

# 1. TECNOLOGÍA EN ACUMULADORES HYDAC EFICIENCIA FLUÍDICA GRACIAS A LA GESTIÓN ENERGÉTICA.

La tecnología en acumuladores HYDAC tiene una historia de más de 45 años de experiencia en investigación y desarrollo, en la construcción y la producción de acumuladores hidráulicos

Los acumuladores de vejiga, de pistón, de membrana y de fuelle metálico de HYDAC se incluyen en una gama optimizada de ofertas y, además, sirven de apoyo como meros componentes o unidades para sistemas hidráulicos de casi todos los sectores industriales.

Las principales aplicaciones de nuestros acumuladores son:

- Acumulación de energía,
- Funciones de seguridad y emergencia,
- Amortiguación de oscilaciones, fluctuaciones, pulsaciones (amortiguador de pulsaciones), choques (amortiguador de presión) y ruidos (silenciador)
- Estabilización de la corriente de aspiración,
- Separación de medios,
- Compensación de volumen y de fugas de aceite,
- Compensación de masas,
- Recuperación de energía.

Con su utilización mejora el rendimiento de toda la instalación, lo cual tiene las siguientes ventajas:

- Mejora de las funciones
- Prolongación de la vida útil
- Reducción de los costes de servicio y mantenimiento
- Reducción de las pulsaciones y del ruido

Por un lado, esto se traduce en una mayor seguridad y confort para las personas y las máquinas.

Por otro, la instalación de los acumuladores de HYDAC permiten aumentar la eficiencia de trabajo en todos los ámbitos de aplicación.

Los criterios básicos, tales como:

- Presión conforme al diseño,
- Temperatura conforme al diseño,
- Volúmenes desplazados de líquidos,
- Velocidad de toma/carga,
- Fluido,
- Especificaciones de recepción
- Posibilidades de sujeción

son informaciones importantes necesarias para realizar el dimensionado del acumulador adecuado.

Los conocimientos de nuestros especialistas son de gran ayuda, especialmente a la hora de escoger el tipo de acumulador más adecuado. HYDAC ofrece un amplio programa de accesorios que facilita el montaje y el mantenimiento reglamentarios.



## 2. CALIDAD

Calidad, seguridad y eficacia son las premisas principales en las que se basan todos los componentes del acumulador hidráulico de HYDAC.

Se corresponden con las prescripciones válidas (o el cuerpo normativo válido) para los depósitos a presión de aquellos países en los que se van a instalar

Así, el acumulador hidráulico de HYDAC que recibe el cliente se considera un producto de alta calidad que, dependiendo de la aceptación, se puede utilizar en todos los países del mundo.

Puede encontrar más información al respecto en el apartado 4.

Todos los procesos, desde el desarrollo hasta la homologación y envío, pasando por los procesos de ingeniería y producción, están definidos por el sistema de gestión certificado así como por las autorizaciones internacionales del fabricante específicas para depósitos a presión de HYDAC.

En combinación con el servicio posventa de HYDAC, se garantiza un mantenimiento en todo el mundo.

Las sociedades distribuidoras de HYDAC localizadas por todo el mundo ofrecen a los clientes un servicio de apoyo directo a manos de trabajadores con una perfecta formación.

Así, se garantiza que los clientes de HYDAC reciben asistencia continuada por parte de personal competente antes y después de la compra.

<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b>		<b>Página</b>	<b>Extracto del prospecto</b>	<b>Página</b>
<b>1.</b>	<b>TECNOLOGÍA EN ACUMULADORES HYDAC</b>	2	SP 3.000	2
<b>2.</b>	<b>CALIDAD</b>	2		
<b>3.</b>	<b>INDICACIONES DE SEGURIDAD</b>	4		
<b>4.</b>	<b>DISPOSICIONES LEGALES</b>	5		
<b>5.</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL DE PRODUCTOS</b>	6 – 8		
5.1.	ACUMULADOR HIDRÁULICO DE VEJIGA			
5.1.1	Modelo estándar		SP 3.201	19
5.1.2	Modelo para baja presión		SP 3.202	27
5.1.3	Modelo para alta presión		SP 3.203	35
5.2.	ACUMULADOR HIDRÁULICO DE PISTÓN			
5.2.1	Modelo estándar		SP 3.301	39
5.2.2	Serie SK280		SP 3.303	51
5.3.	ACUMULADOR HIDRÁULICO DE MEMBRANA		SP 3.100	55
5.4.	ACUMULADOR DE FUELLE METÁLICO		SP 3.304	61
5.5.	AMORTIGUADORES HIDRÁULICOS		SP 3.701	67
5.6.	ACUMULADOR ESPECIAL			
5.7.	ESTACIONES DE ACUMULACIÓN		SP 3.653	85
5.8.	ACCESORIOS PARA ACUMULADORES			
5.8.1	Acumulador hidráulico con botella de nitrógeno posconectada		SP 3.553	91
5.8.2	Dispositivo universal de llenado e inspección		SP 3.501	97
5.8.3	Bloque de seguridad y cierre		SP 3.551	107
5.8.4	Dispositivos de seguridad para acumuladores hidráulicos		SP 3.552	129
5.8.5	Elementos de sujeción para acumuladores hidráulicos		SP 3.502	135
5.8.6	ACCUSET SB330		SP 3.503	143
<b>6.</b>	<b>SECTORES Y APLICACIONES</b>	9 – 10		
<b>7. / 8.</b>	<b>PÁGINA DE INICIO / CUESTIONARIO</b>	10 – 16		
<b>9.</b>	<b>DISEÑO</b>	17 – 18		
<b>10.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	18		

### 3. INDICACIONES DE SEGURIDAD

Los acumuladores hidráulicos son equipos de presión de conformidad con la Directiva 97/23/CE sobre equipos a presión. Son depósitos cerrados diseñados y fabricados para almacenar fluidos comprimidos. Los acumuladores hidráulicos están llenos de nitrógeno, el cual está separado del líquido mediante un pistón, una vejiga o una membrana. La función de los acumuladores de presión es exclusivamente la de almacenar y liberar fluidos comprimidos.

Los explotadores son los responsables exclusivos de que se respeten las prescripciones válidas en el lugar de montaje para los acumuladores hidráulicos antes de su puesta en servicio, así como durante su funcionamiento.

Las instrucciones de servicio de nuestros productos incluyen indicaciones a este respecto.

HYDAC ha realizado un amplio análisis de riesgos para la fabricación y la puesta en circulación.

Asimismo, los fabricantes de productos que incluyan acumuladores hidráulicos deben proceder de la misma manera (véase la Directiva 97/23/CE sobre equipos a presión) y respetar las siguientes máximas en el orden establecido:

- Eliminación o reducción de los peligros, siempre y cuando sea posible,
- Aplicación de medidas de protección adecuadas frente a aquellos peligros que no puedan eliminarse,
- En caso necesario, informar a los usuarios sobre los peligros residuales e indicarles las medidas especiales adecuadas que pueden implementarse para reducir los peligros durante la instalación y/o la utilización.

Para garantizar la seguridad durante el manejo y servicio, el explotador debe realizar una valoración de los peligros en el lugar de emplazamiento, especialmente en relación con otros componentes y peligros.

Las medidas determinadas deben implementarse adecuadamente.

Para los peligros que pueden afectar principalmente al acumulador hidráulico, como por ejemplo:

- Sobrepresión
- Aumento de temperatura (en caso de incendio)

disponemos de los productos adecuados.

En los acumuladores hidráulicos no se deben realizar ni soldaduras ni trabajos mecánicos de ningún tipo. Después de conectar la tubería hidráulica, esta deberá purgarse por completo. Es posible realizar trabajos (reparaciones, conexión de manómetros, etc.) en las instalaciones con acumuladores hidráulicos una vez que se haya descargado la presión del fluido.

