior a 40 mm** en ningún punto del recorrido.
- No sitúe las conducciones cerca de elementos calientes (**máx. temperatura ambiente autorizada para los tubos de PE 80° C**).
- Para evitar que las conducciones sufran daños y evitar que se curven deben sostenerse, siempre que sea posible, entre los elementos del sistema; pueden utilizarse, por ejemplo, los perfiles para consola AF-VE-SP.
- En el seguimiento de los trabajos de instalación compruebe lo siguiente:
 - Todas las conducciones deben estar bien apoyadas. Si las conducciones están bien montadas, solo podrán soltarse presionando sobre los anillos de cierre.
 - Las redes de conducciones de agua y de aire comprimido deben ser estancas.

5.7 Instalación eléctrica

Instalación eléctrica de sistemas con boquillas AF-1

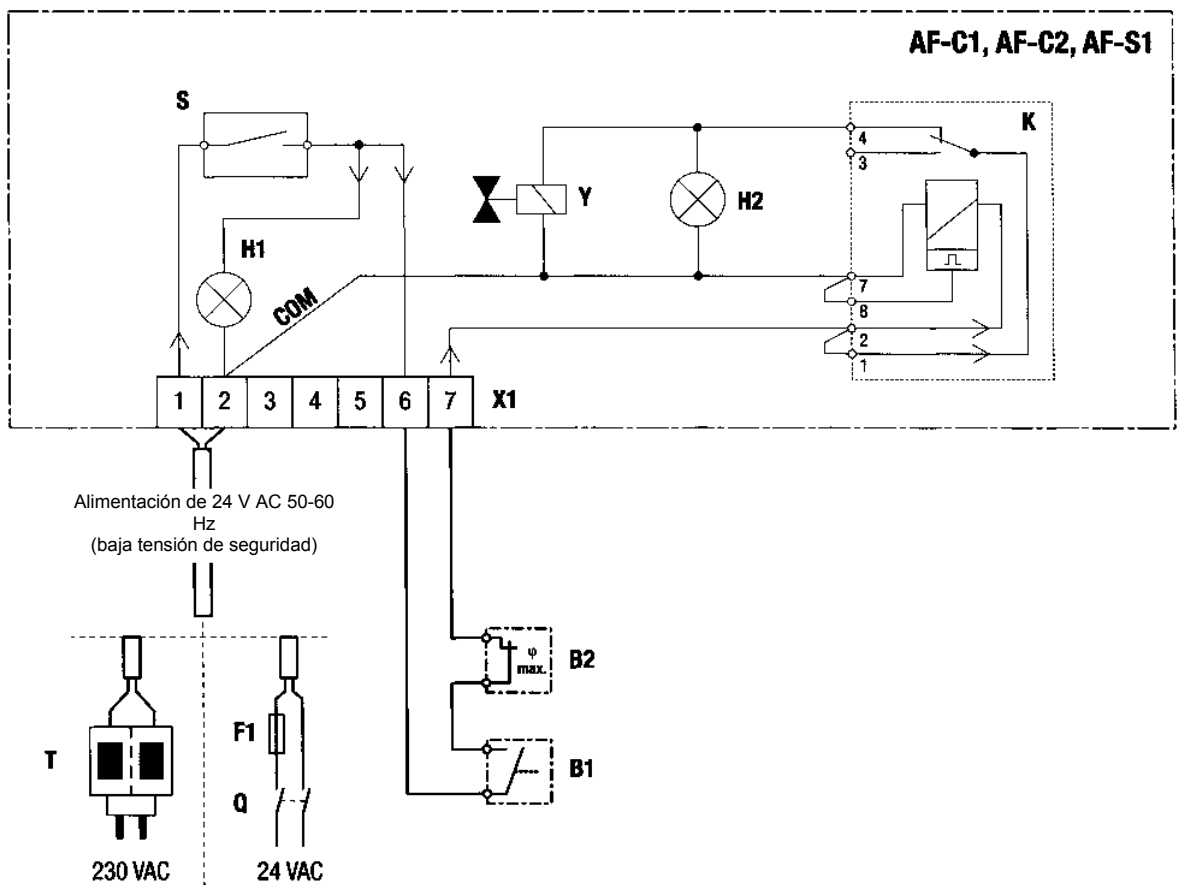
La instalación eléctrica de estos sistemas consiste en lo siguiente:

- Instalación de la conexión a la **red de alimentación**.
- Conexión del **higrostat** On/Off y, si se necesario, de un **higrostat de máxima**.



La instalación eléctrica debe hacerse de acuerdo con el esquema siguiente.

¡Precaución! Respete las notas sobre la instalación que figuran al final de este párrafo.



- | | |
|----|--|
| B1 | Higrostat (accesorio H5) |
| B2 | Higrostat de máxima, en serie con el higrostat (opcional) |
| F1 | 1 A fusible externo (si la alimentación procede de otra fuente disponible de 24 V) |
| H1 | Señal luminosa de funcionamiento (verde) |
| H2 | Señal luminosa de humidificación (roja) |
| K | Temporizador (intervalos entre limpiezas) |
| S | Interruptor principal |
| T | Transformador 24 V AC 50-60 Hz/20VA (enchufe con transformador incorporado, accesorio AF-230/24) |
| Q | Interruptor de servicio externo (si la alimentación procede de otra fuente disponible de 24 V) |
| Y | Válvula de electroimán para el aire comprimido |
| X1 | Borne de conexión, en la unidad de control correspondiente: AF-C1, AF-C2 o AF-S1 |

Notas sobre la instalación eléctrica



- Pase los cables de conexión a través e los casquillos previstos al efecto.
- **¡Precaución! La unidad de control debe alimentarse únicamente con baja tensión de seguridad de 24 V AC, 50-60Hz, de acuerdo con lo dispuesto en la norma EN-60 335 parte 1.**
- Para garantizar un voltaje de baja tensión, al conectar los cables respete los puntos siguientes:
 - Cuando el tendido del cable de baja tensión pasa al lado de una cable por el que circula la tensión de alimentación, uno de los cables debe llevar doble aislamiento.
 - Conecte el cable de baja tensión de seguridad a los bornes de conexión de modo que no pueda establecerse contacto entre un hilo suelto de un cable y cualquier cable aislado individualmente o un borne de baja tensión.

