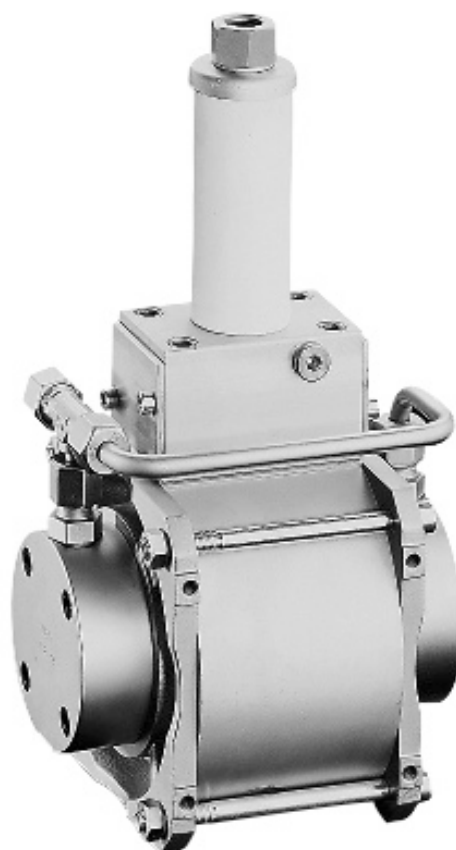


# Bomba hidráulica accionada por aire comprimido del tipo LP

## Documentación de producto



Cilindrada $V_{\text{máx geom.}}$ :	29 cm <sup>3</sup> /carrera doble
Caudal $Q_{\text{máx hidr.}}$ :	12 l/min
Presión de servicio $p_{\text{máx hidr.}}$ :	700 bar
Presión de servicio $p_{\text{máx aire}}$ :	10 bar



© by HAWE Hydraulik SE.

Queda prohibida la difusión o reproducción de este documento, así como el uso y la comunicación de su contenido a no ser que se autorice expresamente.

El incumplimiento obliga a indemnización por daños.

Reservados todos los derechos inherentes, en especial los derechos sobre patentes y modelos registrados.

Los nombres comerciales, las marcas de producto y las marcas registradas no se identifican de forma especial. Sobre todo cuando se trata de nombres registrados y protegidos y de marcas registradas, el uso está sujeto a las disposiciones legales.

HAWE Hydraulik reconoce estas disposiciones legales en todos los casos.

HAWE Hydraulik no puede garantizar en cada caso que los circuitos o procedimientos (también parcialmente) estén libres de derechos protegidos por parte de terceros.

Fecha de impresión / documento generado el: 08.09.2022

## Contenido

<b>1</b>	<b>Vista general bomba hidráulica accionada por aire comprimido del tipo LP.....</b>	<b>4</b>
1.1	Juntas en el lado del aire.....	4
<b>2</b>	<b>Versiones disponibles.....</b>	<b>5</b>
2.1	Modelo básico, tamaño y émbolo.....	6
2.2	Versión de bomba.....	7
2.3	Módulo de tubo.....	7
2.4	Módulo de aspiración.....	8
2.5	Homologación.....	8
<b>3</b>	<b>Parámetros.....</b>	<b>9</b>
3.1	Datos generales.....	9
3.2	Presión y caudal.....	10
3.3	Curvas características.....	10
3.3.1	Nivel sonoro durante la marcha.....	13
3.4	Pesos.....	14
<b>4</b>	<b>Dimensiones.....</b>	<b>15</b>
4.1	Bomba hidráulica LP 80.....	15
4.2	Bomba hidráulica LP 125.....	17
<b>5</b>	<b>Indicaciones de montaje, funcionamiento y mantenimiento.....</b>	<b>19</b>
5.1	Uso reglamentario.....	19
5.2	Indicaciones sobre el montaje.....	19
5.3	Indicaciones de funcionamiento.....	19
5.4	Indicaciones de mantenimiento.....	20
5.4.1	Unidad de mantenimiento.....	20
<b>6</b>	<b>Otra información.....</b>	<b>21</b>
6.1	Tiempos de funcionamiento largos.....	21

## 1 Vista general bomba hidráulica accionada por aire comprimido del tipo LP

Las centrales hidráulicas accionadas por aire comprimido son bombas de pistón buzo accionadas neumáticamente que trabajan de forma alternante. Funcionan como multiplicador de presión neumático con movimiento oscilante y conmutación automática de inversión de carrera.

La bomba hidráulica accionada por aire comprimido del tipo LP es capaz de generar una presión de servicio de hasta 700 bar. El caudal depende de la presión de aire ajustada y de la contrapresión hidráulica que se ejerce en ese momento. Puede descender hasta la parada de la bomba. La bomba vuelve a arrancar automáticamente en cuanto descienda la presión de consumidor hidráulica (mantenimiento de la presión).

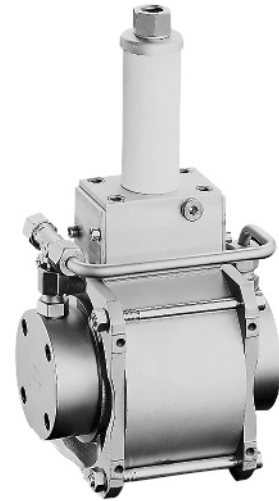
La bomba hidráulica del tipo LP está disponible como bomba individual, versión de placa cobertora o como central hidráulica con diferentes tamaños de recipiente. Una amplia variedad de bloques de conexión y los bloques de válvulas que se pueden combinar con ellos permiten crear soluciones integrales que son fáciles de conectar.

### Propiedades y ventajas

- Elevadas presiones de servicio
- Apto para el uso en zonas potencialmente explosivas
- Alimentación de energía mediante aire comprimido
- Posibilidad de realizar arranque-parada a través de la bomba

### Ámbitos de aplicación

- Máquinas de construcción y de material de construcción
- Construcción de utillaje
- Equipos de comprobación y de laboratorio



*Bomba hidráulica accionada por aire comprimido del tipo LP*

### 1.1 Juntas en el lado del aire

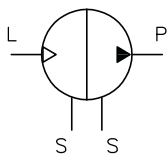
Las juntas en el lado del aire están ejecutadas con manguitos de PTFE.