### 3.1. PELIGRO DE SOBREPRESIÓN

#### Productos:

Bloques de seguridad y cierre para el lado del fluido en diferentes tamaños y formas constructivas.

Véase el extracto del prospecto:

- Bloque de seguridad y cierre SAF/DSV nº 3.551

Válvula y bloque de seguridad del gas para el lado del gas

Discos de ruptura para los lados del gas y del fluido

Véase el extracto del prospecto:

- Dispositivos de seguridad para acumuladores hidráulicos nº 3.552

### 3.2. PELIGRO DE AUMENTO DE TEMPERATURA

#### Productos:

Bloque de seguridad y cierre con válvula E (abierto en ausencia de corriente) vinculado con un control de la temperatura.

Véase el extracto del prospecto:

- Bloque de seguridad y cierre SAF/DSV nº 3.551 o bajo pedido

Fusibles

Véase el extracto del prospecto:

- Dispositivos de seguridad para acumuladores hidráulicos nº 3.552



#### 4. DISPOSICIONES LEGALES DE LA DIRECTIVA SOBRE EQUIPOS A PRESIÓN

La Directiva 97/23/CE (Directiva sobre equipos a presión) entró en vigor el 29 de noviembre de 1999 y, desde el 29 de mayo de 2002, es vinculante en Europa. Esta Directiva es válida para el diseño, la fabricación, la evaluación de la conformidad y la comercialización de equipos a presión y grupos constructivos con una presión máxima admisible de más de 0,5 bar. Esta Directiva garantiza la libre circulación de mercancías por toda la Comunidad Europea. Los Países Miembros de la Unión Europea no pueden prohibir, limitar o impedir la comercialización y puesta en servicio de equipos de presión basándose en criterios de riesgo relacionados con la presión, siempre y cuando estos equipos cumplan los requisitos de la Directiva, dispongan del distintivo CE y estén sometidos a una valoración de conformidad.

Los acumuladores hidráulicos con un volumen  $V \leq 1 \text{ l}$  y una presión máxima admisible  $PS \leq 1000 \text{ bar}$ , así como una capacidad de presión  $PS \cdot V \leq 50 \text{ bar} \cdot \text{l}$  para gases del grupo de fluidos 2 (fluidos no peligrosos), están sometidos al artículo 3, apartado 3 de la Directiva sobre equipos a presión, pero no reciben ningún distintivo CE.

El ensayo del equipamiento y la instalación, así como la seguridad durante el servicio y las pruebas de repetición son regulados por el derecho nacional.

El equipamiento relacionado con la seguridad se describe en las normas AD2000, ISO 4126 y EN 14359. Los intervalos entre pruebas de repetición se determinan en el nuevo reglamento alemán de seguridad, higiene y protección de la salud en el trabajo.

##### 4.1. EXTRANJERO

Suministramos los depósitos de presión a instalar en el extranjero (fuera de la CE) con las homologaciones pertinentes y la correspondiente documentación.

Para realizar el pedido es necesario nombrar el país donde se realizará la instalación (véase la identificación en la designación de modelo del correspondiente producto: número identificativo de homologación = AKZ).

Los depósitos a presión de HYDAC pueden suministrarse con casi todas las clasificaciones de homologación. En este caso, la sobrepresión de servicio admisible puede ser distinta de la presión nominal.

Dependiendo de la normativa, es necesario tener en cuenta los diferentes requisitos para los materiales.

##### 4.2. AKZ = S (U-STAMP)

HYDAC Technology GmbH cuenta desde 1985 con la autorización para colocar el símbolo de código "U-STAMP" en los depósitos de presión fabricados conforme a las prescripciones ASME y ponerlos en circulación utilizando el símbolo "NB" dentro del ámbito de responsabilidad (ámbito de aplicación) de la organización "The National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors".



##### 4.3. AKZ = P (Homologación KHK)

Para el mercado japonés, HYDAC Technology GmbH dispone desde el año 2000 de la certificación "Self Inspecting Manufacturer". Esta certificación le autoriza a fabricar y comprobar depósitos a presión para el mercado japonés, así como a introducirlos en el mismo.

##### 4.4. AKZ = A9 (MANUFACTURER LICENSING CHINA)

Desde 1998, HYDAC Technology GmbH cuenta con la certificación de la autoridad china "SELO" como fabricante de depósitos a presión y válvulas. Esta certificación le autoriza a introducir en el mercado chino acumuladores de vejiga soldados, acumuladores de pistón y acumuladores de membrana, así como válvulas de seguridad.

En relación con esta homologación, en caso de asignación de pedido es imprescindible indicar el cliente final/distribuidor.

##### 4.4. RESUMEN DE LAS HOMOLOGACIONES

La siguiente tabla contiene la identificación en la designación de modelo para diferentes países de instalación.

Países miembros de la Unión Europea	AKZ
AT	Austria
BE	Bélgica
BG	Bulgaria
CY	Chipre
CZ	República Checa
DE	Alemania
DK	Dinamarca U
EE	Estonia
ES	España
FI	Finlandia
FR	Francia
GB	Gran Bretaña
GR	Grecia
HU	Hungría U <sup>3)</sup>
IE	Irlanda
IT	Italia
LT	Lituania
LU	Luxemburgo
LV	Letonia
MT	Malta
NL	Países Bajos U
PL	Polonia
PT	Portugal
RO	Rumanía
SE	Suecia
SI	Eslovenia
SK	Eslovaquia

Otros países	AKZ
AR	Argentina U <sup>3)</sup>
AU	Australia F <sup>1)</sup>
BB	Barbados U <sup>3)</sup>
BM	Bermudas U <sup>3)</sup>
BO	Bolivia U <sup>3)</sup>
BR	Brasil U <sup>3)</sup>
BS	Bahamas E <sup>3)</sup>
BY	Bielorrusia A12
CE	Canadá S1 <sup>2)</sup>
CH	Suiza U
CL	Chile U <sup>3)</sup>
CN	China A9
CR	Costa Rica E <sup>3)</sup>
DZ	Argelia U <sup>3)</sup>
EC	Ecuador U <sup>3)</sup>
ET	Egipto U <sup>3)</sup>
HK	Hong Kong A9
ID	Indonesia U <sup>3)</sup>
IL	Israel U <sup>3)</sup>
IN	India U <sup>3)</sup>
IS	Islandia U <sup>3)</sup>
JO	Jordania U <sup>3)</sup>
JP	Japón P
KR	Corea (República de) U <sup>3)</sup>
KW	Kuwait U <sup>3)</sup>
LB	Líbano U <sup>3)</sup>
LY	Libia U <sup>3)</sup>
MX	México U <sup>3)</sup>
MY	Malasia U <sup>3)</sup>
NG	Nigeria U <sup>3)</sup>
NO	Noruega U
NZ	Nueva Zelanda T
PE	Perú U <sup>3)</sup>
PH	Filipinas U <sup>3)</sup>
PK	Pakistán U <sup>3)</sup>
PR	Puerto Rico E <sup>3)</sup>
RU	Rusia A6
SA	Arabia Saudí U <sup>3)</sup>
SD	Sudán U <sup>3)</sup>
SG	Singapur U <sup>3)</sup>
SY	Siría U <sup>3)</sup>
TH	Tailandia U <sup>3)</sup>
TN	Túnez U <sup>3)</sup>
TR	Turquía U
TW	Taiwán U <sup>3)</sup>
UA	Ucrania A <sup>10)</sup>
US	EE.UU. S <sup>3)</sup>
YU	Antigua Yugoslavia U <sup>3)</sup>
ZA	Sudáfrica U <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Necesaria certificación en cada uno de los territorios

