



TI-P451-01  
CH Issue 3

## Atemperadores de área variable VAD

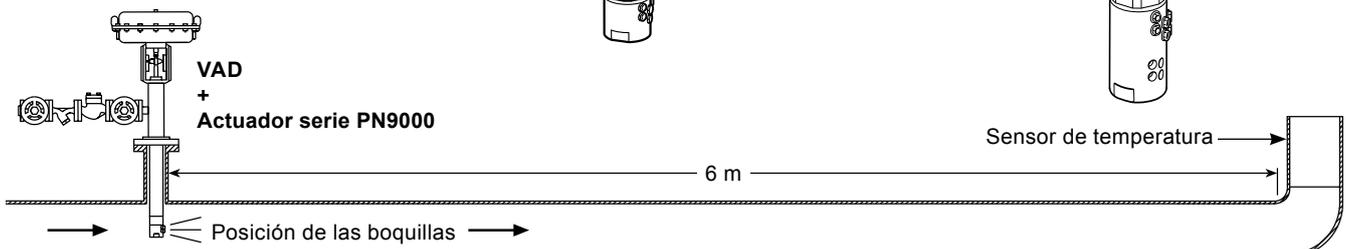
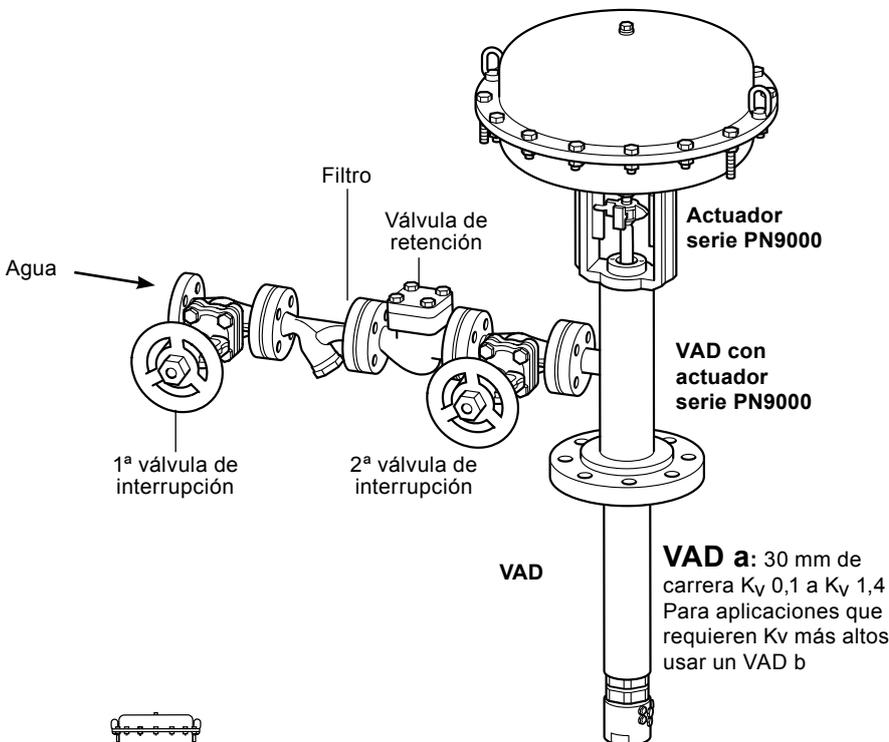
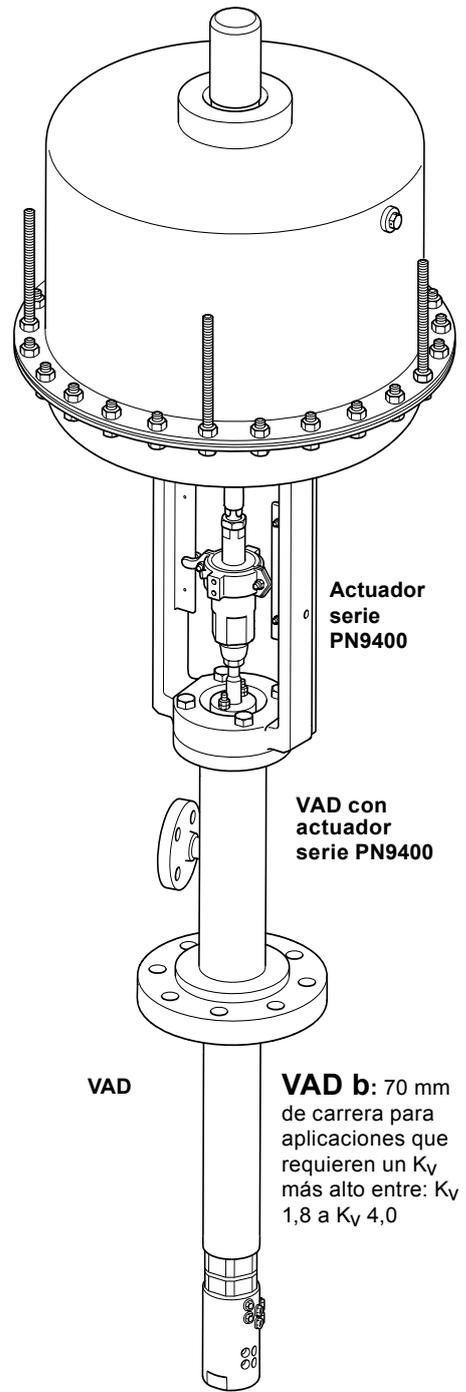
### Visión general del atemperador VAD