### Propiedades y ventajas

- Fricción reducida
- Caudal de aceite elevado
- Muy buena estabilidad térmica
- Desgaste reducido de las juntas

## 2 Versiones disponibles

### Símbolo de circuito



### Ejemplo de pedido

LP 80-10	/P	-R	-/S100	-NBR	-X	-X	-X	-EX
								2.5 "Homologación"
								<b>Opciones adicionales</b> Sin
								<b>Presión</b> Estándar
								<b>Geometría</b> Silenciador largo (de serie)
				<b>Junta</b> NBR				
								2.4 "Módulo de aspiración"
								2.3 "Módulo de tubo"
								2.2 "Versión de bomba"
								2.1 "Modelo básico, tamaño y émbolo"

## 2.1 Modelo básico, tamaño y émbolo

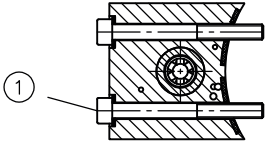
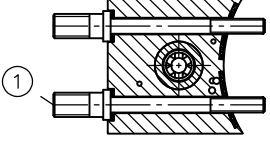
Tipo	Código	R (con instalación de tuberías)		X (individual para la instalación de tuberías por el usuario)		Relación de multiplicación	Cilindrada geométrica por carrera doble	
		Presión máxima admisible (bar)	Presión de aire correspondiente (bar)	Presión máxima admisible (bar)	Presión de aire correspondiente (bar)		Lado hidráulico V <sub>hidr.</sub> (cm <sup>3</sup> )	Lado de aire V <sub>L</sub> (cm <sup>3</sup> )
LP 80	8	700	7,2	700	7,2	1 : 99	1,5	152 – V <sub>hidr.</sub>
	10	630	10	620	10	1 : 63	2,4	
	12	430		430		1 : 43	3,4	
	16	245		245		1 : 24	6,1	
LP 125	8	700	3,0	700 *	3,0	1 : 243	2,1	503 – V <sub>hidr.</sub>
	10		4,7		4,7	1 : 155	3,2	
	12		6,7		6,7	1 : 108	4,6	
	16	590	10	590	10	1 : 60	8,2	
	18	460		460		1 : 47	10,4	
	20	370		370		1 : 38	12,9	
	25	230		230		1 : 24	20,1	
	30	155		155		1 : 16	29,0	

\* Presiones más altas bajo consulta

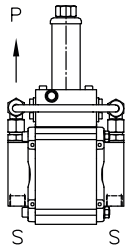
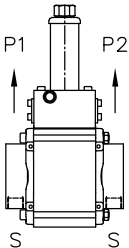
### ! NOTA

En caso de instalación de tuberías por el usuario: ¡prestar atención a la resistencia a la presión de las uniones roscadas y los tubos previstos! En las versiones para máx. 700 bar se necesitan uniones roscadas especiales para presiones extremas.

## 2.2 Versión de bomba

Código	Descripción	
P	Bomba individual	 <p>1 Tornillo cilíndrico ISO 4762-M5x50-12.9-Geomet 321A</p>
A	Bomba individual para el montaje de placas coberteras/depósitos	 <p>1 Pasador roscado</p>
D	Ejecución de la placa cobertera	Véanse <a href="#">Central hidráulica tipo LP: D 7280 H</a>
B	Ejecución del depósito	

## 2.3 Módulo de tubo

Código	Descripción	
R	con instalación de tuberías	 <p>Reunido en una salida P</p>
X	individual para la instalación de tuberías por el usuario	 <p>Salidas individuales para la instalación de tuberías por el usuario</p>

## 2.4 Módulo de aspiración

Código	Para el tipo	apropiado para una altura libre máxima del depósito (mm)	
		H1= profundidad (altura) módulo de aspiración	H1 + H = altura total bomba sin silenciador
X	sin módulo de aspiración		
S 35	LP 80	máx. 35	160
S 60		máx. 60	185
S 100		máx. 100	225
S 200		máx. 200	325
S 65	LP 125	máx. 65	máx. 225 *
S 75		máx. 75	máx. 235 *
S 165		máx. 165	máx. 325 *
S 250		máx. 250	máx. 410 *

véase Capítulo 4, "Dimensiones"

\*La altura total H + H1 se refiere siempre a la configuración con el émbolo más grande.

## 2.5 Homologación

Código	Denominación
N	Estándar
EX	ATEX (véase B ATEX)

**!** **NOTA**  
 Conexión de puesta a tierra posible: Rosca en el cilindro de bomba (rosca de fijación B2)



## 3 Parámetros

### 3.1 Datos generales

Tipo de construcción	Bomba hidráulica accionada por aire comprimido
Forma constructiva	Bomba individual
Material	Aleación de aluminio: Módulo de control (silenciador: plástico), módulo de bomba Acero: Módulo de tubo, módulo de aspiración, módulo de bomba
Fijación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ LP 80: en el cilindro de bomba</li> <li>▪ LP 125: Brida</li> </ul>
Posición de montaje	Sentido de giro: libre
Consumo de aire	véase Capítulo 3.3, "Curvas características", la página 10
Conexiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ P = salida de aceite a presión</li> <li>▪ S = conexión de aceite de aspiración</li> <li>▪ L = conexión de aire comprimido</li> </ul>
Aire comprimido (lado de aire, accionamiento)	<p>Aire comprimido acondicionado desde unidades de mantenimiento convencionales Para la calificación de la bomba de aire LP se utilizó aire comprimido con las siguientes clases de pureza según ISO 8573-1:2010.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partículas sólidas: Clase 1</li> <li>▪ Agua: Clase 4</li> <li>▪ Aceite: Clase 2</li> </ul>
Líquido hidráulico (lado hidráulico, bomba)	<p>Líquido hidráulico: según DIN 51 524, parte 1 a 3; ISO VG 10 a 68 según DIN ISO 3448 Margen de viscosidad: 4 - 1500 mm<sup>2</sup>/s Servicio óptimo: aprox. 10 - 500 mm<sup>2</sup>/s También apropiado para líquidos hidráulicos biodegradables del tipo HEPG (polialquilenglicol) y HEES (éster sintético) a temperaturas de servicio de hasta aprox. +70 °C.</p>
Clase de pureza	<b>ISO 4406</b> 19/17/14
Temperaturas	Entorno: aprox. +5... +40 °C, líquido hidráulico: 0... +80 °C, prestar atención al margen de viscosidad. Líquidos hidráulicos biodegradables: observar las especificaciones del fabricante. No superior a 70 °C si se tiene en cuenta la compatibilidad del sellado.