El enchufe con transformador incorporado AF-230/24, que está disponible como accesorio, **cumple las normas de baja tensión de acuerdo con lo dispuesto en le norma EN-60 335 parte 1.**

Si la unidad de control se conecta a otra fuente de alimentación disponible de 24 V AC, es necesario comprobar que dicha fuente cumple con la mencionada norma EN-60 335 parte 1. En este caso es imprescindible utilizar el interruptor de servicio "Q" y el fusible "F1".



- **¡Precaución! ¡Peligro de descarga eléctrica!** No está permitido alimentar la unidad de control mediante un auto-transformador o un transformador compensado, ya que cuando diferentes componentes por los que circula una corriente eléctrica entran en contacto se pueden producir voltajes mortales.
- El higrostató (o sensor) debe montarse en una ubicación adecuada de la sala que no esté demasiado próxima a los humidificadores, ni cercano a fuentes de frío o de calor.
- Conviene recordar las instrucciones de instalación correspondientes a la conexión de higrostatos y controladores.
- Para evitar una humidificación excesiva en caso de avería del higrostató o de funcionamiento defectuoso de la unidad de control, recomendamos la instalación de un higrostató de máxima.

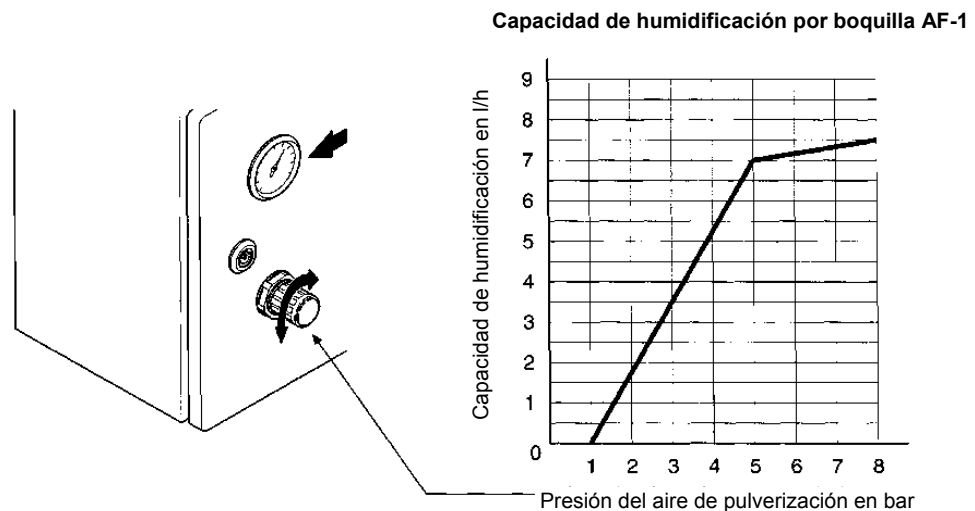
Le rogamos que cualquier duda respecto a la instalación eléctrica la consulte con su proveedor Draabe.

6. Puesta en marcha del sistema

¡Precaución! Varios de los siguientes pasos de puesta en marcha y procedimientos de ajuste deben ser realizados con la **unidad de control abierta y bajo tensión**. No tocar bajo ninguna circunstancia ningún componente conductor, como bornes de conexión, etc., durante este trabajo.

Puesta en marcha: Sistemas "Compact", "Vario Easy" y "Vario" con boquillas AF1

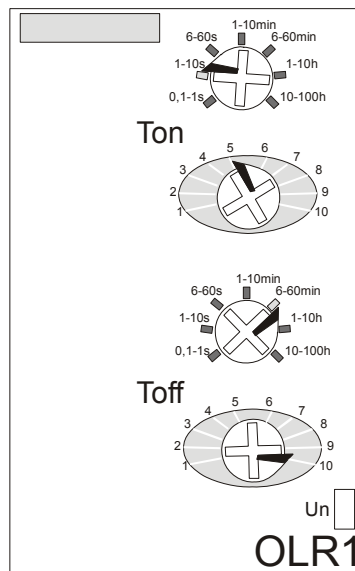
- Asegúrese de que **todos los trabajos de instalación se han efectuado correcta y completamente**.
- Ajuste el higróstico a su valor máximo.
- Conecte a la red eléctrica (230 V AC) el transformador AF-230/24 o abra el interruptor de servicio de la línea de alimentación de 24 V AC.
- Abra el interruptor principal de la unidad de control (se ilumina el indicador verde de funcionamiento).
- Abra la válvula de cierre de la línea de aire comprimido, compruebe que la presión del aire (7...10 bar) y compruebe, con agua jabonosa por ejemplo, que el sistema de aire comprimido no tiene fugas.
- Desbloquee empujándolo hacia delante el mando rotativo de la válvula reductora de presión del aire comprimido y seleccione la presión del aire de pulverización para la máxima capacidad de humidificación deseada (véase el diagrama siguiente). Bloquee de nuevo el mando, tirando de él.



- Abra la llave de cierre de la línea de agua. Compruebe la presión (3-10 bar) y que la línea de agua no tiene fugas.
- Compruebe la presión del agua en el manómetro de la válvula de vacío. Está ajustada en origen a **0,5 bar**. Si el valor indicado es diferente, desbloquee empujándolo hacia delante el mando rotativo de la válvula reductora de presión de agua en la válvula de vacío y ajuste la presión del aire a 0,5 bar. Bloquee de nuevo el mando, tirando de él.