El vapor utilizado en plantas de proceso puede estar sobrecalentado, es decir, se calienta a una temperatura por encima de la saturación. Ese exceso de temperatura por encima de su saturación se llama 'sobrecalentamiento'. El vapor atemperado es más eficiente en la transferencia de energía térmica, por lo tanto, se utilizan atemperadores para hacer que la temperatura del vapor de salida sea cercana a la de saturación para la presión de vapor.

Los atemperadores reducen la temperatura del vapor sobrecalentado introduciendo en el flujo de vapor gotas de agua de refrigeración finamente atomizadas. A medida que las gotas se evaporan, el calor sensible del vapor sobrecalentado se convierte en calor latente de vaporización.

#### A continuación se muestra una instalación típica de atemperador:

<b>1ª válvula</b>	Se requiere para aislar el sistema de la entrada de agua.
<b>Filtro</b>	Se requiere con un tamiz de 100 para mantener la línea de suministro de agua en condiciones para que no se taponen las boquillas del atemperador.
<b>Válvula de retención</b>	Se requiere para evitar que el vapor retorne a la entrada de agua - La mejor selección sería una válvula de retención de pistón LCV ya que proporciona un rendimiento óptimo en esta aplicación.
<b>2ª válvula</b>	Se requiere para aislar el sistema para el mantenimiento.



Flujo de vapor Instalación típica que muestra un atemperador de área variable VAD con un actuador de la serie PN9000

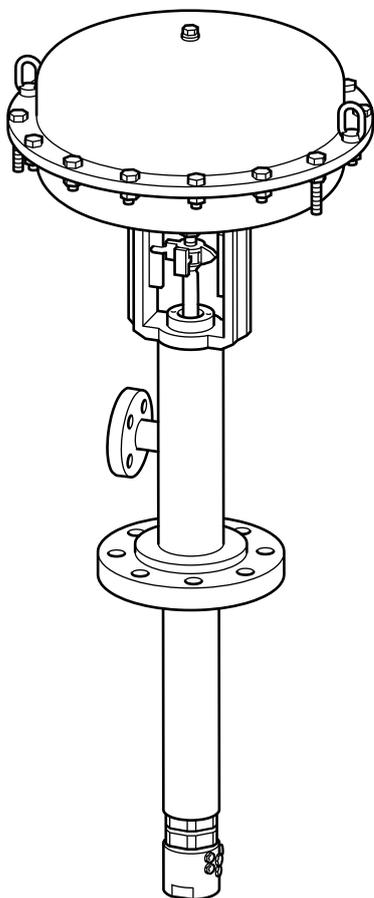
## Descripción general

Los atemperadores de área variable Spirax Sarco VAD reducen la temperatura del vapor sobrecalentado mediante la pulverización de agua atomizada a través de una boquilla de área variable, produciendo vapor cercano a la saturación en un amplio rango (máx. 50:1). Hay dos opciones de VAD disponibles dependiendo del valor  $K_v$  y el rango de control necesario para la aplicación.

