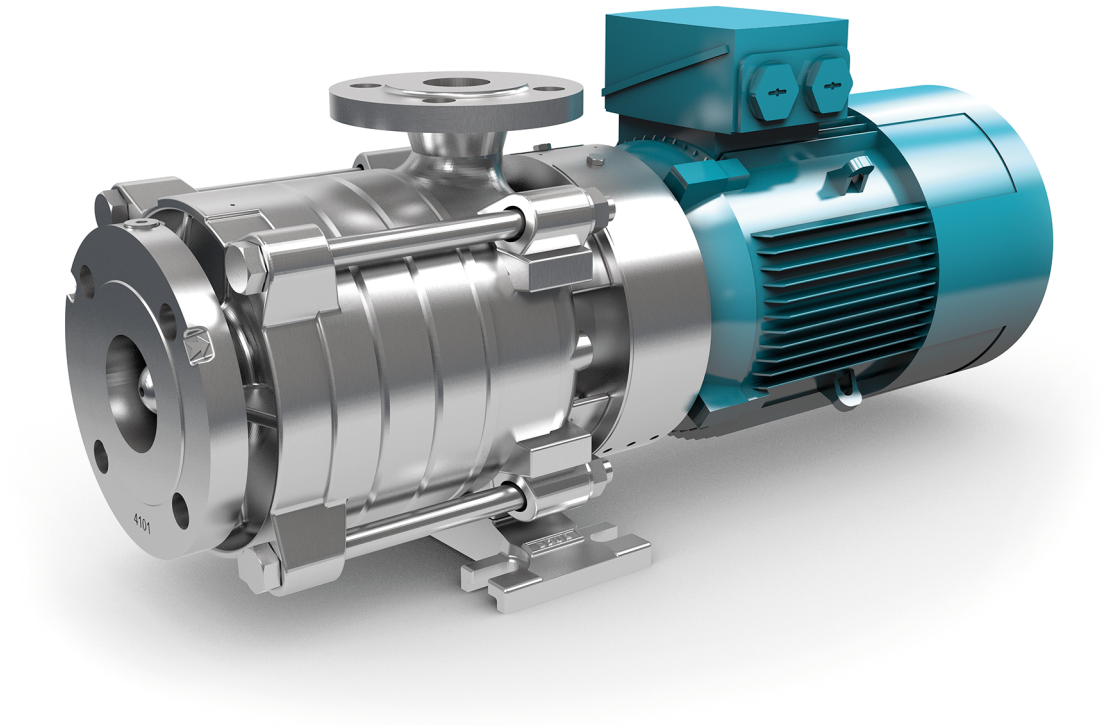
Bombas multietapas LBU y VBU

Manual de instrucciones



Manual de instrucciones original
Por favor, leer y guardar

Service?
www.edur.com

100368_1 · ES | LBU/VBU

EDUR-Pumpenfabrik Eduard Redlien GmbH & Co. KG · Edisonstr. 33 · 24145 Kiel, Germany · Tel.: +49 431 689868 · www.edur.com

© 2022 EDUR-Pumpenfabrik
Queda prohibida la divulgación y reproducción de esta documentación, al igual que el uso y la comunicación de su contenido, salvo autorización expresa. Cualquier incumplimiento está sujeto a la indemnización por daños y perjuicios.
Todos los derechos reservados.

Índice de contenidos

1 Introducción 5
1.1 Fabricante 5
1.2 Documentación aplicable 5
1.3 Acerca de este manual de instrucciones 6
1.4 Placas indicadoras en la bomba 6
1.5 Designación de tipo 9

2 Seguridad 9
2.1 Leer el manual de instrucciones 9
2.2 Uso previsto 9
2.3 Uso indebido 10
2.4 Instrucciones de seguridad básicas 10
2.5 Equipo de protección personal 10
2.6 Dispositivos de protección 11