- La tuerca moleteada de regulación de encima de la válvula de vacío está ajustada en origen a las necesidades del sistema; no debería ajustarse, excepto después de consultar a su proveedor DRAABE (optimización de la capacidad del humidificador).
- Compruebe el intervalo de limpieza fijado en el temporizador del interior de la unidad, ajustado en origen a 1 hora, y la duración de la limpieza, ajustada en origen a 5 segundos.

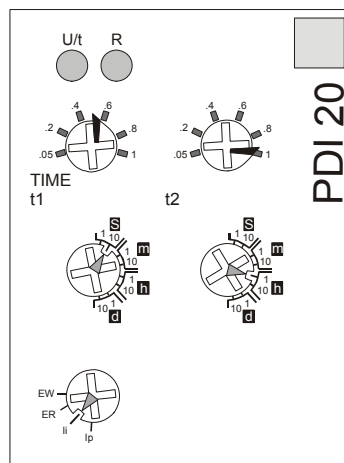
Ajustes en origen del temporizador de limpieza tipo 1



Duración de la limpieza
Ajuste en origen 5 segundos

Intervalo de limpieza
Ajuste en origen 57 minutos

Ajustes en origen del temporizador de limpieza tipo 2



Duración de la limpieza
Ajuste en origen 5 segundos

Intervalo de limpieza
Ajuste en origen 57 minutos

¡Importante! Los ajustes en origen no deberían cambiarse sin consultar con su proveedor DRAABE.

- Compruebe que el chorro de agua pulverizada es visible en todas las boquillas pulverizadoras; si es así, desconecte la unidad.
Compruebe que todas las boquillas pulverizadoras cierran sin gotear. Si hay problemas consulte el párrafo 9.
- Conecte de nuevo la unidad de control.
- Ajuste el higrostató al valor de humedad deseado.

El sistema está ya preparado para funcionar y comenzará a humidificar tan pronto como haya demanda de humedad.

7. Funcionamiento

7.1 Puesta en marcha tras una interrupción del funcionamiento



Cuando el sistema de humidificación tiene que ponerse en marcha después de una corta interrupción de su funcionamiento, un cambio del filtro del aire comprimido por ejemplo, proceda como se indica a continuación:

- Compruebe si hay daños en el sistema de humidificación.
¡Precaución! Si el sistema de humidificación está averiado no debe ponerse en marcha.
- Abra la válvula de cierre del agua (presión mín. de alimentación 3-10 bar).
- Abra la válvula de cierre del aire comprimido (presión mín. de alimentación 7-10 bar).
- Si se ha desconectado la unidad de control de la red eléctrica, vuelva a conectarla (enchufe el transformador AF-230/24 o abra el interruptor de servicio de la línea de alimentación de 24 V AC).
- Abra el interruptor principal de la unidad de control (se ilumina el indicador verde de funcionamiento). Si el valor real de la humedad es menor que el valor fijado en el higrostat o en el controlador, el sistema empezará a funcionar inmediatamente (se ilumina el indicador rojo de humidificación).
- Tan pronto como el sistema empiece a humidificar, en el caso del "Vario Easy" y "Vario", **compruebe la presión del aire de pulverización** en el manómetro de la válvula reductora de presión del aire comprimido (valor fijado: **5 bar**, o el valor ajustado durante la puesta en marcha) y la **presión del agua** en el manómetro de la válvula reductora de presión del agua (valor fijado: **0,5 bar**).

Nota: Cuando ponga en marcha el sistema después de un periodo prolongado de parada (vacaciones, etc.), proceda tal como se indica en a puesta en marcha (véase el párrafo 6).

7.2 Ajustes e inspecciones

Durante el funcionamiento deben realizarse los siguientes ajustes e inspecciones:

- **Cada día**
Compruebe si hay fugas en los sistemas de agua y de aire comprimido. Sellar si es necesario.
- **Cada semana**
 - Compruebe la presión del aire de alimentación (7-10 bar) y la presión de pulverización en la unidad de control y ajústela si es necesario (véase el diagrama de capacidad en el párrafo 6).
 - Compruebe la presión del agua de alimentación (3-10 bar) y, si es necesario, ajuste la presión del agua (0,5 bar) en la válvula reductora de presión de agua.
 - **Con la unidad desconectada**, compruebe si las salidas de las boquillas pulverizadoras están sucias. Si es necesario fije un nuevo valor del intervalo de limpieza en el temporizador (véase el párrafo 6).
- **Dos veces al año**
 - Mediante un instrumento de precisión (véanse las instrucciones correspondientes del producto empleado), compruebe los valores de conexión/desconexión del higrostat o del controlador/sensor de humedad y del higrostat de máxima.

7.3 Desconexión del sistema de humidificación

Cuando necesite desconectar el sistema de humidificación, proceda del modo siguiente:

Ajuste el higrostató a su máximo valor y asegúrese de que el sistema está en funcionamiento.

- Cierre la válvula de cierre de la línea de agua y fijela en esta posición.
- Espere aproximadamente 1 minuto y después cierre la válvula de cierre de la línea de aire comprimido y fijela en esta posición.
- Las líneas se habrán vaciado tan pronto como deje de oírse el flujo de aire. A continuación, cierre el interruptor principal de la unidad de control.
- Vuelva a fijar en el higrostató el valor de humedad deseado.
- Una vez acabado el trabajo en la unidad de control, desconecte la unidad de control de la red eléctrica (desenchufe el transformador o desconecte el interruptor de servicio).
- Si el sistema de humidificación va a estar fuera de servicio durante un largo periodo de tiempo, vacíe el agua de la línea de alimentación de la unidad y "sople" con aire comprimido toda la línea de agua.

8. Mantenimiento y limpieza

8.1 Notas de seguridad para el mantenimiento y la limpieza



- Antes de comenzar los trabajos de mantenimiento y limpieza, **el sistema debe desconectarse siguiendo las indicaciones del párrafo 7.3**. Coloque señales de aviso señalando las zonas del sistema en las que se trabaja.
- Los trabajos de mantenimiento y limpieza deben realizarse solo por **personal adecuadamente cualificado**. La comprobación de las cualificaciones de dicho personal es responsabilidad del cliente.