### VAD a

Con actuador serie PN9000

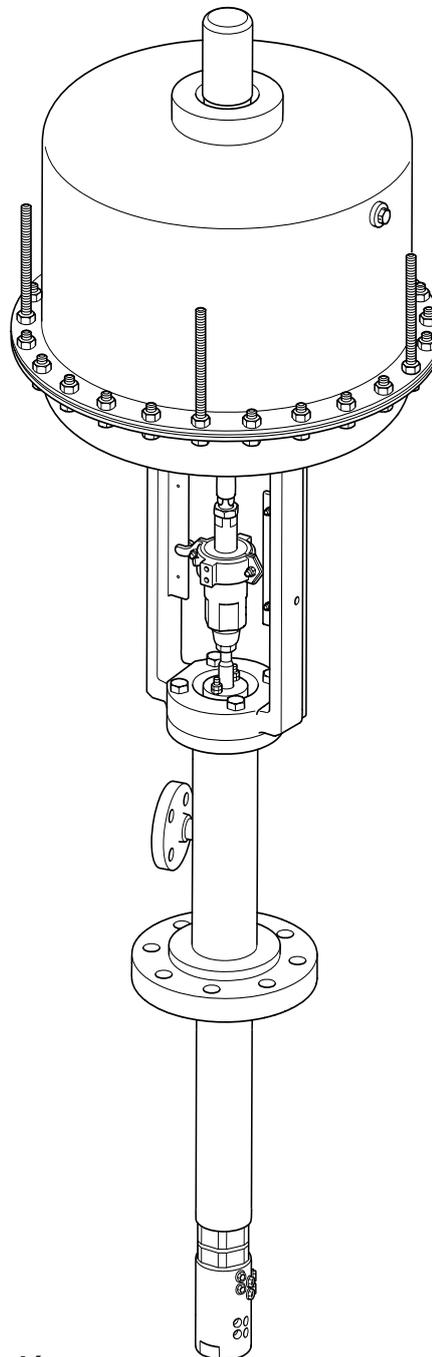
30 mm de carrera  $K_v$  0,1 a  $K_v$  1,



### VAD b

Con actuador serie PN9400

70 mm de carrera  $K_v$  1,8 a  $K_v$  4,0



### Descripción

El atemperador de área variable **VAD a** está diseñado para coeficientes entre  $K_v$  0,1 y  $K_v$  1,4

Las principales ventajas del Spirax Sarco VAD es que es totalmente modular, por lo que los componentes se pueden ajustar para satisfacer las necesidades de cada aplicación en individual; en la misma planta si fuese necesario. La boquilla también se puede sustituir para dar cabida a un cambio en el requisito de caudal. El agua de refrigeración se atomiza a través de varias boquillas que se abren sucesivamente por el movimiento lineal de un obturador controlado por el actuador.

De serie, está diseñado para ser usado junto con el actuador serie PN9000 con 30 mm de recorrido.

La conexión a la línea de vapor es de DN80 de estándar, pero se puede personalizar al tamaño requerido.

La conexión de agua es de DN25 de estándar, pero se puede personalizar.

Las dimensiones estándar de las extensiones de tubería superior e inferior del atemperador, así como la posición de la conexión de agua se muestran en la página 5, pero hay que tener en cuenta que se puede personalizar para satisfacer las necesidades de cualquier aplicación específica.

### Descripción

De serie, el **VAD b** está diseñado para ser usado junto con el actuador serie PN9400. La atomización de agua se realiza a través de hasta 18 toberas que se abren sucesivamente con el movimiento lineal del obturador. De estándar, la conexión de la línea de vapor es de DN80, pero se puede personalizar al tamaño requerido.

La conexión de agua es de DN25, de estándar, pero se puede personalizar o aumentar para  $K_v$  superiores a 4.

Las dimensiones estándar de las extensiones de tubería superior e inferior del atemperador, así como la posición de la conexión de agua se muestran en la página 5, pero hay que tener en cuenta que se puede personalizar para satisfacer las necesidades de cualquier aplicación específica.

