

Folleto técnico

# Válvulas de agua controladas por presión Tipo WVO



Las válvulas de agua controladas por presión tipo WVO se emplean para regular el caudal de agua en plantas de refrigeración con condensadores refrigerados por agua.

Este tipo de válvulas facilita la regulación modulante de la presión de condensación con objeto de mantenerla constante durante el funcionamiento. Cuando la planta de refrigeración se detiene, el caudal de agua de refrigeración se interrumpe automáticamente.

Las válvulas de agua controladas por presión son aptas para el uso con refrigerantes inflamables. El doble sellado entre las líneas de agua y refrigerante impide la penetración de agua en caso de deterioro del fuelle o fuga de refrigerante. Ello limita notablemente los problemas de seguridad.

Como resultado, la válvula se puede usar junto con un intercambiador de calor de doble pared y un circuito de agua, formando así un sistema que no es preciso considerar parte de la instalación para refrigerantes inflamables (EN 378-1:2008, apartado 4.4.2.2).

## Características

- Válvula compacta
- Ajuste de presión en fábrica (opcional)
- Refrigerantes HCFC, HFC y HC
- Roscas NPT bajo pedido
- Tubo capilar (opcional)
- Versión en acero inoxidable disponible bajo pedido
- Aptas para refrigerantes inflamables
- Compatibles con zona de peligro ATEX 2

Datos técnicos

	Lado de agua	Lado de refrigerante
Presión de trabajo máx. (PS/MWP)	16 bar/232 psig	26,4 bar/383 psig
Temperatura de prueba máx. (PT)	24 bar/350 psig	38 bar/551 psig
Medio	Agua dulce y salmuera neutra	Refrigerantes HCFC, HFC y HC
Presión diferencial máx.	10 bar/145 psi	—
Rango de temperatura	-25 – 130 °C/-13 – 266 °F	

Tipo	Tamaño del orificio		Valor $k_v^{1)}$	Valor $C_v^{2)}$
	[mm]	[in]	[m <sup>3</sup> /h]	[gal/min]
WVO 10 LF	10	2/5	0,63	0,7
WVO 10	10	2/5	1,4	1,6
WVO 15	15	3/5	1,9	2,2
WVO 20	20	4/5	3,4	3,9
WVO 25	25	1	5,5	6,4

<sup>1)</sup> El valor  $k_v$  es el caudal de agua en [m<sup>3</sup>/h] al que da lugar una caída de presión a través de la válvula de 1 bar, con una densidad  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ .

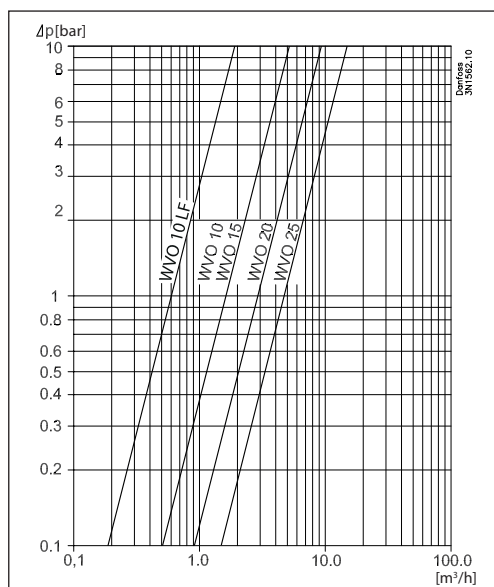
<sup>2)</sup> El valor  $C_v$  es el caudal de agua en [gal/min] al que da lugar una caída de presión a través de la válvula de 1 psi, con una densidad  $\rho = 10 \text{ lb/gal}$ .

Capacidad

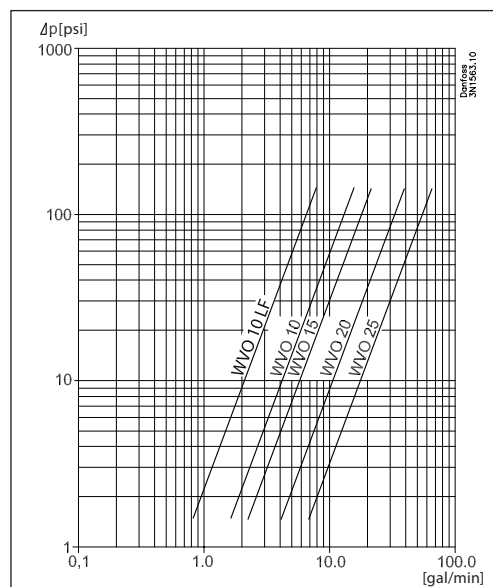
Las curvas de capacidad muestran las capacidades de las diferentes válvulas (volúmenes de agua en [m<sup>3</sup>/h]), dependiendo de la caída de la presión de agua a través de la válvula.