8.2 Intervalos de limpieza

Con el fin de asegurar un funcionamiento sin averías, se recomienda limpiar el sistema de humidificación AF una vez al mes de la forma siguiente:

- Limpie los filtros de aire y agua y sustitúyalos si es necesario.
- Limpie las boquillas pulverizadoras.

Los intervalos de limpieza deben adaptarse a la calidad utilizada de aire comprimido y de agua.

8.3

Trabajos de limpieza

Filtro de aire, filtro de agua, separador de aceite y agua

La información de la limpieza del filtro de aceite, del filtro de agua y del separador de aceite/agua puede consultarse en las instrucciones correspondientes a estos componentes.

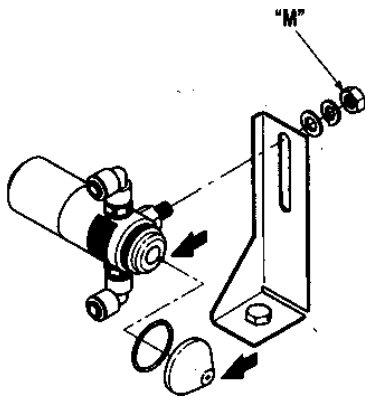
Limpieza de la boquilla pulverizadora AF-1

- Desconecte el sistema de acuerdo con lo indicado en el párrafo 7.3.
- Saque los tubos de agua y de aire comprimido (acoplamiento rápido: presione el anillo de fijación contra el acoplamiento y tire del tubo hacia fuera).
- Afloje la tuerca "M" y retire la boquilla pulverizadora.
- Desenrosque manualmente la tapa de la boquilla.

¡Precaución! La boquilla no puede ser desmontada por el cliente.

- Retire cuidadosamente todas las incrustaciones de la tapa y del cuerpo de la boquilla con un cepillo y frótelos con un trapo.
- ¡Precaución!** No utilice productos de limpieza abrasivos ni disolventes.

- Compruebe el estado del aro tórico, de la tapa de la boquilla y del cuerpo de la boquilla y, si es necesario, sustituya los componentes dañados.
- Enrosque la tapa en el cuerpo de la boquilla y apriétela con la mano.
- Instale las boquillas pulverizadoras y alinéelas correctamente.
- Conecte los tubos de agua y de aire comprimido.



9. Averías y soluciones

9.1 Detección de averías

La siguiente tabla indica las posibles averías que pueden ocurrir durante el funcionamiento de un sistema de humidificación AF. Se indican asimismo las causas y las instrucciones para solucionarlas.

Avería	Causa	Solución
Con la unidad de control conectada, el indicador verde de funcionamiento no se enciende.	<p>La unidad de control no está conectada a la red eléctrica (el transformador no está enchufado o el interruptor de servicio no está abierto).</p> <p>El fusible (1 A) está fundido.</p> <p>-----</p> <p>El fusible térmico del enchufe con transformador incorporado está fundido (cortocircuito).</p>	<p>Conecte el transformador o el interruptor de servicio</p> <p>Sustituya el fusible</p> <p>Sustituya el enchufe con transformador incorporado.</p>
Con la unidad de control conectada, no hay humidificación. El indicador verde de funcionamiento se enciende y el indicador amarillo de humidificación no se enciende.	<p>Se ha activado el higrostatato de máxima, o está averiado.</p> <p>La humedad real de la sala es más alta que el valor seleccionado.</p> <p>La válvula de cierre de la línea de aire comprimido está cerrada.</p> <p>Hay aceite en la línea de aire comprimido.</p>	<p>Compruebe el higrostatato de máxima. Sustitúyalo si es necesario.</p> <p>Durante un breve periodo de tiempo ajuste el higrostatato al valor máximo de humedad.</p> <p>Abra la válvula de cierre.</p> <p>Limpie la línea de aire comprimido y las tapas de las boquillas. Compruebe el separador de aceite y agua en el sistema de aire comprimido.</p>
La unidad de control (AF-C1/C2, AF-S1) se conecta y desconecta periódicamente aunque haya demanda de humedad.	El intervalo de limpieza en el temporizador está ajustado incorrectamente.	Ajustar el temporizador correctamente: 1 h de funcionamiento, 5 segundos de paro (véase el párrafo 6).
La capacidad de humidificación es demasiado baja, no se alcanza la humedad deseada.	<p>La sala es demasiado grande para la unidad utilizada.</p> <p>La presión de aire en la boquilla es demasiado baja.</p> <p>La presión de agua es demasiado baja.</p>	<p>Verifique la disposición del sistema.</p> <p>Aumente la presión del aire en la boquilla (mín. 5 bar). Revise el sistema de aire comprimido</p> <p>La presión mínima de agua es 3 bar. Revise el sistema de agua, filtros, tubos, etc</p>

Avería	Causa	Solución
La pulverización es demasiado grande.	Mal ajuste de la relación aire/agua.	Fije una relación correcta aire/agua. Póngase en contacto con su proveedor Draabe.
De las boquillas pulverizadoras solo sale aire.	La válvula de cierre de la línea de agua está cerrada. La línea de agua está obstruida. El filtro de la línea de agua está obstruido. Si hay boquillas AF1: se han formado depósitos en la tapa de la boquilla. Los ajustes del sistema son incorrectos (presión de pulverización, presión de agua, tuerca de ajuste de la válvula de vacío). La válvula de seguridad está obstruida. Hay fugas en el sistema de agua. En los sistemas con boquillas AF1 no hay vacío en la válvula de vacío	Abra la válvula de cierre. Limpie la línea de agua. Limpie el filtro de agua. Limpie la tapa de la boquilla. Realice los ajustes de acuerdo con lo indicado en el párrafo 6. Limpie la válvula de seguridad. Compruebe el sistema de agua y selle las fugas.
Las boquillas gotean después de haber desconectado el sistema.	Si hay boquillas AF-1: el obturador de la boquilla no cierra.	Limpie las boquillas. Si la limpieza no soluciona la avería, póngase en contacto con su proveedor Draabe.