## Aplicaciones típicas:

- Para reducir la temperatura del vapor descargado desde sistemas de by-pass de turbinas en centrales eléctricas para los intercambiadores de calor, estaciones de descarga, etc.
- Para mejorar la transferencia de calor en los intercambiadores de calor de contacto indirecto - de tubos, de placas, camisas de vapor de reactores, etc.
- Para reducir la temperatura del vapor en aplicaciones de contacto directo – marmitas para cocción de alimentos, calentadores de vapor en línea, planta de secado de tabaco y fábricas de papel.

## Características:

- Diseño de bajo coste robusto y sencillo.
- Mínima caída de presión de vapor.
- Opciones de diseño flexible.

## Normativas

Los atemperadores de Spirax Sarco están disponibles en construcción según el código de diseño ASME B 16.34. También están disponibles según ASME VIII División 1.

Este producto cumple totalmente con los requisitos de la Directiva Europea de Equipos a Presión 97/23 / CE y lleva la marca CE cuando así se requiera.

Las soldaduras son conforme a la ASME IX.

Conexiones (EN 1092 o ASME B16.5) con dimensiones para adaptarse a las condiciones del proceso.

Materiales de construcción estándar ASTM incluyen: acero al carbono, acero inoxidable, acero al cromo molibdeno, etc.

## Certificados

Los siguientes certificados/documentos se pueden suministrar con un coste adicional:

- Certificado de materiales según EN 10204 3.1 con un plano con la ubicación de material correspondiente.
- Informes NDT (pruebas no destructivas).

## Señal neumática

La carrera del VAD debe controlarse mediante el uso de un posicionador, la máxima presión de aire en el actuador debe estar limitada a 4 bar r.

**La posición a prueba de fallos de la unidad VAD estándar** es en la posición de cierre, resorte cierra a falta de aire y cierra el agua cuando se retrae. **Opcionalmente**, si se especifica al pasar pedido, la unidad puede suministrarse con resorte abre a falta de aire y la nomenclatura de la unidad tendrá una 'E' en la descripción, es decir, VAD a E.