Las capacidades indicadas son válidas para una apertura de válvula del 85% y se obtienen con la desviación que se muestra en la página 4.

Unidades SI



Unidades US



**Pedidos**

Tipo	Tipo de conexión	Conexión estándar	Rango de presión		Código
			[bar]	[psig]	
WVO 10 LF	G 3/8	ISO 228-1	8 – 12	115 – 175	<b>003N8053<sup>2)</sup></b>
WVO 10 LF	G 3/8	ISO 228-1	14 – 18	200 – 260	<b>003N8054<sup>2)</sup></b>
WVO 10	G 3/8	ISO 228-1	8 – 12	115 – 175	<b>003N5203</b>
WVO 10	G 3/8	ISO 228-1	14 – 18	200 – 260	<b>003N5206</b>
WVO 10	G 3/8	ISO 228-1	16 – 20	232 – 290	<b>003N5207</b>
WVO 10	G 3/8	ISO 228-1	16 – 22	232 – 320	<b>003N6220<sup>1)</sup></b>
WVO 15	G 1/2	ISO 228-1	Disponible bajo pedido		
WVO 20	G 3/4	ISO 228-1	Disponible bajo pedido		
WVO 25	G 1	ISO 228-1	Disponible bajo pedido		
WVO 10	NPT 3/8	ANSI/ASME B1.20.1	6 – 10	85 – 145	<b>003N8052</b>
WVO 10	NPT 3/8	ANSI/ASME B1.20.1	14 – 18	200 – 260	<b>003N8056</b>
WVO 15	NPT 1/2	ANSI/ASME B1.20.1	6 – 10	85 – 145	<b>003N8062</b>
WVO 15	NPT 1/2	ANSI/ASME B1.20.1	14 – 18	200 – 260	<b>003N8066</b>
WVO 20	NPT 3/4	ANSI/ASME B1.20.1	14 – 18	200 – 260	<b>003N8076</b>
WVO 25	NPT 1	ANSI/ASME B1.20.1	Disponible bajo pedido		

<sup>1)</sup> Con tubo capilar de 0,8 m con deflector.

<sup>2)</sup> Versión de bajo caudal de la válvula WVO 10 con valor  $k_v$ : 0,63 m<sup>3</sup>/h.

Códigos para válvulas con ajuste de fábrica; otros tamaños y rangos de presión disponibles bajo pedido.

**Accesorios**

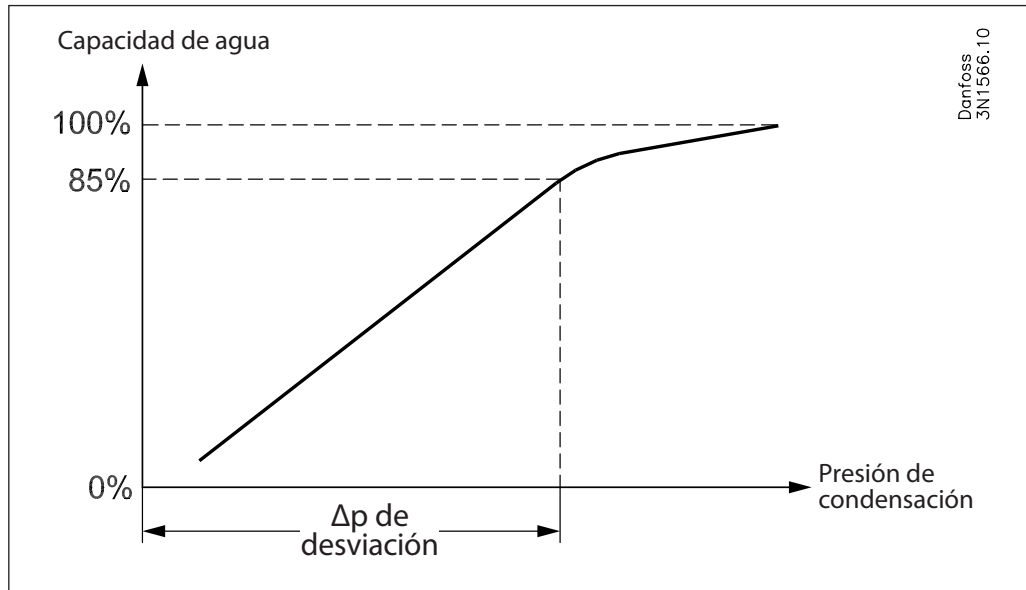
Descripción	Código
Tubo capilar de 1 m (39 in), 1/4 in; con tuercas de abocardar (6 mm) en ambos extremos	<b>060-007166</b>
Soporte	<b>003N0388</b>