¡Si no puede solucionar la avería, le rogamos que se ponga en contacto con su proveedor Draabe!

9.2 Sustitución de componentes defectuosos



¡Precaución! ¡Antes de sustituir los componentes defectuosos, desconecte el sistema de humidificación tal y como se indica en el párrafo 7.3!

Coloque señales de aviso señalando las zonas del sistema en las que se trabaja.

La sustitución de componentes defectuosos debe realizarse solo por personal adecuadamente cualificado. La comprobación de las cualificaciones de dicho personal es responsabilidad del cliente.

Por razones de seguridad, los componentes defectuosos no deben repararse y deben, por tanto, sustituirse. Una reparación inadecuada de los componentes puede poner en peligro la seguridad de funcionamiento del sistema de humidificación AF y causar lesiones personales y daños materiales.

Una vez sustituidos los componentes, la puesta en marcha del sistema debe realizarse de acuerdo con los procedimientos descritos en el capítulo 6.

El apéndice en el párrafo 11 ofrece los despieces de cada uno de los sistemas y las listas de repuestos.

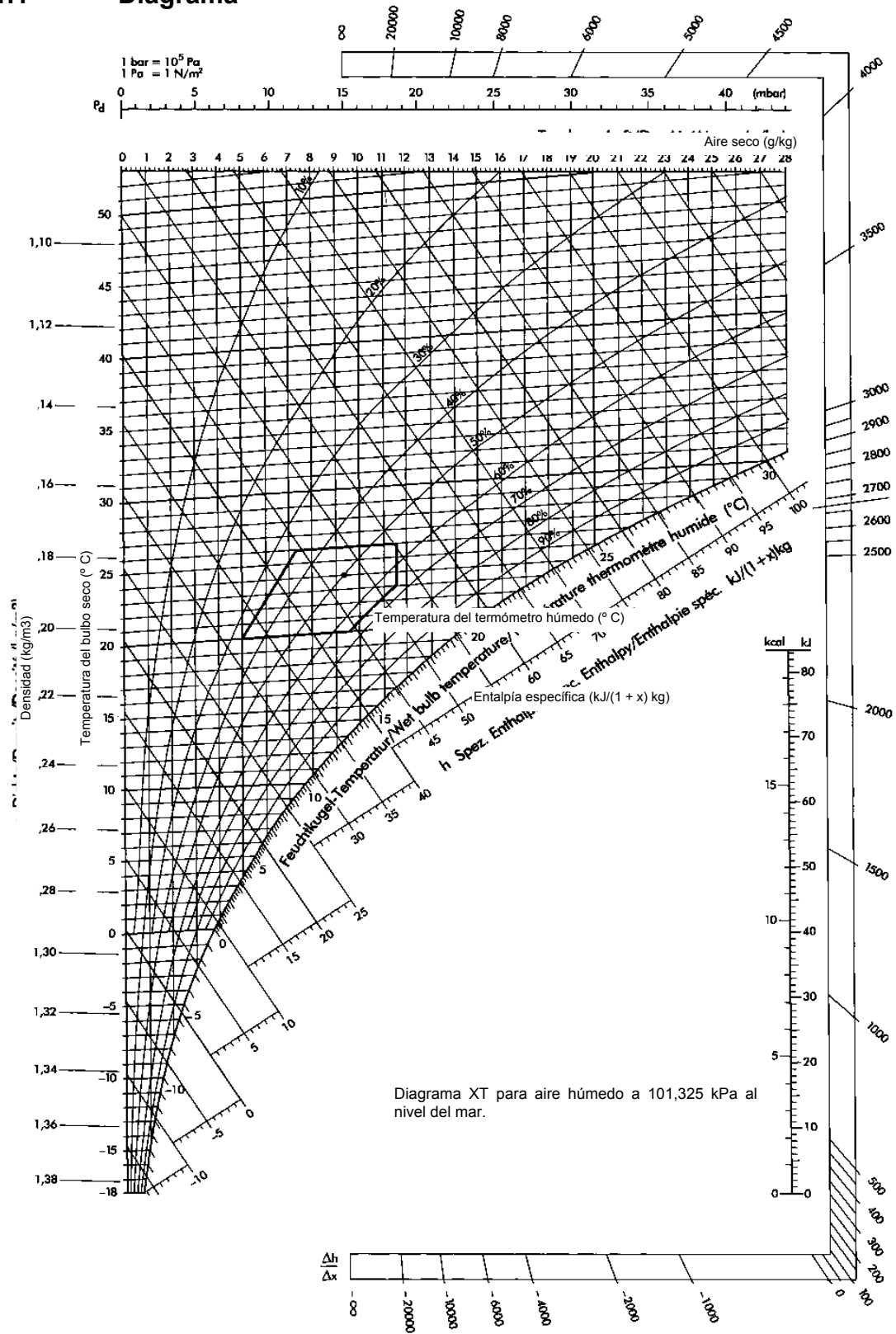
Estas ilustraciones le ayudarán a seleccionar el repuesto correcto del componente defectuoso. Sin embargo, si tiene algún problema, le rogamos que se ponga en contacto con su proveedor Draabe.