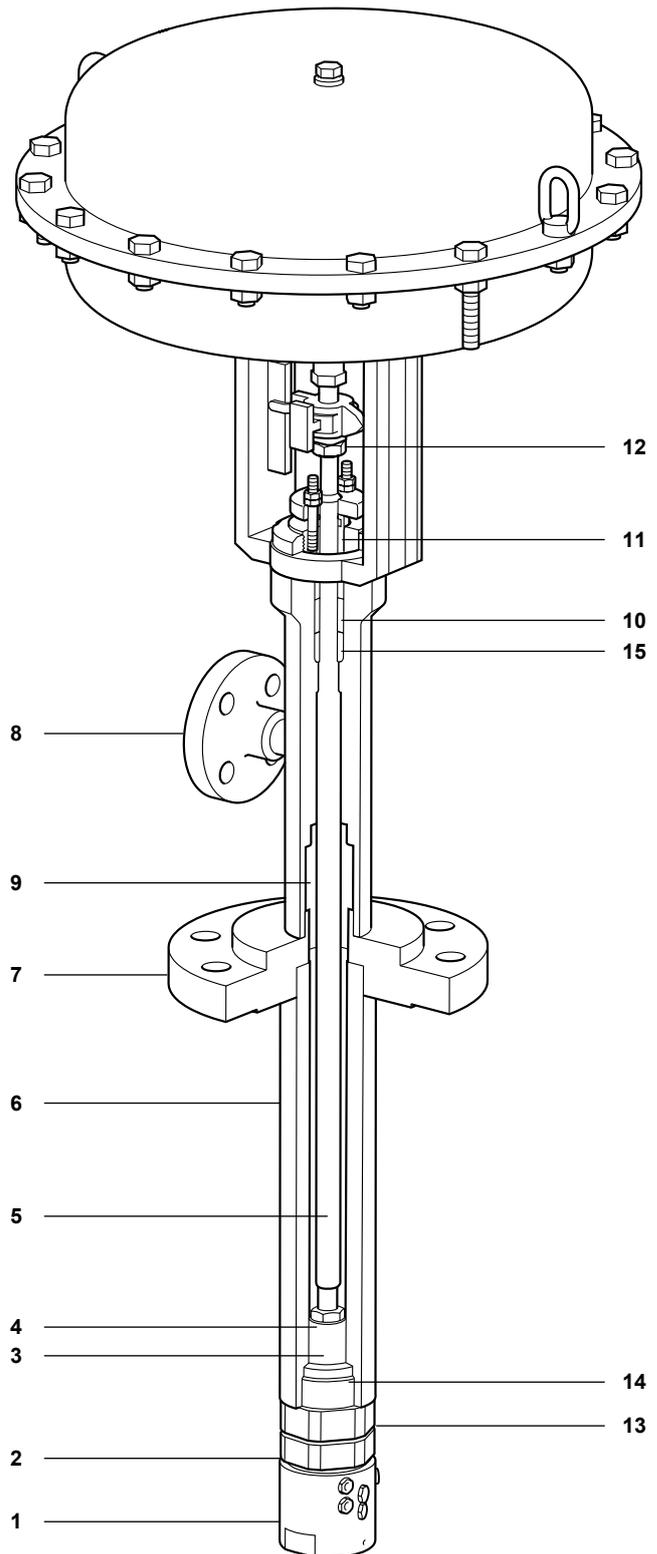
## Posicionadores

Compatible con posicionadores PP5, EP5, ISP5, SP400 y SP500.

## Material

No. Parte	Material	
1	Boquilla	Acero inoxidable AISI 431
2	Asiento	Acero inoxidable AISI 431
3	Obturador	Acero inoxidable
4	Contratuerca	Acero inoxidable
5	Vástago	Acero inoxidable AISI 431
6	Extensión tubo inferior	Acero al carbono
7	Brida vapor	Acero al carbono ASTM A105N
8	Brida agua	Acero al carbono ASTM A105N
9	Extensión tubo superior	Acero al carbono ASTM A105N
10	Estopada	Grafito
11	Prensaestopas	Acero inoxidable
12	Tuerca	Acero inoxidable
13	Tuerca de ajuste	Acero inoxidable
14	Junta asiento	Grafito
15	Casquillo vástago	Estellita Grado 6

**Materiales alternativos:** Dependiendo de la condiciones de la aplicación, Spirax Sarco puede podría cambiar el material del cuerpo de acero al carbono a aleación de acero o acero inoxidable.



### Nota:

Las partes identificadas en el dibujo superior son las mismas para el VAD a y el VAD b

### Condiciones límite:

Los atemperadores de área variable Spirax Sarco VAD tienen el cuerpo de acero al carbono de estándar, pero se podría fabricar en cualquier otro material bajo pedido especial.