**Dimensionamiento**

A la hora de dimensionar y seleccionar una válvula reguladora de agua, es importante garantizar que sea capaz de proporcionar el volumen de agua de refrigeración necesario en cualquier momento. Para seleccionar una válvula del tamaño adecuado, es preciso conocer la potencia frigorífica necesaria. Por otra parte, para evitar el riesgo de regulación inestable (ajuste continuo), es importante no sobredimensionar la válvula. En general, el

objetivo debe ser seleccionar la válvula más pequeña capaz de entregar el caudal necesario. Para elevar la precisión del control, puede recomendarse el uso de sólo un 85 % de la capacidad. Por debajo del 85 %, la relación entre el caudal y la presión diferencial de condensación es lineal. Por encima del 85 %, dicha relación no lo es. Para alcanzar el 100 % de su capacidad, las válvulas WVO exigen un notable aumento de la presión de condensación. Consulte la tabla al final de la página.

**Desviación**



Tipo	$\Delta p$ de desviación	
	[bar]	[psi]
WVO 10 LF	1,6	23
WVO 10	2,0	30
WVO 15	2,5	35
WVO 20	3,0	43
WVO 25	3,5	50

**Tamaño de la válvula**

Los siguientes datos son necesarios para seleccionar el tamaño de una válvula WVO:

- Capacidad de refrigeración del condensador,
- Aumento de la temperatura del medio refrigerante,
- Diferencia de presión a través de la válvula,
- Temperatura de condensación,
- Capacidad térmica o el calor específico de medio de refrigeración,
- Refrigerante.