10. Datos técnicos

	Compact	Vario Easy	Vario
Tipo de boquilla	AF-1	AF-1	AF-1
Capacidad máx. por boquilla (a una presión de 5 bar)	7 l/h	7 l/h	7 l/h
Especificaciones del material de las boquillas	INOX 1.4305	INOX 1.4305	INOX 1.4305
Nº de boquillas por sistema (circuito de control)	1 ó 2	3-20	1-20
Capacidad máx. del sistema (a una presión de 5 bar y máx. Nº de boquillas)	7 ó 14 l/h	140 l/h	140 l/h
Consumo de aire por boquilla (a 5 bar)	11,5 l/min	11,5 l/min	11,5 l/min
Control	On/Off		
Aire comprimido	Aire respirable (exento de aceite) 7-10 bar		
- Calidad del aire - Presión de aire autorizada			
Agua	Agua del grifo o agua desionizada, sin aditivos , máx. 1.000 gérmenes/ml		
- Calidad del agua			
- Presión de agua autorizada	3-10 bar		
- Temperatura de agua autorizada	1-40° C		
Unidades de control:	24 V AC/50-60 Hz, baja tensión de seguridad, según norma EN-60 335 parte 1		
- Conexión eléctrica			
- Potencia consumida	Máx. 20VA		
- Tipo de protección	IP30		
Certificados obtenidos	Símbolo CE		
Temperatura ambiente autorizada	3 a 35°C		
Humedad autorizada a temp. ambiente	5 a 90% HR, sin condensación		
Calidad material	Boquillas AF-1 Inox 1.4305		

11 Apendice

11.1 Diagrama



11.2 Accesorios

Los accesorios disponibles para los humidificadores AF son los siguientes:

Accesorios “Vario Easy”

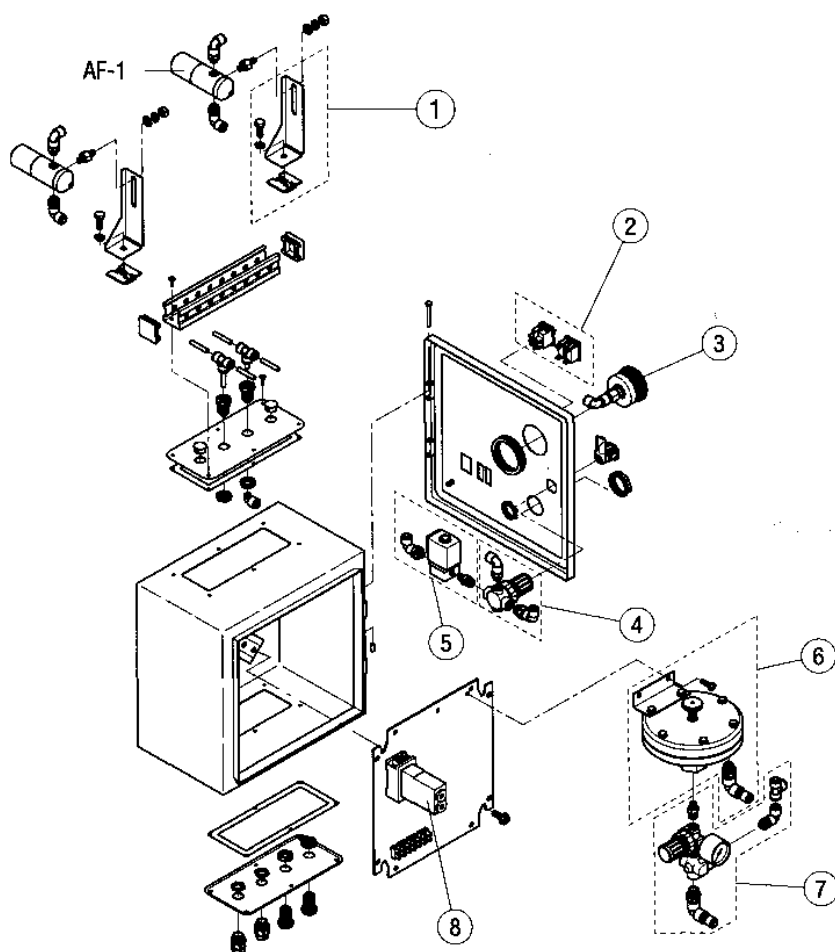
Num. de posición	Referencia	Tipo	Descripción
020007	001197	AF-VE-PC	Conector de consola
020008	001198	AF-VE-SP1	Perfil para consola, vacío, 1,5 m
020009	001199	AF-VE-SP3	Perfil para consola, vacío, 3,0 m
020010	001200	AF-VE-WH	Soporte para montaje en la pared
020011	001201	AF-VE-CH1	Soporte para montaje en el techo, 1,5 m
020012	001202	AF-VE-CH3	Soporte para montaje en el techo, 3,0 m

Accesorios generales

Num. de posición	Referencia	Tipo	Descripción
020015	001205	AF-NS	Soporte para boquillas
020055	111002	H5	Higrostat, para salas, HR: 25...80 % HR
020056	111001	H5V	Higrostat, para salas, HR>80-95% HR
020053	101053	AF-230/24	Enchufe con transformador 230 VAC/24 VAC, 50...60 Hz
020016	001206	AF-Z-101	Conjunto de resonador para boquillas AF-1
020061	112001	AF-Z-1	Filtro de 10" para aire o agua (3/4" – 3/4")
020062	113001	AF-Z-2	Cartucho filtrante 10"/5 µm
020063	113002	AF-Z-3	Cartucho filtrante 5"/5 µm
020017	001207	AF-Z-4	Conjunto de acoplamiento, filtro (4 x 3/4" – 10 x 8)
020018	001208	AF-Z-5	Conjunto de acoplamiento, alimentación principal (4 x 3/4" – 10 x 8)
020019	001209	AF-Z-6	Tubo de PE, negro, Ø 1,25 mm (rollos de 50 m)
020057	103001	AF-Z-10	Tubo de PE, transparente, Ø 1,25 mm (rollos de 50 m)
020058	103002	AF-Z-11	Tubo de PE, negro, Ø 1,5 mm (rollos de 50 m)
020059	101012	AF-Z-12	Tubo de PE, transparente, Ø 1,5 mm (rollos de 50 m)
020060	103003	AF-Z-13	Conjunto de conectores rectos Ø 4x4 – Ø 6x4
020020	001210	AF-Z-40	Conjunto de conectores acodados Ø 4x4 – Ø 6x4
020021	001211	AF-Z-41	Conjunto de conectores acodados Ø 10x8 – Ø 10x8
020022	001213	AF-Z-50	Conjunto de conectores en T Ø 6x4 – Ø 6x4
020023	001214	AF-Z-51	Conjunto de conectores en T Ø 10x8 – Ø 10x8
020024	001215	AF-Z-60	Conjunto de conectores reductores Ø 10x8 – Ø 6x4
020025	001216	AF-Z-70	Conjunto de conectores en L Ø 10x8 – Ø 1/8"
020026	001217	AF-Z-80	Conjunto de llaves de instalación
020027	001218	AF-Z-90	Cortador para tubos (más. Ø 10 mm)