#### ! NOTA

La energía necesaria para el funcionamiento de la bomba de aire se suministra al sistema mediante aire comprimido. Durante el uso de la bomba de aire se produce una expansión del aire comprimido, con lo cual se produce un efecto refrigerante. Por lo tanto, en el proceso de trabajo se enfrían tanto el aire como la bomba.

Si la **bomba de aire funciona a temperaturas ligeramente superiores a los 0 °C**, el frío de expansión ya puede tener el efecto de que la humedad se precipite en forma de gotitas de agua que se congelen entonces, formando pequeños cristales de hielo. Los cristales de hielo se depositan en el interior del silenciador. **La capa de hielo que se va formando produce una presión de acumulación e interrumpe el proceso de trabajo.**

Por regla general, la probabilidad de que aparezca **este efecto se reduce si no se precipita humedad** durante la expansión. Esto es posible si se utiliza **aire secado para el funcionamiento de la bomba de aire.**

### 3.2 Presión y caudal

Presión de servicio	Lado hidráulico, bomba: véase Capítulo 2.1, "Modelo básico, tamaño y émbolo" lado de aire, accionamiento: $p_L = 1,5-10$ bar
Caudal	véase Capítulo 2.1, "Modelo básico, tamaño y émbolo"

### 3.3 Curvas características

Valores de orientación para el caudal y la presión en función de la presión de servicio.

El valor de orientación para el consumo de aire se refiere al estado normal.

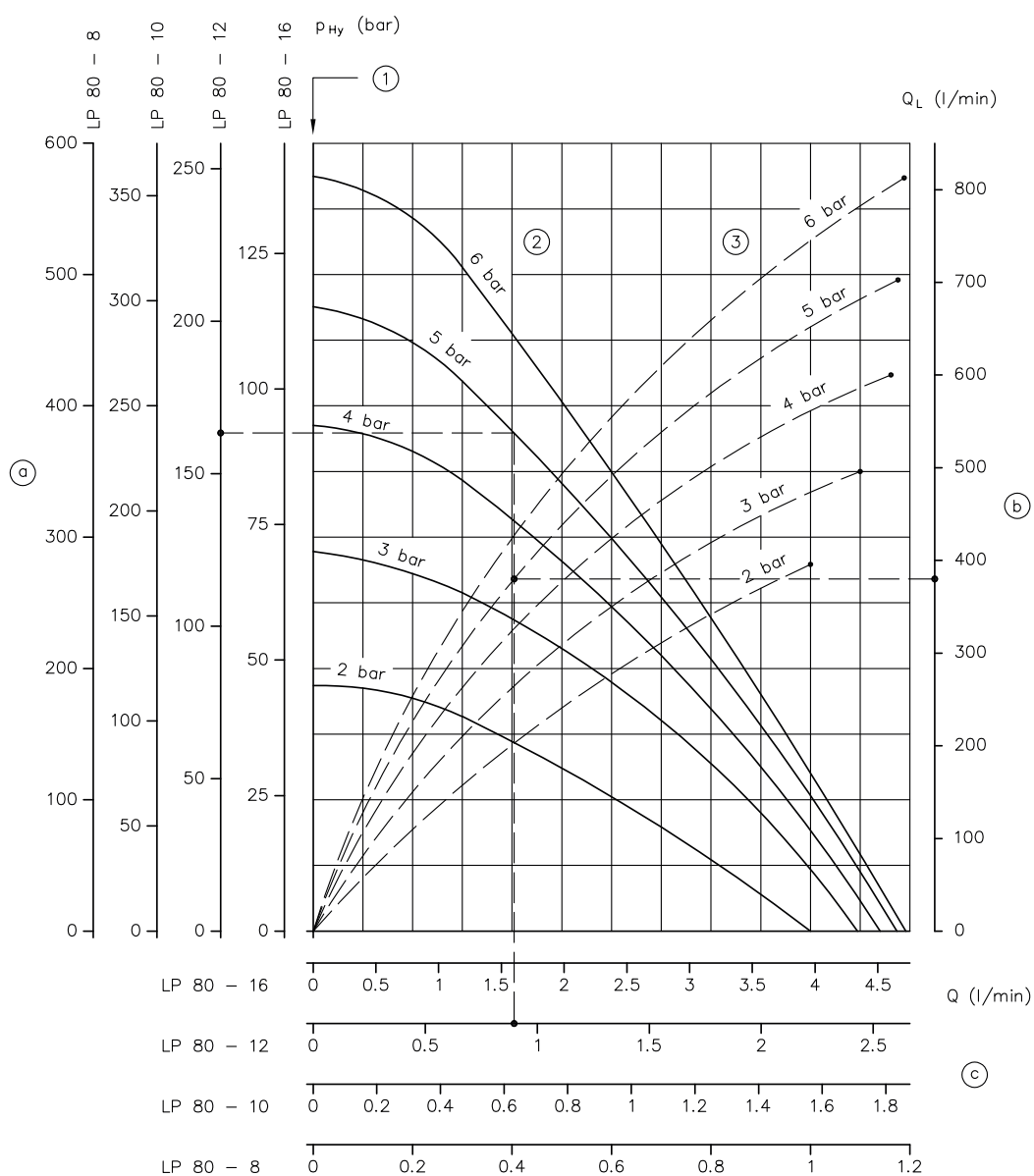
Los valores  $\pm 5$  % (hidráulico) y  $\pm 10$  % (neumático) se encuentran dentro del margen de tolerancia.

Viscosidad del líquido hidráulico: aprox.  $50 \text{ mm}^2/\text{s}$

Datos acústicos medidos con una viscosidad con DTE22 de  $\sim 30 \text{ mm}^2/\text{s}$

Medición en una sala de medición acústica según DIN EN ISO 3744, distancia entre el sensor de sonido y la bomba (d) = 1 m.