<sup>2)</sup> Necesarias certificaciones en cada una de las provincias

<sup>3)</sup> Posible homologación alternativa

## 5. INFORMACIÓN GENERAL DE PRODUCTOS

### 5.1. ACUMULADOR HIDRÁULICO DE VEJIGA



#### 5.1.1 Modelo estándar

Volumen nominal:  
0,5 ... 200 l

Presión de servicio admisible:  
330 ... 550 bar



#### 5.1.2 Ejecución para baja presión

Volumen nominal:  
2,5 ... 450 l

Presión de servicio admisible:  
hasta 40 bar



#### 5.1.3 Ejecución para alta presión

Volumen nominal:  
1 ... 54 l

Presión de servicio admisible:  
5 ... 1000 bar

### 5.2. ACUMULADOR HIDRÁULICO DE PISTÓN



#### 5.2.1 Acumulador hidráulico de pistón

Volumen nominal:  
hasta 3300 l

Presión de servicio admisible:  
210 ... 350 bar

(Otras presiones más elevadas bajo petición)



#### 5.2.2 Serie SK280

Volumen nominal:  
0,16 ... 5 l

Presión de servicio admisible:  
280 bar

### 5.3. ACUMULADOR HIDRÁULICO DE MEMBRANA



#### 5.3.1 Acumulador hidráulico de membrana

##### Modelo soldado

Volumen nominal:  
0,075 ... 4 l

Presión de servicio admisible:  
50 ... 330 bar

##### Modelo roscado

Volumen nominal:  
0,1 ... 4 l

Presión de servicio admisible:  
210 ... 750 bar

Ventajas del acumulador de vejiga de HYDAC:

- Altas velocidades de toma,
- Sin diferencia de presión entre el lado del líquido y el del gas,
- Compacto, de poco mantenimiento,
- Altas frecuencias de carga y descarga.

Ventajas del acumulador de pistón de HYDAC:

- Diferencia mínima de presión entre el lado del fluido y el del gas,
- Grandes volúmenes útiles,
- Posición de montaje variable,
- Control de la posición del pistón por medio de varios sistemas,
- Especialmente indicado para instalaciones posconectadas,
- Caudales extremos,
- Ausencia de fugas repentinas de gas en caso de junta defectuosa.

Ventajas del acumulador de membrana de HYDAC:

- Diseño con peso y función optimizados,
- Cualquier posición de montaje,
- Sin diferencia de presión entre el lado del líquido y el del gas,
- Sin necesidad de mantenimiento y con una larga vida útil.

## 5.4. ACUMULADOR DE FUELLE METÁLICO



### 5.4.1 Acumulador de fuelle metálico para motores diésel grandes

Volumen nominal:  
3,8 l

Presión de servicio admisible:  
50 bar

Serie: SM50P-...

Otros modelos bajo petición

Ventajas del acumulador de fuelle metálico de HYDAC:

- Herméticos al gas
- No necesita mantenimiento
- Resistentes a los medios en grandes gamas de temperatura

## 5.5. AMORTIGUADOR HIDRÁULICO



### 5.5.1 Amortiguador

Volumen nominal:  
0,075 ... 450 l

Presión de servicio admisible:  
10 ... 1000 bar

Ventajas del amortiguador hidráulico de HYDAC:

- Reducción de las presiones de pulsación,
- Mejora del comportamiento de aspiración de las bombas de desplazamiento positivo,
- Se evitan roturas de tuberías y grifería,
- Protección de los instrumentos de medición y de su funcionamiento en la instalación,
- Disminución de las molestias por ruido en los sistemas hidráulicos,
- Reducción de los costes de mantenimiento y conservación,
- Prolongación de la vida útil de la instalación.



### 5.5.2 SILENCIADOR

Presión de servicio admisible:  
330 bar

## 5.6. ACUMULADOR ESPECIAL



### 5.6.1 Acumuladores hidráulicos de peso reducido

Son posibles las reducciones de peso de más del 80% en comparación con los correspondientes acumuladores de acero C.

La selección se extiende desde acumuladores optimizados desde el punto de vista del peso, p. ej. mediante la utilización de aluminio, hasta los acumuladores ligeros y ultraligeros.



### 5.6.2 Acumulador de resorte

Equipados con un resorte. En lugar de gas, la energía se obtiene a partir de la fuerza elástica.

Más información bajo petición.

## 5.7. ESTACIONES DE ACUMULACIÓN



HYDAC suministra estaciones de acumulación con todas las tuberías montadas y listas para el funcionamiento, así como con todos los controles de válvulas, grifería y dispositivos de seguridad necesarios

- Como unidad de acumulador
- Como modelo posconectado con recipientes de nitrógeno para aumentar el volumen útil.

## 5.8. ACCESORIOS PARA ACUMULADORES



### 5.8.1 Acumulador hidráulico con botella de nitrógeno posconectada

HYDAC ofrece también botellas de nitrógeno que pueden utilizarse para posconectar acumuladores de vejigas y de pistones. Las botellas de nitrógeno posconectadas aumentan el volumen de gas en el acumulador.



### 5.8.2 Dispositivo de llenado e inspección FPU-1

Manguera de llenado, manómetro y válvula de desahogo de presión para acumuladores de HYDAC y de otros fabricantes hasta 350 bar de presión de llenado previo.

Otras presiones más elevadas bajo petición



### 5.8.3 Bloque de seguridad y cierre SAF/DSV

Tamaño nominal:  
10 ... 50

Presión de servicio admisible:  
400 bar (DSV 350 bar)

Válvula limitadora de presión:  
anchura nominal DN12



### 5.8.4 Dispositivos de seguridad

- Válvula de seguridad del gas GSV6
- Fusible
- Disco de ruptura



- Bloque de seguridad del gas como dispositivo de seguridad para productos de acumulación de HYDAC.

Certificación conforme a la directiva sobre equipos a presión y marcado CE.



### 5.8.5 Elementos de sujeción para acumuladores hidráulicos

Juegos de montaje, abrazaderas y consolas para la fijación óptima de acumuladores hidráulicos.



### 5.8.5 ACCUSET SB

Volumen nominal:  
1 ... 50 l

Presión de servicio admisible:  
330 bar

La utilización de botellas de nitrógeno de HYDAC aporta las siguientes ventajas:

- Aumento económico del volumen del acumulador
- Uso de acumuladores más pequeños con el mismo volumen de gas.

Ventajas del bloque de seguridad y cierre de HYDAC:

- Necesidad de espacio y costes de mantenimiento reducidos al mínimo,
- Instalación de tuberías reducida al mínimo (1 SAF sustituye normalmente hasta 10 tuberías individuales),
- Reducción considerable del tiempo invertido en el montaje,
- Adaptable a diferentes tipos de acumuladores, incluso de otros fabricantes,
- Válvulas adicionales (válvulas de retención reguladas, válvulas de caudal, etc.).

Ventajas del bloque de seguridad del gas de HYDAC:

- El bloque de seguridad del gas simplifica el manejo de los acumuladores hidroneumáticos en el lado del gas y ofrece, con sus numerosas posibilidades de conexión, la admisión de los dispositivos de seguridad antes mencionados.

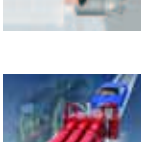
## 6. SECTORES Y APLICACIONES

HYDAC Technology GmbH está representada en casi todos los sectores del mundo gracias a sus acumuladores hidráulicos.

Los sectores principales son la técnica hidráulica estacionaria, movilidad y técnica de procesos.

Otras aplicaciones en la extracción de petróleo y gas/offshore, así como instalaciones energéticamente más eficientes con acumuladores hidráulicos toman una relevancia cada vez mayor.