'4' indica un atemperador de acero al carbono

'6' indica un atemperador de acero inoxidable austenítico

'8' indica un atemperador de aleación de acero

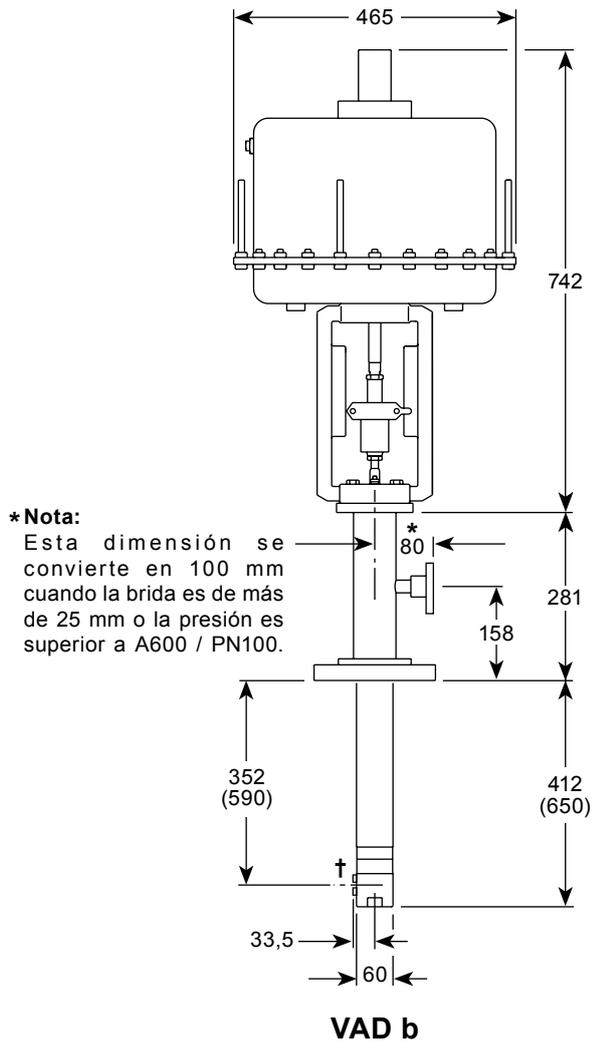
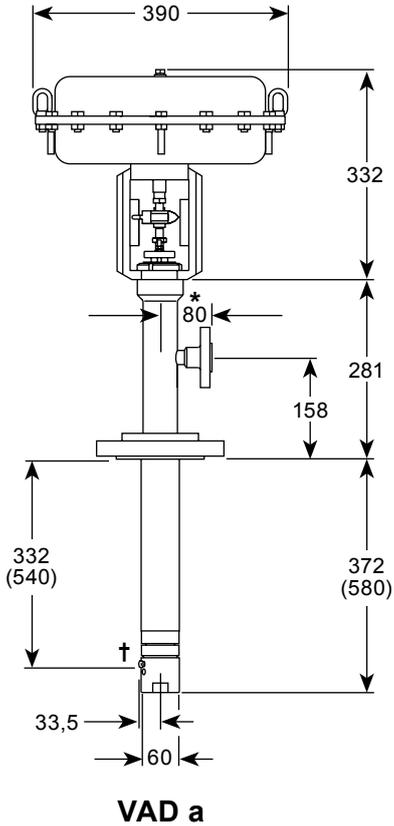
**Nota**, hay que tener en cuenta que los límites de presión y temperatura para los VAD se rigen por la elección de la brida de conexión:

	<b>Bridas</b>	<b>PMA bar r a °C</b>	<b>TMA °C a bar r</b>
<b>VAD4</b>	ASME 150	19,6 a 38°C	425°C a 5,5
	ASME 300	51,5 a 38°C	425°C a 28,8
	ASME 600	102,1 a 38°C	425°C a 57,5
	ASME 900	153,2 a 38°C	425°C a 86,3
	ASME 1500	255,3 a 38°C	425°C a 143,8
	ASME 2500	425,5 a 38°C	425°C a 239,7
	PN40	40,0 a 50°C	400°C a 23,8
	PN63	63,0 a 50°C	400°C a 37,5
	PN100	100,0 a 50°C	400°C a 59,5
	PN160	160,0 a 50°C	400°C a 95,2
	PN250	250,0 a 50°C	400°C a 148,8
	PN320	320,0 a 50°C	400°C a 190,4
	PN400	400,0 a 50°C	400°C a 238,0
<b>VAD6</b> (316)	ASME 150	19,0 a 38°C	538°C a 1,4
	ASME 300	49,6 a 38°C	538°C a 25,2
	ASME 600	99,3 a 38°C	538°C a 50,0
	ASME 900	148,9 a 38°C	538°C a 75,2
	ASME 1500	248,2 a 38°C	538°C a 125,5
	ASME 2500	413,7 a 38°C	538°C a 208,9
	PN40	40,0 a 100°C	580°C a 25,0
	PN63	63,0 a 100°C	580°C a 39,5
	PN100	100,0 a 100°C	580°C a 62,7
	PN160	160,0 a 100°C	580°C a 100,3
	PN250	250,0 a 100°C	580°C a 156,7
	PN320	320,0 a 100°C	580°C a 200,6
	PN400	400,0 a 100°C	580°C a 250,8
<b>VAD8</b> (A182 F11 Cl.2)	ASME 150	19,8 a 38°C	538°C a 1,4
	ASME 300	51,7 a 38°C	538°C a 14,9
	ASME 600	103,4 a 50°C	538°C a 29,8
	ASME 900	155,1 a 50°C	538°C a 44,7
	ASME 1500	258,6 a 50°C	538°C a 74,5
	ASME 2500	430,9 a 50°C	538°C a 124,1
	PN40	40,0 a 300°C	490°C a 27,2
	PN63	63,0 a 300°C	490°C a 42,8
	PN100	100,0 a 300°C	490°C a 68,0
	PN160	160,0 a 300°C	490°C a 108,8
	PN250	250,0 a 300°C	490°C a 170,0
	PN320	320,0 a 300°C	490°C a 217,6
	PN400	400,0 a 300°C	490°C a 272,0