3 Datos técnicos 11
3.1 Bomba 11
3.2 Motor 12
3.3 Emisión sonora 12

4 Estructura y funcionamiento 13
4.1 Bomba 13
4.2 Sello del eje 14
4.2.1 Sello mecánico con resorte cónico 14
4.2.2 Sello mecánico con fuelle elastomérico 15
4.2.3 Sello mecánico balanceado 15

5 Transporte 15
5.1 Seguridad en el transporte con grúa 15
5.2 Transporte de la bomba con una grúa 16
5.3 Transporte de la bomba con una carretilla elevadora 17

6 Almacenamiento 18
6.1 Seguridad en el almacenamiento 18
6.2 Retirar el conservante 18
6.3 Conservar la bomba 18

7 Instalación 20
7.1 Seguridad en la instalación 20
7.2 Requisitos del lugar de instalación 21
7.3 Requisitos del sistema de tuberías 21
7.4 Fuerzas y pares admisibles 23

7.5 Requisitos de la conexión eléctrica 24
7.6 Aislamiento acústico y compensadores 25
7.7 Montar el motor 26
7.8 Instalar la bomba 29

8 Desmontaje 30
8.1 Seguridad en el desmontaje 30
8.2 Desmontar la bomba 30

9 Funcionamiento 31
9.1 Seguridad en el funcionamiento 31
9.2 Primera puesta en servicio 32
9.3 Funcionamiento 32
9.4 Detener el funcionamiento 33

10 Mantenimiento 33
10.1 Seguridad en el mantenimiento 33
10.2 Plan de mantenimiento 34
10.3 Trabajos de mantenimiento 35
10.3.1 Pares de apriete 35
10.3.2 Reemplazar el rodamiento 36
10.3.3 Desmontar el sello del eje 37
10.3.4 Montar el sello del eje 39
10.3.4.1 Montar el sello mecánico con fuelle elastomérico y junta tórica 39
10.3.4.2 Montar un sello mecánico con resorte cónico 40
10.3.4.3 Montar un sello mecánico balanceado 41
10.3.4.4 Montar la carcasa 42

11 Fallos 43
11.1 Seguridad en la eliminación de fallos 43
11.2 Tabla de fallos 45

12 Eliminación 47
12.1 Seguridad en la eliminación 47
12.2 Eliminar la bomba 47
12.3 Reexpedición 48

13 Anexo 49
13.1 Contenido de la declaración de conformidad 49
13.2 Contenido de la declaración de incorporación 50
13.3 Certificado de conformidad 51

Índice 53

1 Introducción

1.1 Fabricante

Fabricante

EDUR-Pumpenfabrik
Eduard Redlien GmbH & Co. KG
Edisonstraße 33
24145 Kiel
Alemania

+49 431 689868
info@edur.de
www.edur.com

Dirección de entrega para devoluciones

EDUR-Pumpenfabrik
Eduard Redlien GmbH & Co. KG
Marie-Curie-Straße 15
24145 Kiel
Alemania

1.2 Documentación aplicable

La documentación completa incluye los siguientes documentos aplicables:

- hoja de datos,
- diagrama de flujo hidráulico
- plano de dimensiones/plano de instalación,
- documentación del producto para componentes de proveedores externos,
- certificados de inspección, siempre que formen parte del volumen de suministro de proveedores externos y esté estipulado en el contrato,
- certificados de ensayos de aceptación, siempre que esté estipulado en el contrato,
- otra documentación, siempre que esté estipulado en el contrato.

1.3 Acerca de este manual de instrucciones

La información relativa a la seguridad de este manual de instrucciones figura en el capítulo "Seguridad" y en las advertencias que pueden aparecer en cualquier capítulo.

Las advertencias se dividen en grados de peligrosidad y se marcan de la siguiente manera:

⚠ ADVERTENCIA

Esta advertencia indica una situación potencialmente peligrosa. La inobservancia de esta advertencia puede conllevar la muerte o graves daños personales.

⚠ PRECAUCIÓN

Esta advertencia indica una situación potencialmente peligrosa. La inobservancia de esta advertencia puede conllevar daños personales leves o moderados.