A continuación se incluye una selección de ejemplos con acumuladores hidráulicos/amortiguadores utilizados normalmente en dichos sectores:



## 6.1. APLICACIONES HIDRÁULICAS ESTACIONARIAS

### Industria automovilística

- Aplicaciones hidráulicas estacionarias generales, p. ej., acumulación de energía

### Máquinas herramienta

- Asistencia del sistema hidráulico para el accionamiento o cambio de herramientas
- Acumulación de energía en el sistema hidráulico compacto de centros de mecanizado

### Máquinas de plásticos

- Estaciones de acumulación para la acumulación de energía durante el proceso de moldeo por inyección
- Amortiguador de pulsaciones en el accionamiento hidráulico

### Máquinas para conformación

- Acumulador hidráulico como acumulador de energía para el apoyo a la bomba

### Industria del hierro y el acero

- Acumulador hidráulico para mantener la presión en trenes de laminado
- Sistemas hidráulicos para altos hornos

### Centrales térmicas

- Suministro de emergencia para el control de turbinas
- Amortiguación de pulsaciones en las bombas
- Suministro de aceite lubricante, aceite de regulación y aceite de obturación

### Centrales eólicas

- Acumulador hidráulico en el sistema de control del pitch
- Asistencia al accionamiento del acimut
- Acumulador hidráulico en grupos de frenado

### Maquinaria para minería

- Acumuladores hidráulicos, p. ej., en carriles aéreos
- Amortiguación de pulsaciones
- Confort y seguridad para equipos móviles de trabajo

### Industria papelera

- Acumulación de energía como funciones de emergencia en los sistemas hidráulicos con cojinetes deslizantes
- Acumulación de energía en grupos de alta/baja presión

### Bancos de pruebas y sistemas de comprobación

- Acumulación de energía para instalaciones de ensayos de choque
- Amortiguación de pulsaciones en ejes servohidráulicos





## 6.2. MOVILIDAD

### Ingeniería de vehículos

- Cambios de marcha automáticos y secuenciales
- Sistemas de acoplamiento automáticos
- Control de motor
- Amortiguación de ruidos de las bombas
- Acumulador hidráulico para la lubricación de emergencia de turbocompresores

### Maquinaria de construcción

- Acumulador hidráulico en sistemas de freno
- Amortiguación del chasis
- Amortiguación de la pala
- Amortiguación de la pluma de grúas móviles

### Maquinaria agrícola y forestal

- Amortiguación del cargador frontal
- Acumulador hidráulico en sistemas de suspensión de tractores
- Protección contra piedras para arados
- Suspensión de la pluma de pulverizadores

### Máquinas de jardinería

- Acumulación de energía
- Amortiguación de pluma
- Amortiguadores de pulsación
- Amortiguación del chasis

### Técnica de elevación y transporte

- Amortiguación de ruidos
- Recuperación de energía
- Sistema de freno

### Navegación

- Instalaciones de tratamiento de aguas (apoyo a la bomba)
- Amortiguación de pulsaciones en los motores diesel
- Compensación de olas (grúas)
- Función de emergencia para barcos salvavidas

## 6.3. TÉCNICA DE PROCESOS

### Industria química

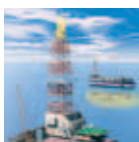
- Acumulación de energía y amortiguación de pulsaciones en bombas dosificadoras
- Estabilización del caudal de aspiración en el lado de aspiración de las bombas

### Estaciones de carga / refinerías

- Amortiguación de presión para el cierre de válvulas
- Amortiguación de pulsaciones en las tuberías

### Offshore (Aplicaciones marítimas) / petróleo y gas

- Acumuladores hidráulicos para el apoyo de sistemas de cierre de válvulas
- Acumulación de energía para martinets destinados a aplicaciones submarinas
- Sistemas de cierre (BOP)
- Función de emergencia para sistemas de seguridad
- Acumulador en sistemas Wellhead-Control



## 7. PÁGINA PRINCIPAL

Puede encontrarnos también en internet, en la dirección: [www.hydac.com](http://www.hydac.com).

Además de los sectores, el servicio técnico y FluidEngineering, en **Productos » Acumuladores hidráulicos** encontrará la gama de productos estándar y un amplio programa de accesorios para la tecnología de acumuladores.

## 8. CUESTIONARIOS

Nuestro objetivo consiste en poder seguir asesorando a nuestros clientes, incluso después de que hayan adquirido el acumulador.

Los siguientes cuestionarios sirven para la selección preliminar del acumulador hidráulico/amortiguador o de los accesorios deseados.

Puede también descargarlos como documento PDF desde intranet e Internet ([www.hydac.com/accumuladores-hidraulicos](http://www.hydac.com/accumuladores-hidraulicos)) dentro de la sección de descargas y cumplimentarlos cómodamente en su PC, o bien enviarlos a su persona de contacto en HYDAC, p. ej., por email.

# HYDAC Technology GmbH

Industriegebiet  
D-66280 Sulzbach/Saar  
Tel.: +49 (0)68 97 / 509 - 01  
Fax: +49 (0)68 97 / 509 - 464  
Internet: www.hydac.com  
Email: speichertechnik@hydac.com

## Cuestionario general para ACUMULADORES (hoja 1/2)

(sujeto a modificaciones técnicas)

Empresa: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_  
Descripción proyecto: \_\_\_\_\_ Elaborado por: \_\_\_\_\_  
Email: \_\_\_\_\_ N° de teléfono: \_\_\_\_\_  
Aplicación: \_\_\_\_\_ Demanda: \_\_\_\_\_ unidades / año

### Indicación:

Es posible realizar el cálculo del acumulador adecuado mediante **Accumulator Simulation Program ASP** de HYDAC.  
Puede descargarlo en [www.hydac.com](http://www.hydac.com).

**Tipo de acumulador**  Acumulador de vejiga  Acumulador de pistón  Acumulador de membrana  \_\_\_\_\_

### Fluidos/medio

Fluido: \_\_\_\_\_ Viscosidad a 20 °C: \_\_\_\_\_ cSt  
Densidad: \_\_\_\_\_ kg/m<sup>3</sup> Viscosidad a la temperatura de trabajo: \_\_\_\_\_ cSt

### Modo de funcionamiento de la bomba

Modo de funcionamiento continuo  Desconexión de emergencia

### Datos del acumulador

Sobrepresión de servicio máx.: \_\_\_\_\_ bar

Sobrepresión de servicio mín.: \_\_\_\_\_ bar

Presión de llenado previo a 20 °C (nitrógeno): \_\_\_\_\_ bar

(véase al respecto el extracto del prospecto n° 3.000, capítulo Diseño)

Temperatura ambiente: \_\_\_\_\_ °C

Temperatura de servicio: \_\_\_\_\_ °C

Duración del ciclo completo: \_\_\_\_\_ s

Planificación temporal del consumidor y caudal con una bomba y un consumidor:

Caudal del acumulador: \_\_\_\_\_ l/min

Tiempo de descarga del acumulador: \_\_\_\_\_ s

Caudal de la bomba: \_\_\_\_\_ l/min

La bomba funciona continuamente:

La bomba arranca tras la descarga:

### Alternativa:

Planificación temporal del consumidor y caudal con varias bombas y/o consumidores (v. hoja 2)

### Datos adicionales relativos al acumulador

Sector: \_\_\_\_\_

País de instalación: \_\_\_\_\_

Diseño/homologación: \_\_\_\_\_

Especificación: \_\_\_\_\_

### Materiales\*

Cuerpo de acumulador: \_\_\_\_\_

Conexión hidráulica: \_\_\_\_\_

Elastómero: \_\_\_\_\_

### Información adicional

Espacio de montaje admisible: \_\_\_\_\_ mm  
(Altura x Øa)

Conexión hidráulica: Tipo: \_\_\_\_\_  
para rosca  interior \_\_\_\_\_  
 exterior \_\_\_\_\_

Norma: \_\_\_\_\_

Conexión de gas: \_\_\_\_\_

Recubrimiento/  
requisito en cuanto a la  
pintura:  interior \_\_\_\_\_  
 exterior \_\_\_\_\_