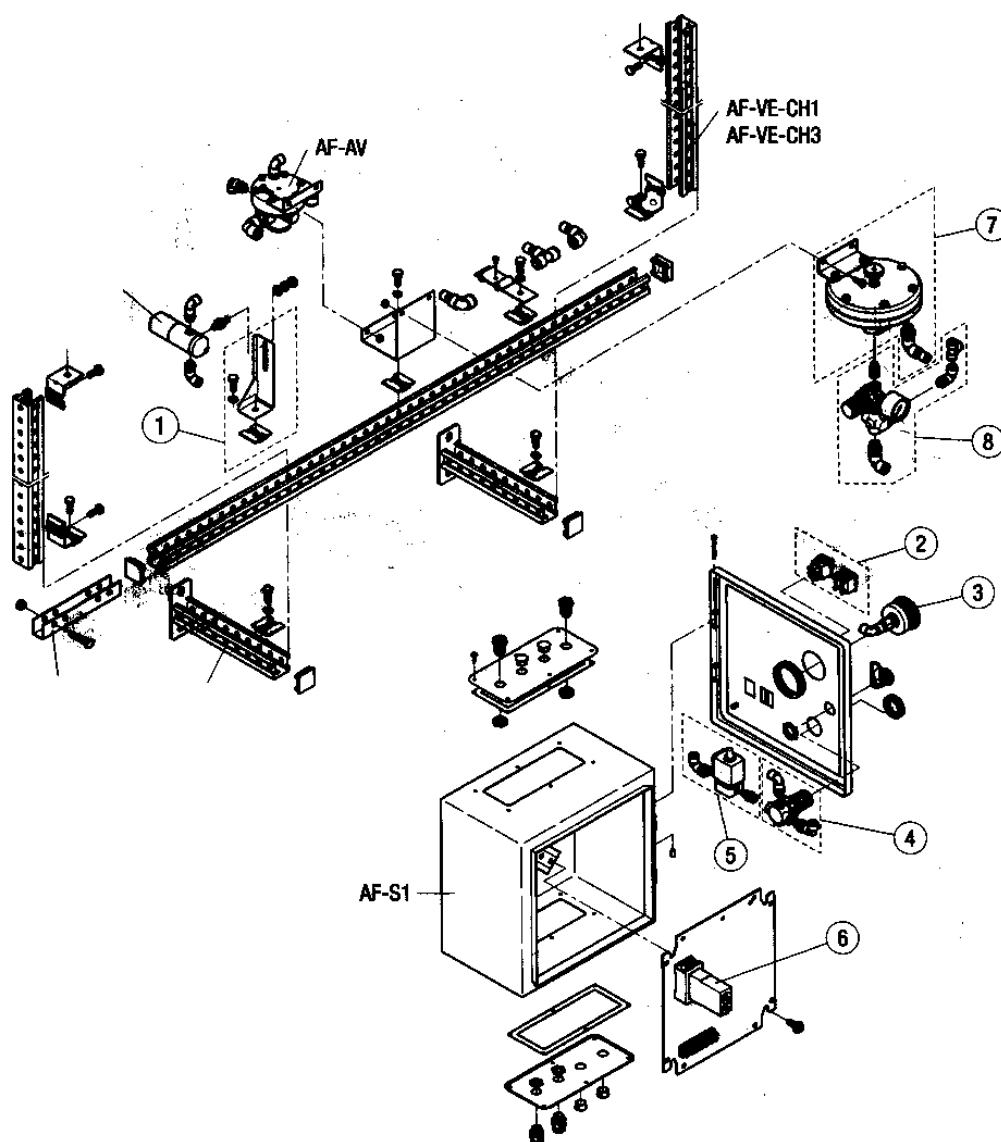
11.3 Listas de repuestos

Sistema "Compact"