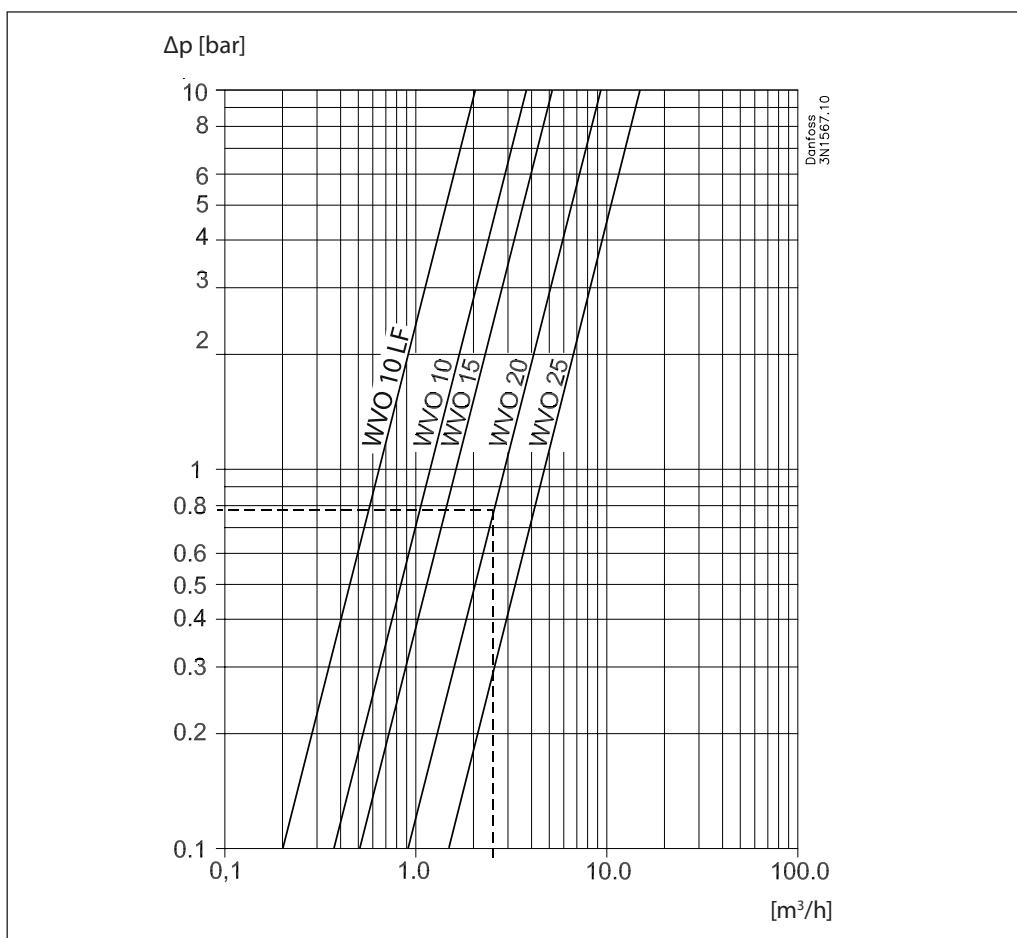
**Cálculo del tamaño en unidades SI**

*Ejemplo 1:*

- Capacidad del condensador,  $Q_c$ : 30 kW.
- Temperatura de condensación,  $t_c$ : 35 °C.
- Refrigerante: R-404A.
- Medio refrigerante: agua.
- Capacidad térmica o calor específico del agua  $C_p$ : 4,19 kJ/(kg·K).
- Temperatura de entrada del agua,  $t_1$ : 15 °C.
- Temperatura de salida del agua,  $t_2$ : 25 °C.
- Caída de presión a través de la válvula,  $\Delta_p$ : 1,0 bar, máx.

Flujo másico necesario	$\dot{m} = \frac{Q_c}{C_p \cdot (t_2 - t_1)} \cdot 3600 = \frac{30}{4,19 \cdot (25 - 15)} \cdot 3600 = 2577 \text{ kg/h}$
Flujo volumétrico	$\dot{V} = \frac{\dot{m}}{\rho} = \frac{2577}{1000} \approx 2,6 \text{ m}^3/\text{h}$

*Selección de tamaño*



*Selección del código de una válvula WVO 20*

Presión saturada para R-404A:  
 $T_c = 35 \text{ °C} \Rightarrow P_c = 7,9 \text{ barg}$

**Debe elegirse una válvula WVO 20 con un rango de presión de 6 – 10 barg.**

**Cálculo del tamaño en unidades SI**  
(continuación)

*Ejemplo 2:*

- Capacidad del condensador,  $Q_c$ : 20 kW.
- Temperatura de condensación,  $t_c$ : 35 °C.
- Refrigerante: R-134a.
- Medio refrigerante: Salmuera,
- Densidad de la salmuera,  $\rho$ : 1015 kg/m<sup>3</sup>.
- Capacidad térmica o calor específico de la salmuera  
 $C_p$ : 4,35 kJ (kg·K).
- Temperatura de entrada de la salmuera,  $t_1$ : 20 °C.
- Temperatura de salida de la salmuera,  $t_2$ : 25 °C.
- Caída de presión a través de la válvula,  
 $\Delta p$ : 2,0 bar, máx.

Flujo másico necesario	$\dot{m} = \frac{Q_c}{C_p \cdot (t_2 - t_1)} \cdot 3600 = \frac{20}{4,35 \cdot (25 - 20)} \cdot 3600 = 3310 \text{ kg/h}$
Flujo volumétrico	$\dot{V} = \frac{\dot{m}}{\rho} = \frac{3310}{1015} \approx 3,26 \text{ m}^3/\text{h}$
Valor $k_v$	$k_v \geq \frac{\dot{V}}{\sqrt{\frac{1000 \cdot \Delta p}{\rho}}} = \frac{3,26}{\sqrt{\frac{1000 \cdot 2,0}{1015}}} = 2,32 \text{ m}^3/\text{h}$

*Selección del tamaño de válvula WVO 20*

$k_v \geq 2,32 \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow$  **WVO 20**  
La válvula WVO 20 posee un valor  $k_v = 3,4 \text{ m}^3/\text{h}$  y la capacidad necesaria es inferior al 85 % de la capacidad total.