Piezas de recambio/  
accesorios: véase [www.hydac.com](http://www.hydac.com)  
en Productos /Acumuladores hidráulicos

\* en función de la temperatura de servicio y/o resistencia a los medios

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

# HYDAC Technology GmbH

Industriegebiet  
 D-66280 Sulzbach/Saar  
 Tel.: +49 (0)68 97 / 509 - 01  
 Fax: +49 (0)68 97 / 509 - 464  
 Internet: www.hydac.com  
 Email: speichertechnik@hydac.com

## Cuestionario general para ACUMULADORES (hoja 2/2)

(sujeto a modificaciones técnicas)

### Planificación temporal del consumidor y caudal con varias bombas y/o consumidores

#### Designación / ejemplo

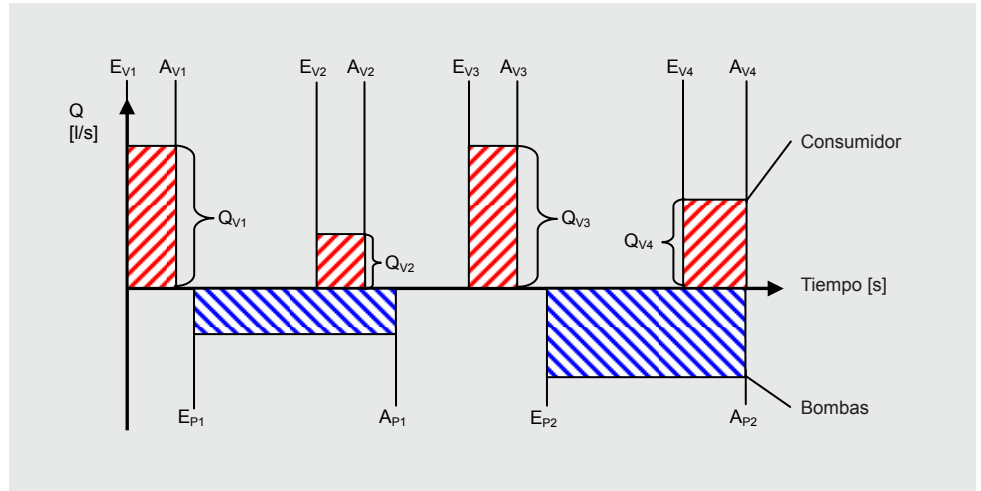
$Q_v$  = Caudal del consumidor [l/s]

$E_v$  = Instante de conexión del consumidor [s]

$A_v$  = Instante de desconexión del consumidor [s]

$E_p$  = Instante de conexión de la bomba [s]

$A_p$  = Instante de desconexión de la bomba [s]



#### Indique aquí los datos del ciclo

Número de consumidores: \_\_\_\_\_

$Q_{V1}$  = \_\_\_\_\_  $E_{V1}$  = \_\_\_\_\_  $A_{V1}$  = \_\_\_\_\_

$Q_{V2}$  = \_\_\_\_\_  $E_{V2}$  = \_\_\_\_\_  $A_{V2}$  = \_\_\_\_\_

$Q_{V3}$  = \_\_\_\_\_  $E_{V3}$  = \_\_\_\_\_  $A_{V3}$  = \_\_\_\_\_

$Q_{V4}$  = \_\_\_\_\_  $E_{V4}$  = \_\_\_\_\_  $A_{V4}$  = \_\_\_\_\_

Número de bombas: \_\_\_\_\_

$Q_{P1}$  = \_\_\_\_\_  $E_{P1}$  = \_\_\_\_\_  $A_{P1}$  = \_\_\_\_\_

$Q_{P2}$  = \_\_\_\_\_  $E_{P2}$  = \_\_\_\_\_  $A_{P2}$  = \_\_\_\_\_

$Q_{P3}$  = \_\_\_\_\_  $E_{P3}$  = \_\_\_\_\_  $A_{P3}$  = \_\_\_\_\_

$Q_{P4}$  = \_\_\_\_\_  $E_{P4}$  = \_\_\_\_\_  $A_{P4}$  = \_\_\_\_\_



# HYDAC Technology GmbH

Industriegebiet  
D-66280 Sulzbach/Saar  
Tel.: +49 (0)68 97 / 509 - 01  
Fax: +49 (0)68 97 / 509 - 464  
Internet: www.hydac.com  
Email: speichertechnik@hydac.com

## CUESTIONARIO PARA AMORTIGUADORES DE PRESIÓN (hoja 1/2)

(sujeto a modificaciones técnicas)

Empresa: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_  
Descripción proyecto: \_\_\_\_\_ Elaborado por: \_\_\_\_\_  
Email: \_\_\_\_\_ N° de teléfono: \_\_\_\_\_  
Aplicación: \_\_\_\_\_ Demanda: \_\_\_\_\_ unidades / año

### Indicación:

Es posible realizar el cálculo del acumulador adecuado gracias al programa Accumulator Simulation Program ASP de HYDAC. Puede descargarlo en [www.hydac.com](http://www.hydac.com).

**Tipo de acumulador**  Acumulador de vejiga  Acumulador de pistón  Acumulador de membrana  \_\_\_\_\_

### Causa del golpe de presión

Arranque de la bomba  Desconexión de la bomba  
 Cierre de las compuertas de retención (válvula)

### Fluidos / medios

Fluido <sup>1)</sup>: \_\_\_\_\_  
Densidad: \_\_\_\_\_ kg/m<sup>3</sup>

### Datos de tuberías para una tubería simple

Longitud: \_\_\_\_\_ m  
Diámetro (interior): \_\_\_\_\_ mm  
Grosor de pared: \_\_\_\_\_ mm  
Material de la tubería: \_\_\_\_\_  
Presión máx. admisible en la tubería: \_\_\_\_\_ bar  
Tiempo de cierre total de la grifería: \_\_\_\_\_ s  
Velocidad de transmisión del sonido en el sistema: \_\_\_\_\_ m/s

### Alternativa

Datos de tuberías para secciones adicionales de tuberías (v. hoja 2)

### Datos de bombas

Altura cero de impulsión: \_\_\_\_\_ m  
Presión de la bomba en el punto de trabajo: \_\_\_\_\_ bar  
Caudal de la bomba en el punto de trabajo: \_\_\_\_\_ l/min

\* en función de la temperatura de servicio y/o resistencia a los medios

<sup>1)</sup> envíe la hoja de datos

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Datos del acumulador

Sobrepresión de servicio máx.: \_\_\_\_\_ bar  
Sobrepresión de servicio mín.: \_\_\_\_\_ bar  
Presión de llenado previo a 20 °C (nitrógeno): \_\_\_\_\_ bar  
(véase al respecto el prospecto n° 3.000, capítulo Diseño)  
Temperatura ambiente: \_\_\_\_\_ °C  
Temperatura de servicio: \_\_\_\_\_ °C

Conexión hidráulica: Tipo: \_\_\_\_\_  
para rosca  interior \_\_\_\_\_  
 exterior \_\_\_\_\_

Norma: \_\_\_\_\_

Conexión de gas: \_\_\_\_\_  
Recubrimiento/ requisito en cuanto a la pintura:  interior \_\_\_\_\_  
 exterior \_\_\_\_\_

Piezas de recambio / accesorios: véase [www.hydac.com](http://www.hydac.com) en Productos /Acumuladores hidráulicos

### Materiales\*

Cuerpo de acumulador: \_\_\_\_\_  
Conexión hidráulica: \_\_\_\_\_  
Elastómero: \_\_\_\_\_

### Datos adicionales relativos al acumulador/sistema

Espacio de montaje disponible: \_\_\_\_\_ m  
(l x an. x al.)  
Sector: \_\_\_\_\_  
País de instalación: \_\_\_\_\_  
Diseño/homologación: \_\_\_\_\_  
Especificación: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