**Dimensiones / peso (aproximados) en mm y kg**

Hay dos versiones disponibles la 'Estándar' y la versión 'L' para su uso en tuberías de más de 300 mm. Las dimensiones entre paréntesis () son para la versión 'L'.

Peso	
VAD a	35 kg
VAD b	70 kg

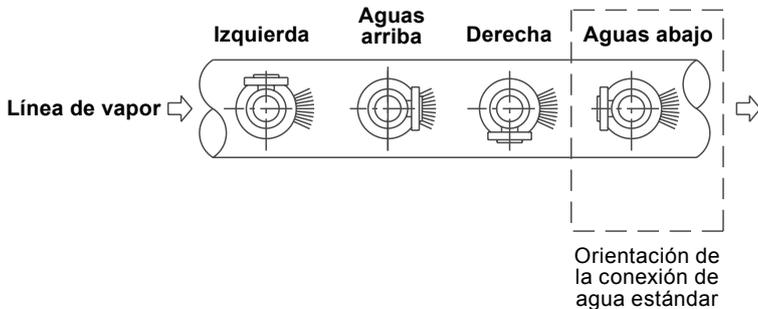


**\* Nota:**  
Esta dimensión se convierte en 100 mm cuando la brida es de más de 25 mm o la presión es superior a A600 / PN100.

**† Nota - Boquillas**

Al instalar el VAD en la aplicación las boquillas **deben estar orientadas en la dirección del flujo de vapor**. Para adecuarse a la disposición de la tubería de agua, la brida de entrada de agua está disponible con 4 lugares diferentes orientaciones, ver el diagrama abajo:

**Orientación**



## Seguridad, instalación y mantenimiento

Para más información consulte el manual de instalación y mantenimiento que se suministra con el producto.

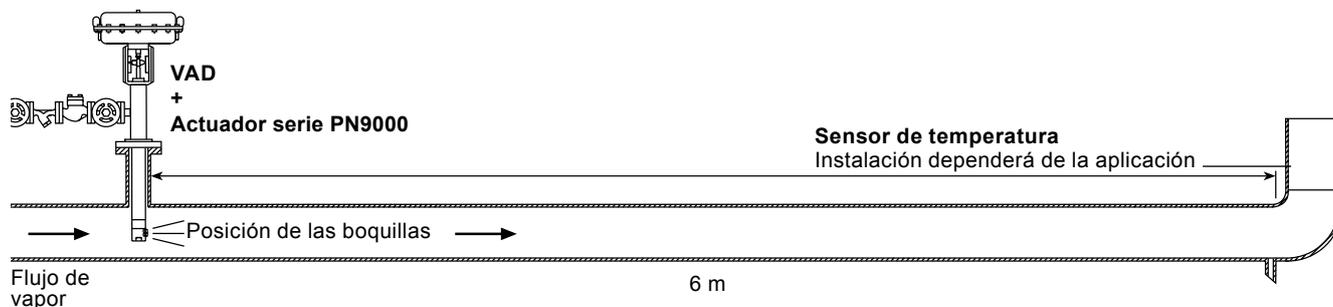
### Nota de instalación

Los atemperadores pueden instalarse en horizontal o vertical con el flujo de vapor hacia arriba.

Spirax Sarco desaconseja las instalaciones en las que el flujo de vapor es verticalmente hacia abajo.

En el caso de una instalación horizontal, la conexión del agua de refrigeración (y la conexión de vapor de atomización en un atemperador de atomización de vapor) debe estar apuntando hacia abajo, ya que esto proporciona una mejor orientación para el drenaje de fluidos durante las paradas. Otras orientaciones son aceptables para un funcionamiento satisfactorio, pero el drenaje no será tan eficaz.