## LP 80



a Presión de servicio hidráulica  $p_{Hy}$  (bar)

b Consumo de aire  $Q_L$  (l/min)

c Caudal  $Q$  (l/min)

1 Presión en parada

2 Presión de aire de servicio  $p_L$

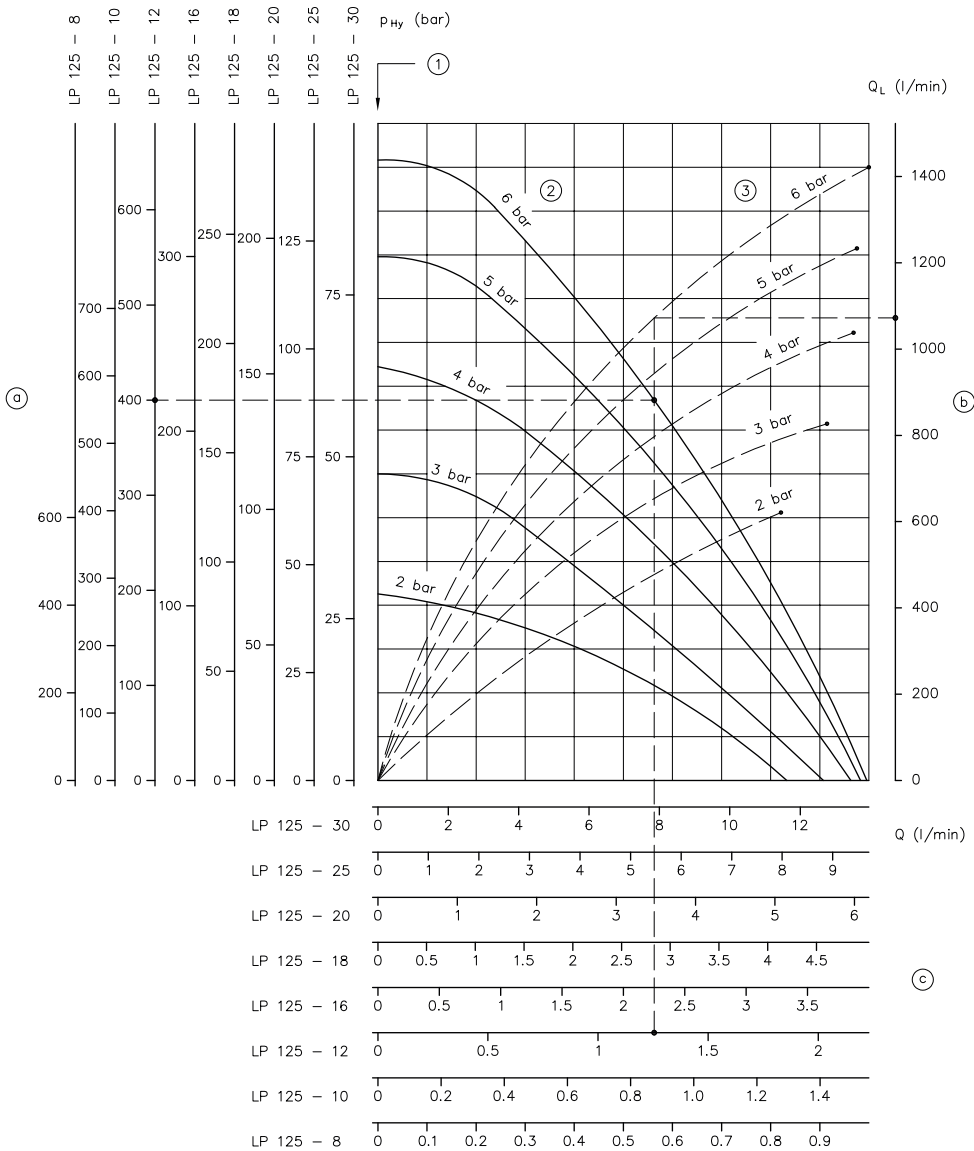
3 Consumo de aire con  $p_L$

### Ejemplo

Una LP 80-12 alcanza – con una presión de consumidor de 160 bar y una presión de aire de servicio de 5 bar – un caudal de aprox. 0,8 l/min (con un consumo de aire de aprox. 380 l/min); véase la línea punteada. La presión de aire en parada es de aprox. 3,8 bar (presión de aire con la cual la bomba empieza a transportar, con una presión de consumidor de 160 bar).

### NOTA

- Los valores indicados son válidos para el funcionamiento con una bomba «rodada». (es decir, al cabo de aprox. 150 horas de funcionamiento)
- ¡En caso de funcionamiento con una presión neumática reducida (particularmente en combinación con una presión hidráulica elevada), el rendimiento puede desviarse de 20-50 % hacia abajo!



- a Presión de servicio hidráulica  $p_{Hy}$  (bar)
- b Consumo de aire  $Q_L$  (l/min)
- c Caudal  $Q$  (l/min)
- 1 Presión en parada
- 2 Presión de aire de servicio  $p_L$
- 3 Consumo de aire con  $p_L$

### Ejemplo

Una LP 125-12 alcanza – con una presión de consumidor de 400 bar y una presión de aire de servicio de 6 bar – un caudal de aprox. 1,3 l/min (con un consumo de aire de aprox. 1090 l/min), véase la línea punteada. La presión de aire en parada es de aprox. 3,8 bar (presión de aire con la cual la bomba empieza a transportar, con una presión de consumidor de 400 bar).

### NOTA

- Los valores indicados son válidos para el funcionamiento con una bomba «rodada». (es decir, al cabo de aprox. 150 horas de funcionamiento)
- ¡En caso de funcionamiento con una presión neumática reducida (particularmente en combinación con una presión hidráulica elevada), el rendimiento puede desviarse de 20-50 % hacia abajo!

### 3.3.1 Nivel sonoro durante la marcha

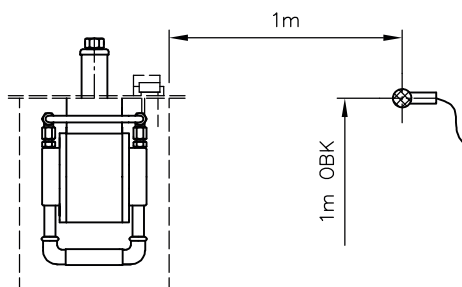
El nivel sonoro durante la marcha depende de la presión de aire de servicio y está limitado de manera óptima por el silenciador de escape en relación con el rendimiento total de la bomba.