# HYDAC Technology GmbH

Industriegebiet

D-66280 Sulzbach/Saar

Tel.: +49 (0)68 97 / 509 - 01

Fax: +49 (0)68 97 / 509 - 464

Internet: www.hydac.com

Email: speichertechnik@hydac.com

## CUESTIONARIO PARA AMORTIGUADORES DE PRESIÓN (hoja 2/2)

(sujeto a modificaciones técnicas)

### Datos de tuberías para secciones de tuberías adicionales

#### Designación / ejemplo

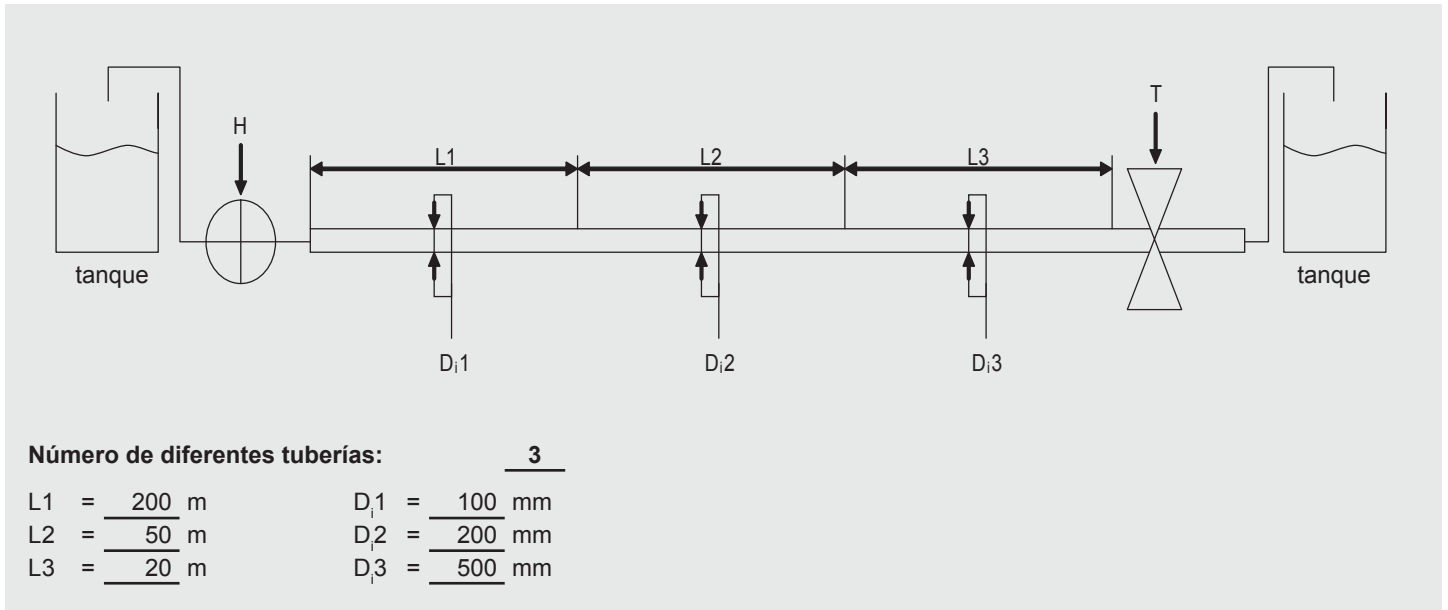
H = Altura de impulsión de la bomba [m]

$D_i$  = Diámetro interior de la tubería [mm]

$T_i$  = Tiempo de cierre de la grifería [s]

(efectivo con aprox. 30 % del tiempo de cierre total)

L = Longitud de la tubería en [m]



### Valores típicos para la velocidad de transmisión del sonido

Agua = 1200 m/s

Combustible = 1100 m/s

### Introduzca aquí los datos de las tuberías

Número de diferentes tuberías:

L1 = _____ m	$D_{i1}$ = _____ mm	L5 = _____ m	$D_{i5}$ = _____ mm
L2 = _____ m	$D_{i2}$ = _____ mm	L6 = _____ m	$D_{i6}$ = _____ mm
L3 = _____ m	$D_{i3}$ = _____ mm	L7 = _____ m	$D_{i7}$ = _____ mm
L4 = _____ m	$D_{i4}$ = _____ mm	L8 = _____ m	$D_{i8}$ = _____ mm

# HYDAC Technology GmbH

Industriegebiet

D-66280 Sulzbach/Saar

Tel.: +49 (0)68 97 / 509 - 01

Fax: +49 (0)68 97 / 509 - 464

Internet: www.hydac.com

Email: speichertech@hydac.com

## CUESTIONARIO PARA AMORTIGUADORES DE PULSACIONES

(sujeto a modificaciones técnicas)

Empresa: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_  
Descripción proyecto: \_\_\_\_\_ Elaborado por: \_\_\_\_\_  
Email: \_\_\_\_\_ N° de teléfono: \_\_\_\_\_  
Aplicación: \_\_\_\_\_ Demanda: \_\_\_\_\_ unidades / año

### Indicación:

Es posible realizar el cálculo del amortiguador de pulsaciones adecuado mediante Accumulator Simulation Program **ASP** de HYDAC. Puede descargarlo en [www.hydac.com](http://www.hydac.com).

**Tipo de acumulador**  Acumulador de vejiga  Acumulador de pistón  Acumulador de membrana  \_\_\_\_\_

### Fluidos/medio

Fluido: \_\_\_\_\_ Viscosidad a 20 °C: \_\_\_\_\_ cSt  
Densidad: \_\_\_\_\_ kg/m<sup>3</sup> Viscosidad a la temperatura de trabajo: \_\_\_\_\_ cSt

### Datos de las bombas y del sistema

Presión de servicio/bombeo: \_\_\_\_\_ bar  
Caudal suministrado: \_\_\_\_\_ l/min  
Número de revoluciones: \_\_\_\_\_ 1/min  
Número de desplazadores: \_\_\_\_\_

simple  efecto doble

Factor de bombeo: \_\_\_\_\_ opcional (cuando existe)

Volumen de carrera: \_\_\_\_\_ 1 dm<sup>3</sup>

→ para bombas de pistones:  $V_H = \frac{d^2 \times \pi}{4} \times H \times 10^6$

d = Ø pistón: \_\_\_\_\_ mm

H = Longitud de carrera: \_\_\_\_\_ mm

→ para bombas de membrana: v. datos del fabricante

### Datos del acumulador

Presión de llenado previo<sup>1)</sup>: \_\_\_\_\_ bar

Temperatura de servicio: \_\_\_\_\_ °C

Aplicación:  lado de presión  lado de aspiración

pulsación residual requerida: \_\_\_\_\_ %

Resultado: \_\_\_\_\_ l volumen de gas<sup>2)</sup>

\* en función de la temperatura de servicio y/o resistencia a los medios

<sup>1)</sup> véase al respecto el extracto del prospecto, n° 3.000, capítulo Diseño

<sup>2)</sup> Llenado previo normalmente con nitrógeno (N<sub>2</sub>)

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Datos adicionales relativos al acumulador

Sector: \_\_\_\_\_

País de instalación: \_\_\_\_\_

Diseño/homologación: \_\_\_\_\_

Especificación: \_\_\_\_\_

Presión conforme al diseño: \_\_\_\_\_ bar

Temperatura conforme al diseño: \_\_\_\_\_ °C

### Materiales\*

Cuerpo de acumulador: \_\_\_\_\_

Conexión hidráulica: \_\_\_\_\_

Elastómero: \_\_\_\_\_

### Información adicional

Espacio de montaje admisible: \_\_\_\_\_ mm  
(Altura x Ø<sub>s</sub>)