En una instalación vertical se recomienda que, las tuberías de agua de refrigeración se lleven al atemperador desde debajo de las conexiones correspondientes en el atemperador. Esta disposición proporcionará un mejor diseño para el drenaje de los fluidos durante las paradas.



El **sensor de temperatura** debe estar situado a una distancia mínima de lo calculado en la hoja de dimensionado (normalmente más de 12 metros) después del VAD, sin embargo, para un control óptimo de temperatura se recomienda que se instale en el punto de uso. Debe haber **una longitud mínima de 6 metros** antes de un codo de tubería. Se recomienda instalar una camisa térmica para proteger el codo de corrosión y erosión.

La **tubería de vapor** debe ser de al menos DN150. Hasta diámetros nominales de 20", se recomienda instalar una camisa térmica de un tamaño menor en el tramo recto después del atemperador. A partir de diámetros nominales de 20" se recomienda instalar una camisa térmica de dos tamaños menos.

El tamaño de tubería deberá asegurar una velocidad de 5m/s para cada caudal, si fuese inferior contactar con Spirax Sarco.

El suministro de **agua** debe tener más de 3 bar de diferencia de presión con el vapor.

### Eliminación

Este producto es totalmente reciclable. No es perjudicial con el medio ambiente si se elimina con las precauciones adecuadas.

## Como pasar pedido

Rogamos envíen los siguientes datos de proceso a Spirax Sarco para que podamos seleccionar la solución óptima para su aplicación.

### Información mínima requerida para dimensionar el atemperador:

- Condiciones máximas y mínimas del vapor sobrecalentado (presión, temperatura y caudal).
- Condición de la Salida de vapor requerida.
- Condición del Agua disponible (Presión y temperatura).

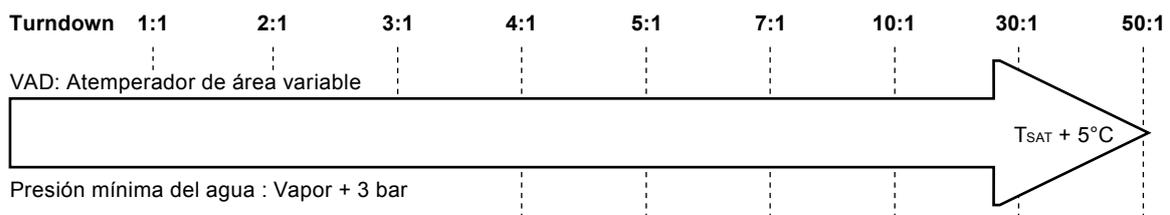
		Mínimo	Nominal	Máximo
<b>Vapor sobrecalentado</b>	Presión			
	Temperatura			
	Caudal			
<b>Salida de vapor</b>	Temperatura			
<b>Agua</b>	Presión			
	Temperature			

Información adicional	Indiquen si precisan lo siguiente, la cantidad requerida y la nomenclatura si se conoce:	Posicionador(es)	Regulador(es) aire	Fin(es) de carrera

Información extra, que si se suministra, ayudará en la selección de una solución óptima para su aplicación:

<b>Presión de diseño</b>	
<b>Temperatura de diseño</b>	
<b>Tamaño tubería de vapor sobrecalentado</b>	
<b>Bridas del atemperador</b>	
<b>Brida de suministro de agua</b>	
<b>Posición por fallo de suministro de aire - Especificar si resorte abre o cierra</b>	

### Gráfico de selección



### Tabla de $K_v$

Atemperador	VAD a	VAD b
<b>Carrera</b>	30 mm	70 mm
<b>Rangeabilidad</b>	1:20	1:40
<b>Rango máximo</b>	50:1	50:1
<b><math>K_v</math> estándar</b>	1,40	4,0
	1,00	3,7
	0,60	3,3
	0,54	2,9
	0,45	2,5
	0,40	2,1
	0,20	1,8
	0,10	

**Nota:** Para  $K_v$  mayores o menores, contactar con Spirax Sarco