#### Condiciones de medición:

- Sala de trabajo
- Nivel de ruido aprox. 42 dB (A) punto de medición 1 m por encima del suelo 1 m de distancia frente a los objetos
- Bomba colocada en un fieltro aislante de 50 mm

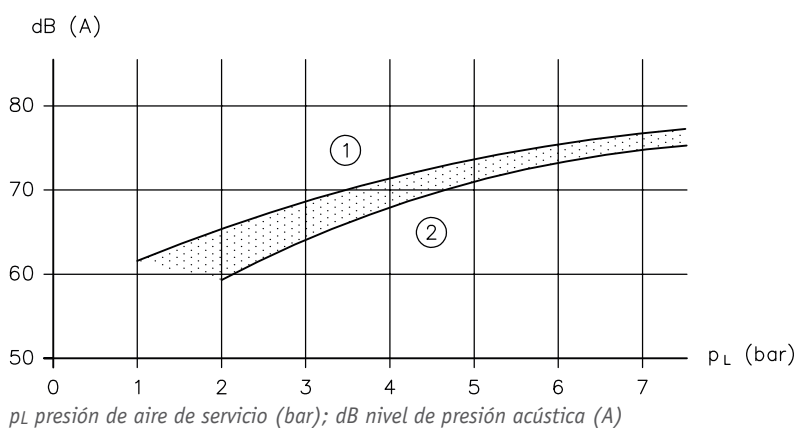
#### Medidor:

- Medidor del nivel de presión acústica de precisión según DIN IEC 651 cl. 1



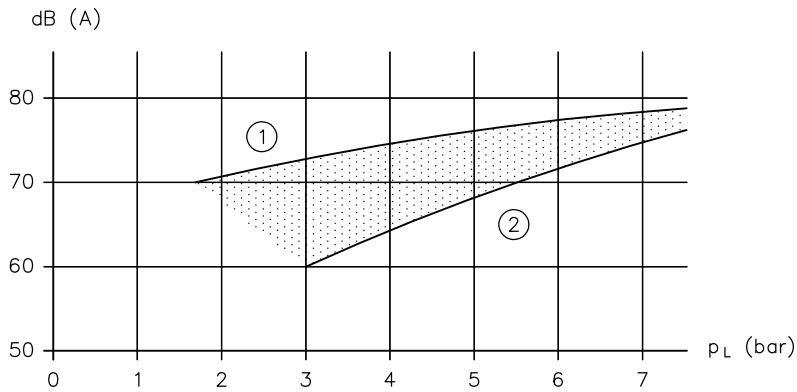
Viscosidad del líquido hidráulico: aprox. 50 mm<sup>2</sup>/s

### LP 80



- 1 Presión de servicio hidráulica  $p = 0$
- 2 Presión contra  $p_{\max}$  (cercana a la presión en parada)

**LP 125**



$p_L$  presión de aire de servicio (bar); dB nivel de presión acústica (A)

- 1 Presión de servicio hidráulica  $p = 0$
- 2 Presión contra  $p_{m\acute{a}x}$  (cercana a la presión en parada)

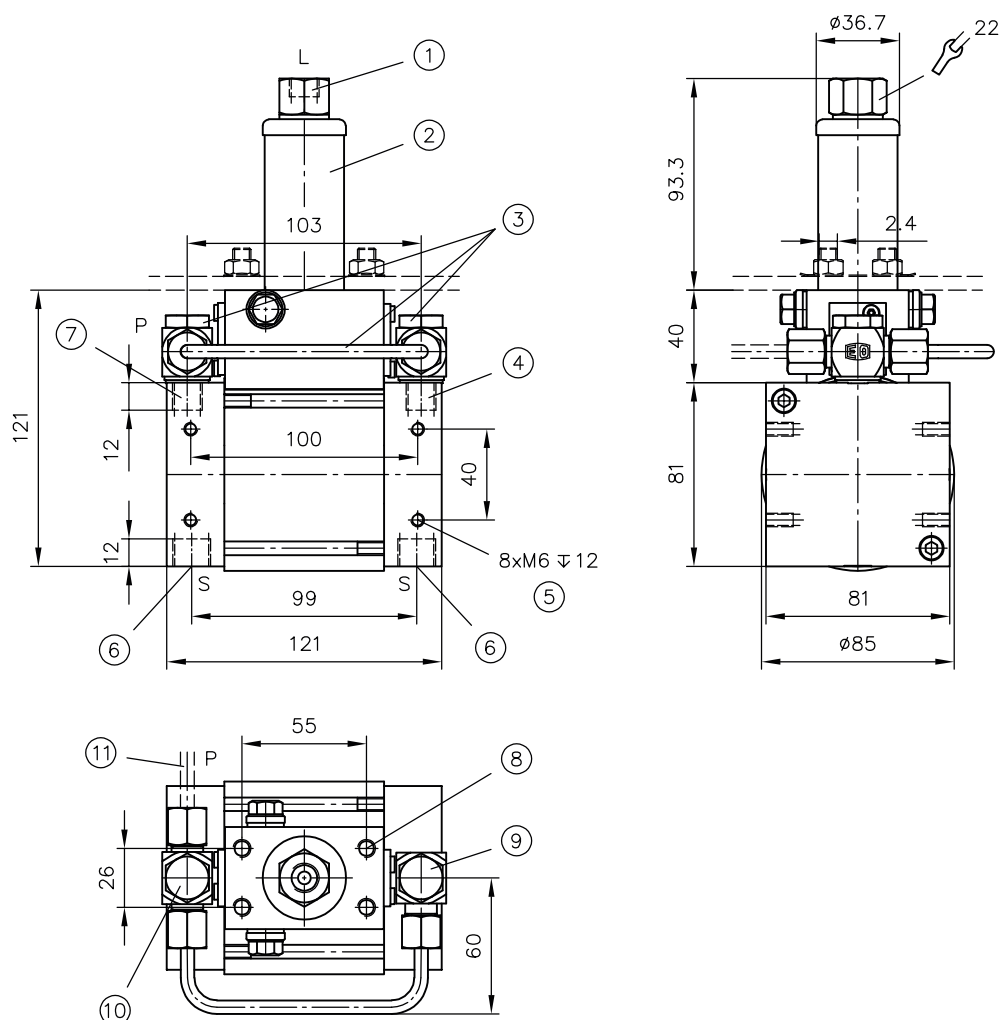
**3.4 Pesos**

<b>Bomba sin módulo de tubo</b>	<b>Tipo</b>	
	LP 80	= 5 kg
	LP 125	= 8,5 kg
<b>Módulo de tubo</b>	<b>Tipo</b>	
	LP 80	= 0,25 kg
	LP 125	= 0,4 kg
<b>Módulo de aspiración</b>	<b>Código</b>	
	S 35	= 0,18 kg
	S 60	= 0,24 kg
	S 100	= 0,31 kg
	S 200	= 0,49 kg
	S 65	= 0,35 kg
	S 75	= 0,38 kg
	S 165	= 0,60 kg
	S 250	= 0,81 kg
	S 80	= 0,39 kg
S 140	= 0,50 kg	
S 220	= 0,74 kg	