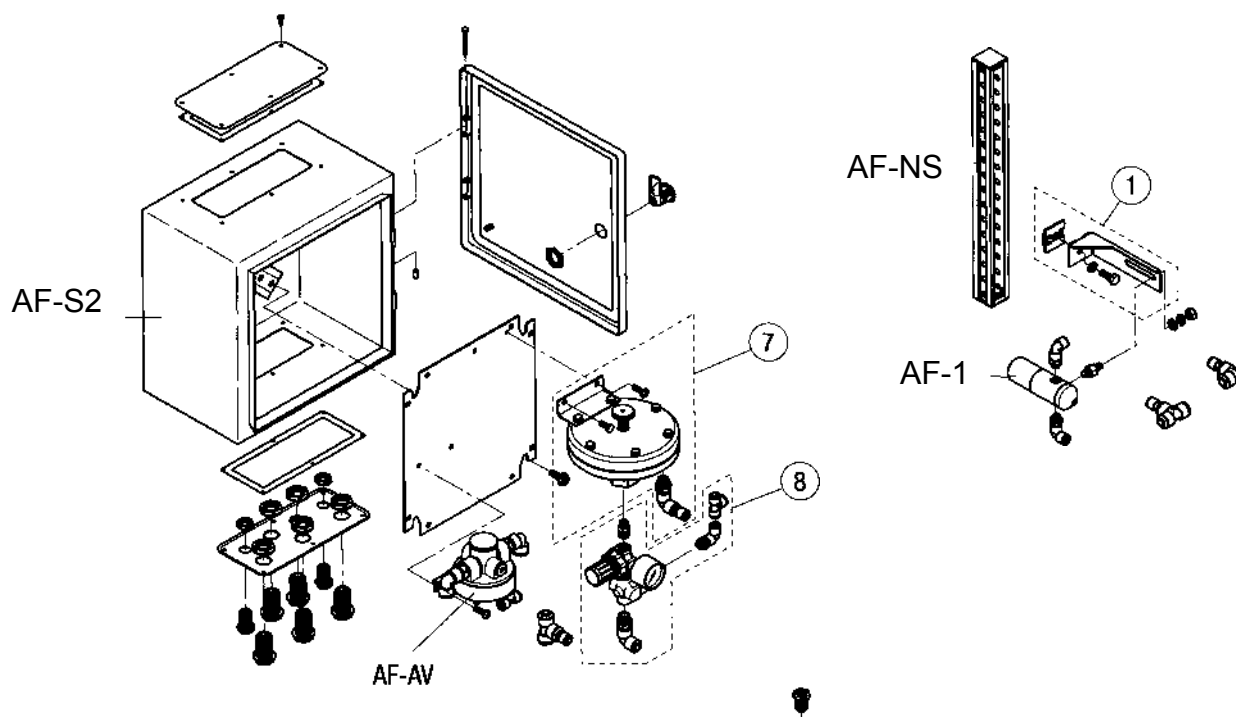
Pos.	Num. de posición	Referencia	Descripción
1	020030	001222	Soporte de retención para boquilla, completo
2	027003	001223	Conjunto de interruptor y señal luminosa
3	027004	001224	Manómetro para aire, completo
4	027005	001225	Válvula reductora de presión para aire, completa
5	027006	001226	Válvula de electroimán, completa
6	027007	001227	Conjunto de membrana para válvula de vacío, completo
7	027008	001228	Conjunto de válvula para válvula de vacío, completo
8	027009	001229	Temporizador
	027015	001230	Conjunto de acoplamientos (cada uno, un conector de montaje para panel 6-6, un conector de montaje para panel 10-10, un tapón 16x18,3, un casquillo para cable)
	027001	001219	Set aguja inyectora AF-1
	027016	001236	Set junta de goma para boquilla AF-1
	027020	122051	Membrana inox. para válvula de agua AF-WV

Sistema "Vario Easy"



Pos.	Num. de posición	Referencia	Descripción
1	020030	001222	Soporte de retención para boquilla, completo
2	027003	001223	Conjunto de interruptor y señal luminosa
3	027004	001224	Manómetro para aire, completo
4	027005	001225	Válvula reductora de presión para aire, completa
5	027014	001235	Válvula de electroimán, completa
6	027009	001229	Temporizador
7	027007	001227	Conjunto de membrana para válvula de vacío, completo
8	027008	001228	Conjunto de válvula para válvula de vacío, completo
	027015	001230	Conjunto de acoplamientos (cada uno, un conector de montaje para panel 6-6, un conector de montaje para panel 10-10, un tapón 16x18,3, un casquillo para cable)
	027010	001231	Conjunto de acoplamientos AF-AV (dos conectores en L 6-1/4", dos conectores en L 10-1/4", un conector en T 6-1/4", un conector recto 6-1/4", un enchufe)
	027011	001232	Conjunto de acoplamientos AF-WV (dos conectores en L 10-1/4", dos conectores en L 10-1/8", una abrazadera para tubo)
	027001	001219	Set aguja inyectora AF-1
	027016	001236	Set junta de goma para boquilla AF-1
	027020	122051	Membrana inox. para válvula de agua AF-WV

Sistema "Vario"



Pos.	Num. de posición	Referencia	Descripción
1	020030	001222	Soporte de retención para boquilla, completo
2	027003	001223	Conjunto de interruptor y señal luminosa
3	027004	001224	Manómetro para aire, completo
4	027005	001225	Válvula reductora de presión para aire, completa
5	027014	001235	Válvula de electroimán, completa
6	027009	001229	Temporizador
7	027007	001227	Conjunto de membrana para válvula de vacío, completo
8	027008	001228	Conjunto de válvula para válvula de vacío, completo
	027015	001230	Conjunto de acoplamientos (cada uno, un conector de montaje para panel 6-6, un conector de montaje para panel 10-10, un tapón 16x18,3, un casquillo para cable)
	027010	001231	Conjunto de acoplamientos AF-AV (dos conectores en L 6-1/4", dos conectores en L 10-1/4", un conector en T 6-1/4", un conector recto 6-1/4", un enchufe)
	027011	001232	Conjunto de acoplamientos AF-WV (dos conectores en L 10-1/4", dos conectores en L 10-1/8", una abrazadera para tubo)
	027001	001219	Set aguja inyectora AF-1
	027016	001236	Set junta de goma para boquilla AF-1
	027020	122051	Membrana inox. para válvula de agua AF-WV

11.4 Declaración de conformidad

Declaration of Conformity

Device Type:

Air humidifier DRAABE Airfog



We, DRAABE Industrietechnik GmbH, herewith confirm that the devices manufactured and sold by our company are in conformity with the applicable E.C. directives and with the protection requirements of the E.C. directive 89/336/E.E.C. relating to the Electromagnetic Compatibility. The supplied operation and installation instructions must be observed and the device must not be used for any other than its authorized purpose. The operating voltage is 24 VAC.

The following directives / standards were applied to guarantee compliance:

- EN 50081-1
- EN 50082-1
- EN 50082-2

Issued by:

DRAABE Industrietechnik GmbH

Schnackenburgallee 18

D-22525 Hamburg

ASESORAMIENTO, VENTA Y SERVICIO

Condair Humidificación, S.A.
C/Baracaldo, 37, 28029 Madrid
Tel.: +34 915 318 218,
es.info@condair.com, www.condair.es