ATENCIÓN

Esta advertencia indica un riesgo de daños materiales.

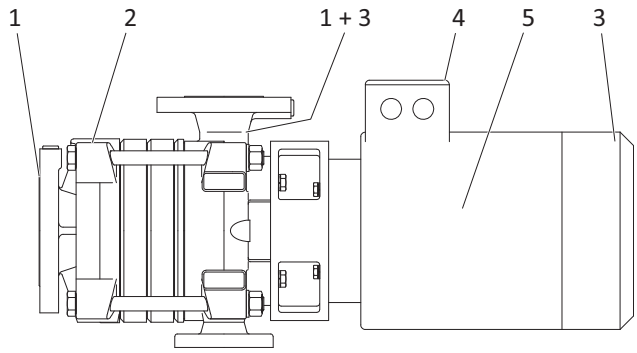
Un grupo de bombeo siempre está compuesto por la propia bomba y un motor. Para simplificar se utiliza el término **bomba** en el manual de instrucciones.

La bomba se ha concebido para la instalación en máquinas o sistemas. Para simplificar se utiliza el término **sistema** en el manual de instrucciones.

1.4 Placas indicadoras en la bomba

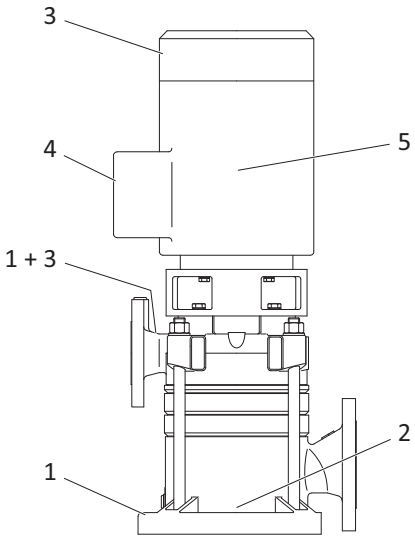
Las placas indicadoras son parte integral de la bomba. No se deben retirar, pintar o hacer ilegibles. Sustituir cualquier placa dañada, ilegible o que falte.

Placas indicadoras en la bomba, LBU



Ilust. 1-1 Placas indicadoras en la bomba, LBU

Placas indicadoras en la bomba, VBU

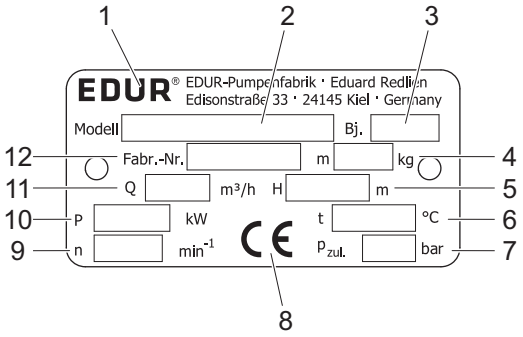


Ilust. 1-2 Placas indicadoras en la bomba, VBU

Pos.	Placa indicadora	Significado
1		**Dirección de flujo** La flecha indica la dirección de flujo especificada.
2		**Placa de características**, véase Placa de características, página 8.
3		**Sentido de giro** La flecha indica el sentido de giro especificado.
4		**Leer las instrucciones** Indica al personal consultar el manual de instrucciones antes de trabajar en la bomba.
5		**Placa de características del motor**, véase Placa de características del motor, página 8.