## 4 Dimensiones

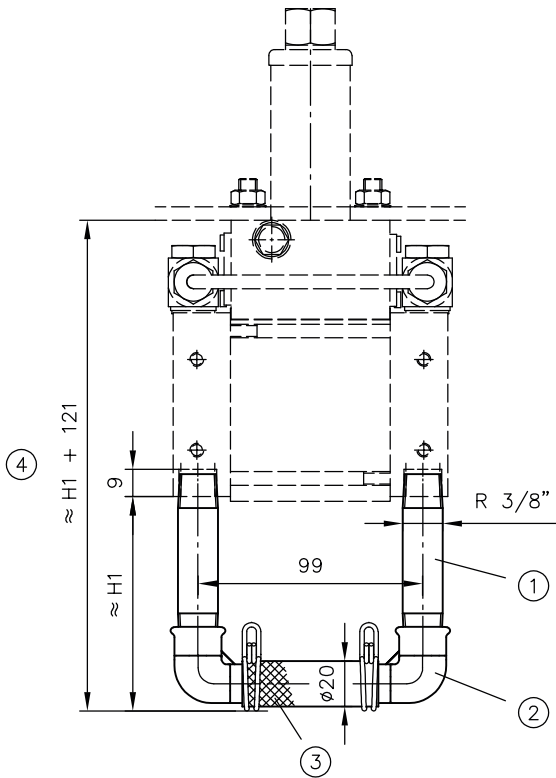
Todas las medidas se indican en mm; se reserva el derecho a introducir modificaciones.

### 4.1 Bomba hidráulica LP 80



- 1 Conexión de aire comprimido G 1/4
- 2 Silenciador
- 3 La instalación de tuberías se suprime en la versión LP 80-...-...-X (bomba sin módulo de tubo)
- 4 Conexión de presión P 2: G 1/4 en la versión LP 80-...-...-X (bomba sin módulo de tubo)
- 5 Rosca de fijación B 2
- 6 Conexión de aspiración G 3/8: Agujero roscado similar a forma X DIN 3852 Parte 2
- 7 Conexión de presión P 1: G 1/4 en LP 80-...-...-X (bomba sin módulo de tubo)
- 8 Rosca de fijación B 1 (par de apriete del tornillo máx. 6 Nm)
- 9 Unión roscada para tubo codo (solo en la variante «con instalación de tuberías, código R»)
- 10 Unión roscada para tubo T (solo en la variante «con instalación de tuberías, código R»)
- 11 Conexión de alta presión tubo de precisión sin costura

**Módulo de aspiración LP 80**



- 1 Boquilla doble
- 2 Pieza de empalme, codo ISO 49 EN 10242 3/8" x A 4
- 3 Cesta tamiz (HAWE), ancho de malla 0,8 mm
- 4 Profundidad de instalación total