*Código*

Presión saturada para R-134a:  
 $T_c = 35 \text{ °C}$   $P_c = 7,9 \text{ barg}$

**Debe elegirse una válvula WVO 20 con un rango de presión de 6 – 10 barg.**

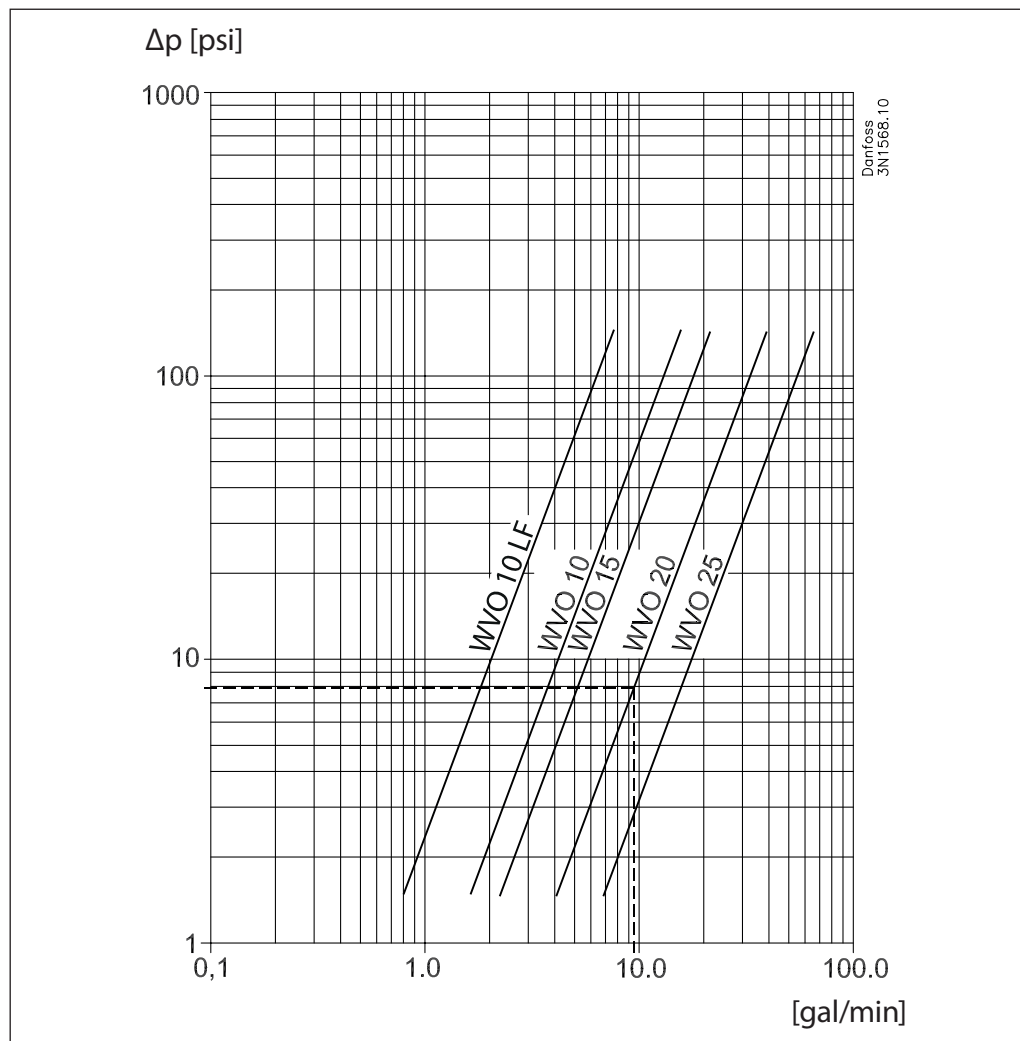
**Cálculo del tamaño en unidades US**

*Ejemplo 1:*

- Capacidad del condensador,  $Q_c$ : 5 TR.
- Temperatura de condensación,  $t_c$ : 95 °F.
- Refrigerante: R-404A.
- Medio refrigerante: agua.
- Temperatura de entrada del agua,  $t_1$ : 60 °F.
- Temperatura de salida del agua,  $t_2$ : 75 °F.
- Caída de presión a través de la válvula  $\Delta p$ : 15 psi, máx.