Conexión hidráulica: Tipo: \_\_\_\_\_

para rosca  interior \_\_\_\_\_

exterior \_\_\_\_\_

Norma: \_\_\_\_\_

Conexión de gas: \_\_\_\_\_

Recubrimiento/ requisito en cuanto a la pintura:  interior \_\_\_\_\_

exterior \_\_\_\_\_

Piezas de recambio / accesorios: véase [www.hydac.com](http://www.hydac.com) en Productos /Acumuladores hidráulicos

Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

# HYDAC Technology GmbH

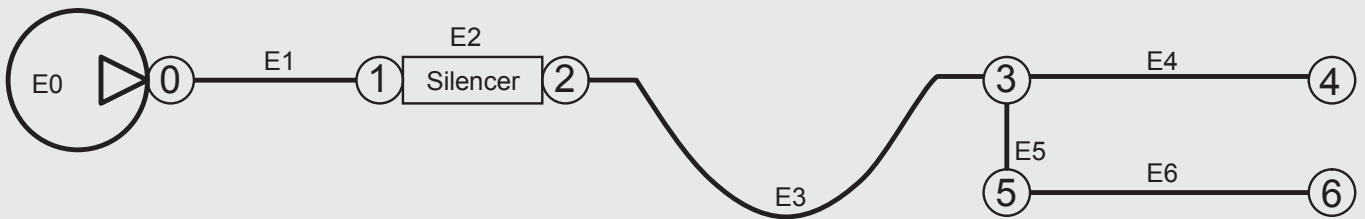
Industriegebiet  
**D-66280 Sulzbach/Saar**  
 Tel.: +49 (0)68 97 / 509 - 01  
 Fax: +49 (0)68 97 / 509 - 464  
 Internet: www.hydac.com  
 Email: speichertechnik@hydac.com

## CUESTIONARIO PARA SILENCIADORES

(sujeto a modificaciones técnicas)

Empresa: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_  
 Descripción proyecto: \_\_\_\_\_ Elaborado por: \_\_\_\_\_  
 Email: \_\_\_\_\_ N° de teléfono: \_\_\_\_\_  
 Aplicación: \_\_\_\_\_ Demanda: \_\_\_\_\_ unidades / año

### Ejemplo de diseño:



Bomba: **A10VSO71** Presión conforme al diseño: **210 bar** Conexión SD de entrada: **SAE 1 1/4" 3000 PSI**  
 Número de revoluciones de la bomba: **1500 1/min** Número de desplazadores: **9** Conexión SD de salida: **SAE 1 1/4" 3000 PSI**  
 Fluido: **Aral Vitam GF** Densidad del fluido: **890 kg/m³** Temperatura conforme al diseño: **50 °C**

N° de elemento	Longitud [m]	Ø interior [m]	Ø exterior [m]	Tipo de nodo posterior	Tipo de tubo
E1	0,5	0,020	0,030	Conexión recta	-
E2	0,4	-	0,200	Conexión recta	-
E3	1,5	0,025	0,040	Bifurcación	4SP (DIN EN 856)
E4	0,6	0,015	0,025	Válvula limitadora de presión	-
E5	0,2	0,015	0,025	Codo en ángulo recto	-
E6	0,6	0,015	0,025	Válvula de retención	-

### Datos de diseño:

Bomba: \_\_\_\_\_ Presión conforme al diseño: \_\_\_\_\_ bar Conexión SD de entrada: \_\_\_\_\_  
 Número de revoluciones de la bomba: \_\_\_\_\_ 1/min Número de desplazadores: \_\_\_\_\_ Conexión SD de salida: \_\_\_\_\_  
 Fluido: \_\_\_\_\_ Densidad del fluido: \_\_\_\_\_ Temperatura conforme al diseño: \_\_\_\_\_ °C

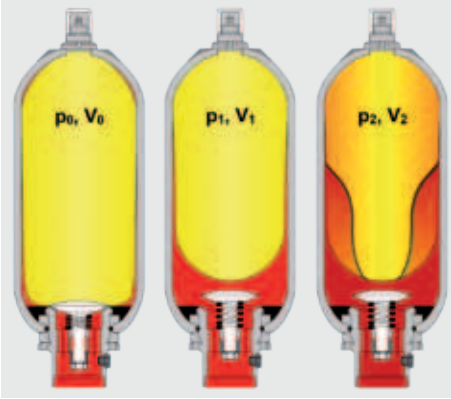
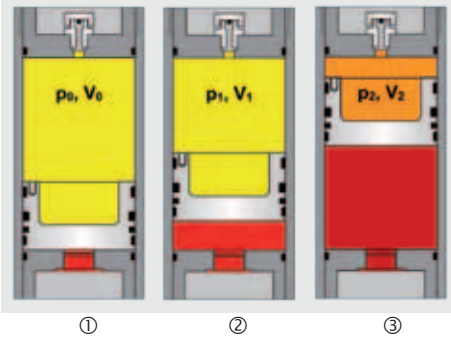
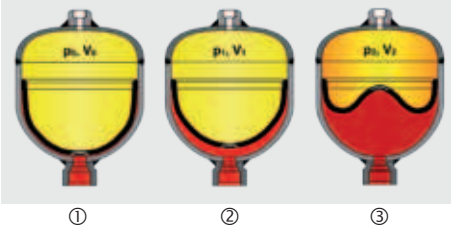
N° de elemento	Longitud [m]	Ø interior [m]	Ø exterior [m]	Tipo de nodo posterior	Tipo de tubo
E1					
E2					
E3					
E4					
E5					
E6					
E7					
E8					
E9					
E10					
E11					
E12					

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

## 9. DISEÑO

### 9.1. DEFINICIÓN DE LAS MAGNITUDES DE ESTADO PARA EL DISEÑO DE UN ACUMULADOR HIDRÁULICO

Modo de funcionamiento	Ciclo del acumulador	Valores límite de la presión de llenado de gas
<b>Acumulador de vejiga</b> 	<p>① Se ha realizado el llenado previo del acumulador con nitrógeno. El separador (pistón, vejiga, membrana) cierra la conexión hidráulica.</p> <p>② La presión de servicio mínima debe superar a la presión de llenado de gas. Esto debe evitar que el separador se abra de golpe en la conexión hidráulica tras cada proceso de toma.</p> <p>③ Tras alcanzar la presión de servicio máxima se dispone del volumen útil ΔV en el acumulador:</p> <p><math>p_0</math> = Presión de llenado de gas  <math>p_1</math> = Presión de servicio mínima  <math>p_2</math> = Presión de servicio máxima  <math>V_0</math> = Volumen de gas efectivo  <math>V_1</math> = Volumen de gas para <math>p_1</math>  <math>V_2</math> = Volumen de gas para <math>p_2</math>  <math>t_0</math> = Temperatura de llenado de gas  <math>t_{min}</math> = Temperatura de servicio mín.  <math>t_{max}</math> = Temperatura de servicio máx.</p>	<p><math>p_0 \leq 0,9 \cdot p_1</math>  con una relación de presión admisible de  <math>p_2 : p_0 \leq 4 : 1</math></p> <p>Para los acumuladores de baja presión de HYDAC es necesario tener en cuenta además:  Tipo SB40: <math>p_{0,max} = 20 \text{ bar}</math>  Tipo SB35H: <math>p_{0,max} = 10 \text{ bar}</math></p>
<b>Acumulador de pistón</b> 	<p>③ Tras alcanzar la presión de servicio máxima se dispone del volumen útil ΔV en el acumulador:</p> <p><math>p_0</math> = Presión de llenado de gas  <math>p_1</math> = Presión de servicio mínima  <math>p_2</math> = Presión de servicio máxima  <math>V_0</math> = Volumen de gas efectivo  <math>V_1</math> = Volumen de gas para <math>p_1</math>  <math>V_2</math> = Volumen de gas para <math>p_2</math>  <math>t_0</math> = Temperatura de llenado de gas  <math>t_{min}</math> = Temperatura de servicio mín.  <math>t_{max}</math> = Temperatura de servicio máx.</p>	<p><math>p_{0,tmin} \geq 2 \text{ bar}</math> (estructura del pistón 2)  <math>p_{0,tmin} \geq 10 \text{ bar}</math> (estructura del pistón 1)  <math>p_{0,tmin} \leq p_1 - 5 \text{ bar}</math></p> <p>En casos extremos, con llenado lento (isotérmico) y toma rápida (adiabática) del volumen útil, tras un cálculo exacto, es posible seleccionar la presión de llenado de gas <math>p_0 \geq p_1</math>.</p> <p>Estado de suministro vacío o con 2 bar de presión de conservación.</p>
<b>Acumulador de membrana</b> 	<p><math>t_0</math> = Temperatura de llenado de gas  <math>t_{min}</math> = Temperatura de servicio mín.  <math>t_{max}</math> = Temperatura de servicio máx.</p>	<p>a) Relación de presión admisible: <math>p_2 : p_0</math></p> <p><b>Construcción soldada:</b>  La relación de presión de los acumuladores de membrana soldados se encuentra entre 4 : 1 y 8 : 1, dependiendo de la construcción, véase el extracto del prospecto Acumulador de membrana, N.º. 3.100, sección 3.1</p> <p><b>Construcción atornillada:</b>  Todos los tamaños: 10 : 1  Otras relaciones de presión a petición</p> <p>b) <math>p_0 \leq 0,9 \cdot p_1</math></p>