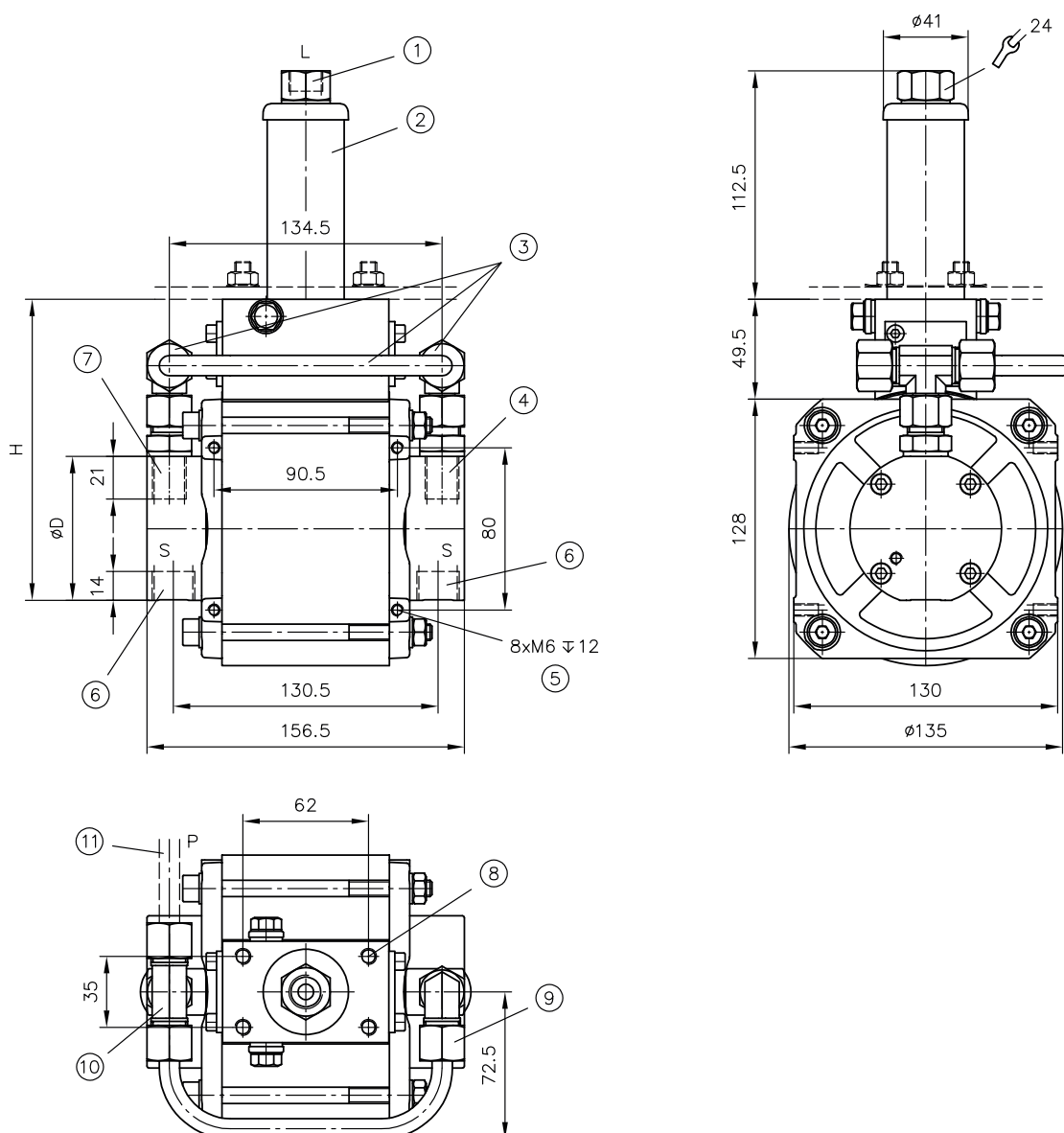
**Código**

**apropiado para una altura libre máxima del depósito**

	<b>H1</b>	<b>H1 + H</b> = altura total bomba sin silenciador = bomba en el depósito + distancia de seguridad
<b>S 35</b>	máx. 35	160
<b>S 60</b>	máx. 60	185
<b>S 100</b>	máx. 100	225
<b>S 200</b>	máx. 200	325



## 4.2 Bomba hidráulica LP 125



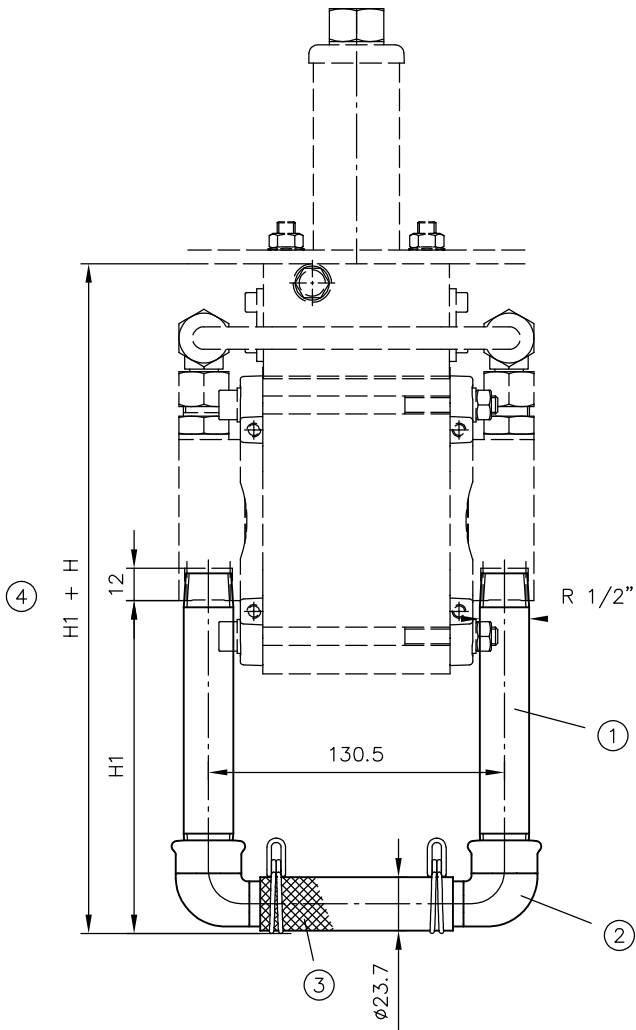
- 1 Conexión de aire comprimido G 3/8
- 2 Silenciador
- 3 La instalación de tuberías se suprime en la versión LP 125-...-...-X (bomba sin módulo de tubo)
- 4 Conexión de presión P 2: G 3/8 o G 1/4 en la versión LP 125-... X
- 5 Rosca de fijación B 2
- 6 Conexión de aspiración G 1/2: Agujero roscado similar a forma X DIN 3852 Parte 2
- 7 Conexión de presión P 1: G 3/8 en la versión LP 125-...-...-X (bomba sin módulo de tubo)
- 8 Rosca de fijación B 1 (par de apriete del tornillo máx. 6 Nm)
- 9 Unión roscada para tubo codo (solo en la variante «con instalación de tuberías, código R»)
- 10 Unión roscada para tubo T (solo en la variante «con instalación de tuberías, código R»)
- 11 Conexión de alta presión (∅ tubo 10 mm (con versión de placa cobertera/depósito) o variable con la variante «individual, para la instalación de tubos por el usuario, código X»)

LP 125	∅D	H
-8, -10, -12	75	148,5
-16, -18, -20	80	151,0
-25	85	153,0
-30	90	156,0

**i** **NOTA**

En LP 125, la altura H depende del émbolo.

Módulo de aspiración LP 125



- 1 Boquilla doble
- 2 Pieza de empalme, codo ISO 49 EN 10242 1/2" x A 4
- 3 Cesta tamiz (HAWE), ancho de malla 0,8 mm
- 4 Profundidad de instalación total

Código	H1
S 65	máx. 65
S 75	máx. 75
S 165	máx. 165
S 250	máx. 250

LP 125	H
-8, -10, -12	148,5
-16, -18, -20	151,0
-25	153,0
-30	156,0

## 5 Indicaciones de montaje, funcionamiento y mantenimiento

Tener en cuenta el documento B 5488 «Instrucciones de servicio general para el montaje, puesta en marcha y mantenimiento».

### 5.1 Uso reglamentario

Este producto está concebido únicamente para aplicaciones hidráulicas (técnica de fluidos).

El usuario debe seguir las medidas de seguridad y advertencias que figuran en esta documentación.