Caudal necesario	$V = \frac{Q_c \cdot 15000}{500 \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{5 \cdot 15000}{500 \cdot (75 - 60)} = 10 \text{ GPM}$
------------------	--

*Selección de tamaño*



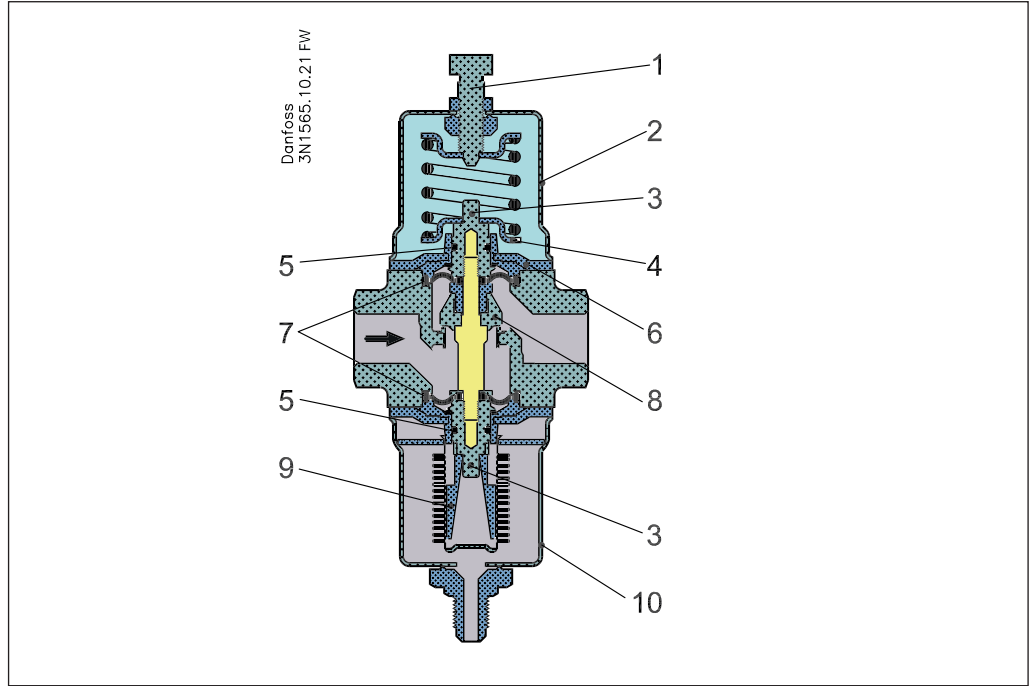
*Selección del código de una válvula WVO 20*

Presión saturada para R-404A:  
 $T_c = 95 \text{ °F} \Rightarrow P_c = 115 \text{ psig}$

**Debe elegirse una válvula WVO 20 con un rango de presión de 85 – 145 psig.**

Diseño/funcionamiento

1. Tornillo de ajuste de presión
2. Carcasa del muelle
3. Retén del eje
4. Retén del muelle
5. Junta tórica
6. Cojinete de guía
7. Diafragma
8. Disco de la válvula
9. Zapata de empuje
10. Elemento de los fuelles



Los impulsos de la presión de condensación se transmiten a través del fuelle al cono de la válvula, capaz (incluso con variaciones de presión muy pequeñas) de adaptar la cantidad de agua en función de los requisitos del condensador.

Si se usan refrigerantes fluorados, será preciso conectar un tubo capilar; puede suministrarse un tubo capilar de 1 m con tuercas de unión roscadas de 1/4 in/6 mm en ambos extremos. Las válvulas son aliviadas de presión, de forma que las variaciones en la presión del agua no afectan a su ajuste.

Para proteger la planta de refrigeración contra altas presiones (en caso de interrupción del suministro de agua al condensador), debe instalarse un interruptor de seguridad de tipo KP o RT en el lado de alta presión.

El disco de la válvula (8) es un disco de latón con una capa de caucho vulcanizado especial que forma un sello elástico contra el asiento de la válvula. La válvula está sellada externamente por los diafragmas (7).