### 9.2. SELECCIÓN DE LA PRESIÓN DE LLENADO DE GAS

La selección de la presión de llenado de gas determina la capacidad de acumulación. Para conseguir un aprovechamiento óptimo del volumen del acumulador se recomienda la siguiente presión de llenado de gas:

#### 9.2.1 Valores recomendados para acumulación de energía:

$$p_{0,t,max} = 0,9 \cdot p_1$$

#### Para absorción de impactos:

$$p_{0,t,max} = 0,6 \text{ hasta } 0,9 \cdot p_m$$

( $p_m$  = Presión de servicio media para caudal libre)

#### Para amortiguación de pulsaciones:

$$p_{0,t,max} = 0,6 \cdot p_m$$

( $p_m$  = Presión de servicio media)

$$p_{0,t,max} = 0,8 \cdot p_1$$

(para varias presiones de servicio)

Durante el servicio, el medio separador (pistón, vejiga, membrana) no debería entrar en contacto con la conexión del lado del aceite.

Debido a que el volumen del gas aumenta al aumentar la temperatura, debe determinarse la presión de llenado de gas a la temperatura de servicio máxima con los valores recomendados.

#### 9.2.2 Valores límite de la presión de llenado de gas

(véase la columna derecha de la tabla)

#### 9.2.3 Consideración de la influencia de la temperatura

Para poder mantener las presiones de llenado de gas recomendadas aquí incluso a temperaturas de servicio relativamente elevadas, deberá seleccionarse  $p_{0, \text{llenado}}$  como sigue para el llenado y comprobación en el caso de acumuladores fríos:

$$p_{0, t, \text{llenado}} = p_{0, t, \text{max}} \cdot \frac{t_{\text{llenado}} + 273}{t_{\text{max}} + 273}$$

$$t_0 = t_{\text{llenado}} \text{ (temperatura de llenado de gas en } ^\circ\text{C)}$$

Para tener en cuenta la influencia de la temperatura durante el diseño del acumulador es necesario seleccionar  $p_0$  para  $t_0$  como sigue:

$$p_{0, t, \text{min}} = p_{0, t, \text{max}} \cdot \frac{t_{\text{min}} + 273}{t_{\text{max}} + 273}$$



## 9.3. DISEÑO DEL ACUMULADOR EN EL PC

### ASP - ACCUMULATOR SIMULATION PROGRAM



¿Desea diseñar un acumulador hidráulico para su instalación hidráulica y busca el volumen de gas requerido? ¿Cómo es el comportamiento real del acumulador en el sistema?

Las fórmulas necesarias para ello no son manejables y su aplicación es además limitada.

La solución **ASP** de HYDAC - **Accumulator Simulation Program**:

- Diseño de acumuladores en el PC sobre la interfaz de usuario Windows para acumuladores de vejiga, pistón y membrana, así como sistemas con botellas de nitrógeno conectadas a continuación teniendo en cuenta modificaciones de estado isentrópicas, isotérmicas y politrópicas.
- Cálculo de sistemas de acumulación con la posibilidad de introducción de acumuladores, consumidores y bombas con sus correspondientes tiempos de conexión y desconexión.
- Simulación de la presión, temperatura y volumen a lo largo del tiempo de ciclo indicado. En este caso se utilizan ecuaciones de gases reales y se tiene también en cuenta la estructura del acumulador y su comportamiento de intercambio de calor para el cálculo.
- Diseño de amortiguadores de pulsación.
- Cálculo del volumen de gas y de la pulsación residual de los amortiguadores de pulsación llenos de gas.
- Diseño de amortiguadores de presión, cálculo del volumen de gas necesario para el "pulso de Joukowski".  
Son posibles los sistemas de tubos complejos a petición.
- Con trabajo de gas e indicación del grado de rendimiento.

### Ejemplo Estación de carga de gasolina



Al cargar combustibles en los vehículos, barcos o recipientes, el caudal se interrumpe de forma repentina cerrando una válvula.

Este frenado de la masa causa un golpe de presión, denominado también "pulso de Joukowski". Mediante la utilización de un acumulador hidráulico es posible reducir el golpe de presión hasta una magnitud soportable.

#### Se tienen:

- Temperatura: 20 °C  
Fluido: GASOLINA (súper con plomo)  
(Densidad: 0,760 kg/dm<sup>3</sup>)
- Longitud de las tuberías bomba-válvula: 900 m
- Ø<sub>interior</sub> de la tubería: Diámetro interior = 107,1 mm  
(DN100 = 114,3 exterior, S = 3,6 mm)
- Altura de impulsión de la bomba: 147,5 m, corresponde a 11 bar
- Presión de la bomba en el punto de trabajo: 10 bar (presión de llenado previo p<sub>0</sub> = 9 bar)
- Presión máx. admisible de la tubería: 12 bar
- Caudal: 500 l/min
- Tiempo de cierre de la válvula de cierre: 1 s (0,33 s efectivo)
- Material de la tubería: Acero E = 2,1 x 10<sup>5</sup> N/mm<sup>2</sup>

#### Se busca:

- Pulso máximo de Joukowski en bar
- Velocidad máxima de circulación en la tubería en m/s
- Volumen requerido de gas en el acumulador en litros

#### Solución:

- Pulso máximo de Joukowski: 18,867 bar
- Velocidad máxima de circulación: 0,925 m/s
- Volumen requerido de gas en el acumulador: 41,795 l

## 10. OBSERVACIONES

Las indicaciones del presente prospecto hacen referencia a las condiciones de servicio descritas y especificaciones de aplicación.

En caso de presentarse diferentes especificaciones de aplicación y/o condiciones de servicio, contacte con el departamento especializado que corresponda.

Sujeto a modificaciones técnicas.

**HYDAC Technology GmbH**  
Industriegebiet  
**66280 Sulzbach/Saar, Alemania**  
Tel.: +49 (0) 68 97 / 509 - 01  
Fax: +49 (0) 68 97 / 509 - 464  
Internet: [www.hydac.com](http://www.hydac.com)  
Correo electrónico:  
[speichertechnik@hydac.com](mailto:speichertechnik@hydac.com)