#### **Requisitos indispensables para que el producto funcione sin problemas ni riesgos:**

- ▶ Observar toda la información contenida en esta documentación. Esto rige especialmente para todas las medidas de seguridad y advertencias.
- ▶ El producto solamente debe ser montado y puesto en marcha por personal cualificado.
- ▶ El producto solamente se debe utilizar dentro de los parámetros técnicos especificados. Los parámetros técnicos se representan detalladamente en esta documentación.
- ▶ En caso de utilizar en un conjunto hidráulico es necesario que todos los componentes cumplan las condiciones operativas.
- ▶ Además hay que seguir siempre las instrucciones de servicio de los componentes, los ensamblajes y la instalación completa en cuestión.

#### **Si el producto ya no se puede utilizar de forma segura:**

1. Poner el producto fuera de servicio e identificarlo debidamente.
  - ✓ En tal caso ya no se permite seguir utilizando el producto.

### 5.2 Indicaciones sobre el montaje

El producto solamente debe montarse en la instalación completa con elementos de unión estandarizados habituales en el mercado (uniones roscadas, tubos flexibles, tubos, sujeciones...).

Poner el producto (sobre todo cuando se trata de centrales con acumuladores de presión) fuera de servicio según lo prescrito antes del desmontaje.



#### **PELIGRO**

##### **Movimiento repentino de los accionamientos hidráulicos en caso de desmontaje incorrecto**

Lesiones graves o mortales.

- ▶ Despresurizar el sistema hidráulico.
- ▶ Tomar las medidas de seguridad correspondientes para preparar el mantenimiento.

### 5.3 Indicaciones de funcionamiento

Observar la configuración del producto, la presión y el caudal.

Es obligatorio observar la información y los parámetros técnicos que se facilitan en esta documentación. Asimismo, hay que seguir siempre las instrucciones de toda la instalación técnica.



#### **NOTA**

- ▶ Leer detenidamente la documentación antes del uso.
- ▶ Procurar que los operarios y el personal de mantenimiento puedan acceder en cualquier momento a la documentación.
- ▶ Poner al día la documentación cada vez que se realice una ampliación o actualización.

**⚠ ATENCIÓN****Sobrecarga de componentes por ajustes erróneos de la presión.**

Lesiones leves.

- Prestar atención a la presión de servicio máxima de la bomba, las válvulas y las uniones roscadas.
- Ajustar o modificar la presión solamente controlando al mismo tiempo el manómetro.

**Pureza y filtrado del líquido hidráulico**

La suciedad en la parte fina del filtro puede afectar considerablemente al funcionamiento del producto. La suciedad puede originar daños irreparables.

**Los posibles tipos de suciedad en la parte fina son:**

- virutas metálicas
- partículas de goma de los tubos flexibles y juntas
- partículas derivadas del montaje y mantenimiento
- abrasión mecánica
- envejecimiento químico del líquido hidráulico

**! NOTA****Posiblemente, un líquido hidráulico nuevo del fabricante no tiene la pureza requerida.**

Se pueden producir daños en el producto.

- ▶ Someter el líquido hidráulico nuevo a un filtrado de alta calidad en el llenado.
- ▶ No mezclar líquidos hidráulicos. Utilizar siempre un líquido hidráulico del mismo fabricante, del mismo tipo y con las mismas propiedades en cuanto a viscosidad.

Hay que prestar atención a la clase de pureza del líquido hidráulico para evitar problemas durante el funcionamiento (clase de pureza véase Capítulo 3, "Parámetros").

Documento válido: D 5488/1 aceites recomendados

**5.4 Indicaciones de mantenimiento**

Controlar periódicamente (como mínimo 1 vez al año) mediante un examen visual si las conexiones hidráulicas están dañadas. Poner el sistema fuera de servicio y repararlo si se producen fugas externas.

Limpiar periódicamente (como mínimo 1 vez al año) la superficie de los aparatos (acumulaciones de polvo y suciedad).

**5.4.1 Unidad de mantenimiento**

Para el acondicionamiento perfecto del aire comprimido y el funcionamiento seguro de las bombas se necesitan unas unidades de mantenimiento convencionales, compuestas por un filtro de aire (cartucho filtrante aprox. 5 µm) con un separador de agua, una válvula reguladora de presión (reductor de presión), un engrasador y un manómetro.

Tipo	Flujo nominal normal (l/min)
LP 80	≥ 800
LP 125	≥ 1600

## 6 Otra información

### 6.1 Tiempos de funcionamiento largos

Un gas o una mezcla de gases que se encuentra bajo presión se enfría en caso de una expansión adiabática repentina. De la misma manera, se enfrían los componentes en los cuales tiene lugar la expansión y que son atravesados por gas frío hasta la salida.

En el funcionamiento típico, los componentes se calientan entre los ciclos de trabajo durante los intervalos de parada como consecuencia de la temperatura ambiente más alta. En el funcionamiento continuo, los componentes se pueden enfriar tanto que el vapor de agua se condensa y se forma escarcha o se produce una congelación.

En la bomba hidráulica del tipo LP, la válvula de inversión y el silenciador de escape se pueden congelar en caso de un tiempo de funcionamiento inusualmente largo. Esto ocurre en caso de funcionamiento continuo a partir de un cuarto de hora aproximadamente en combinación con unas presiones de aire de más de unos 4 bar.

#### **Para evitar la congelación:**

- ▶ Introducir un lubricante anticongelante (por ejemplo, BP-Energol AX o Kompranol N74) en el depósito de aceite de la unidad de mantenimiento. Disponer la bomba de manera que el silenciador de escape esté situado lateralmente en posición horizontal o apunte lateralmente hacia abajo para que la mezcla de agua de deshielo y anticongelante pueda escurrirse y no llegue a la válvula de inversión a través del canal de salida de aire. De este modo se evitan fallos de funcionamiento.

No se permite utilizar centrales hidráulicas hidroneumáticas según [D 7280 H](#). La bomba debe estar instalada fuera del depósito.

## Referencias

### Otras versiones

- Central hidráulica tipo LP: D 7280 H
- Bomba manual del tipo H, HD y HE: D 7147/1
- Bomba manual tipo CH: D 7147 CH
- Bloques de conexión para bombas de circuito simple de tipo AB, AL: D 6905 AB
  
- Bloque de válvulas (electroválvula de asiento) del tipo VB: D 7302
- Bloque de válvulas (tamaño nominal 6) del tipo BA: D 7788
- Bloque de válvulas (electroválvula de asiento) del tipo BWN y BWH: D 7470 B/1