Los extremos superior e inferior del soporte del disco de la válvula cuentan con una guía equipada con juntas tóricas (5) para garantizar el desplazamiento correcto de las piezas internas. Dichas juntas tóricas junto con los diafragmas, proporcionan un nivel de protección adicional contra fugas externas.

El asiento de la válvula es de acero inoxidable y está acoplado al cuerpo de la válvula.

Instalación

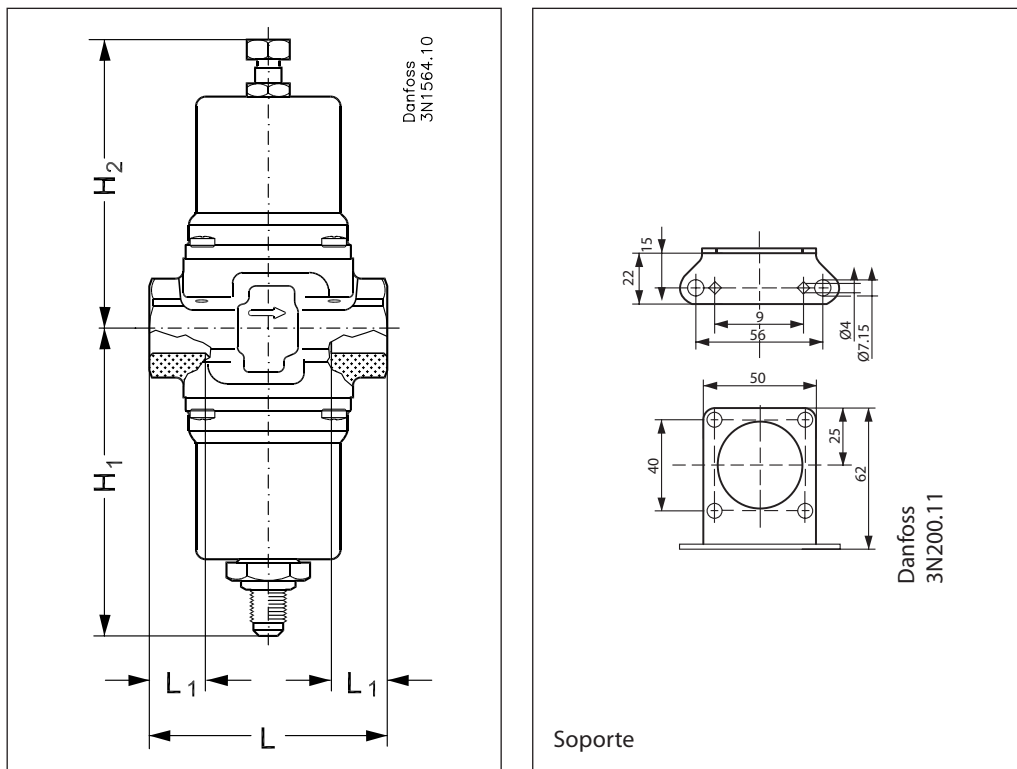
Entre la conexión de abocardar de la válvula de agua controlada por presión y la tubería/ el compresor, Danfoss recomienda utilizar un tubo capilar para evitar roturas por fatiga derivadas de las vibraciones del compresor.

Se recomienda también instalar un filtro de 40 mallas antes de la válvula.

Si se utiliza un soporte de montaje, deberá colocarse siempre entre el cuerpo de la válvula y la sección de ajuste.



Dimensiones y pesos



Tipo	H <sub>1</sub>		H <sub>2</sub>		L		L <sub>1</sub>		Peso neto	
	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[kg]	[lb]
WVO 10	91	3,58	89	3,50	72	2,83	11	0,43	1,0	2,20
WVO 15	91	3,58	89	3,50	72	2,83	14	0,55	1,0	2,20
WVO 20	91	3,58	89	3,50	90	3,54	16	0,63	2,0	4,40
WVO 25	96	3,78	94	3,70	96	3,74	19	0,75	2,0	4,40

Danfoss no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores que pudieran aparecer en sus catálogos, folletos o cualquier otro material impreso, reservándose el derecho de alterar sus productos sin previo aviso, incluyéndose los que estén bajo pedido, si estas modificaciones no afectan las características convenidas con el cliente. Todas las marcas comerciales de este material son propiedad de las respectivas compañías. Danfoss y el logotipo Danfoss son marcas comerciales de Danfoss A/S. Reservados todos los derechos.