Tab. 1-1 Significado de las placas

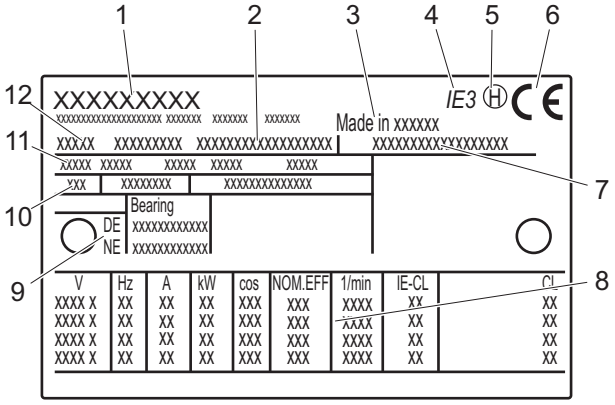
Placa de características



Ilust. 1-3 Placa de características en la carcasa de la bomba

1 Fabricante
2 Modelo
3 Año de fabricación
4 Peso total
5 Altura de transporte
6 Temperatura máxima del medio bombeado
7 Presión máxima admisible
8 Marca CE
9 Velocidad nominal
10 Consumo de potencia
11 Caudal volumétrico/caudal
12 Número de fabricación/número de serie

Placa de características del motor

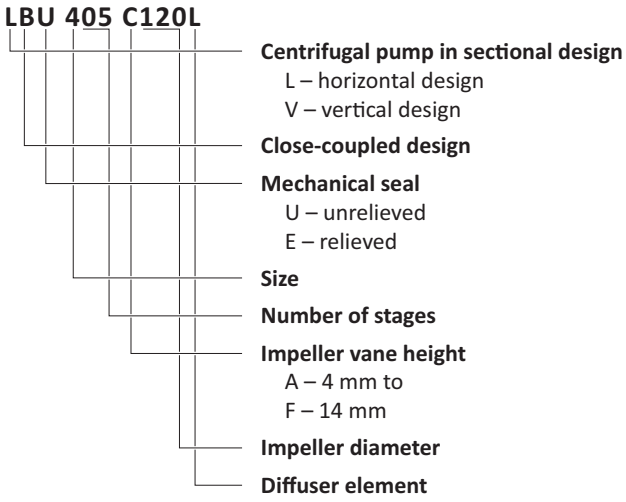


Ilust. 1-4 Placa de características del motor

1 Fabricante
2 Designación del motor
3 País de origen
4 Clase de eficiencia
5 Equilibrado
6 Marca CE
7 Número de serie con año de fabricación
8 Características del motor
9 Almacenamiento
10 Peso | clase ISO | rango de temperatura
11 Normas | tamaño | construcción | grado de protección
12 Número de fases

En función de la marca del motor puede que difieran los números de posición en la figura.

1.5 Designación de tipo



Ilust. 1-5 Designación de tipo LBU y VBU

2 Seguridad

2.1 Leer el manual de instrucciones

El personal encargado de realizar trabajos en la bomba debe haber leído y entendido el manual de instrucciones. El manual de instrucciones debe estar disponible en el lugar de utilización y conservarse durante toda la vida útil de la bomba.

Además del manual de instrucciones, también deben observarse las regulaciones locales, de aplicación general, legales y demás normas vinculantes en materia de prevención de accidentes y protección medioambiental.

2.2 Uso previsto

La bomba se ha concebido para la instalación en máquinas y sistemas para el transporte de líquidos puros.

Los posibles ámbitos de aplicación son estaciones de aumento de presión, instalaciones de riego, sistemas de alimentación de calderas y condensados, técnicas de filtrado, sistemas de tratamiento de agua y endurecimiento, sistemas de refrigeración, tecnología naval o ingeniería mecánica general.

Cada bomba se construye según las especificaciones del cliente. Los materiales y las juntas se eligen en función del medio bombeado y ámbito de aplicación en cuestión. La bomba sólo se debe hacer funcionar con los medios bombeados admisibles y dentro de los límites del campo de aplicación, véase el capítulo 1.2 Documentación aplicable, página 5.

2.3 Uso indebido

La bomba sólo se debe hacer funcionar estando montada e integrada en un sistema de tuberías. Poner la bomba brevemente en marcha fuera del sistema de tuberías, también se considera un uso indebido.

La bomba no se debe operar en ambientes explosivos.

2.4 Instrucciones de seguridad básicas

Sólo el personal especializado deberá llevar a cabo los trabajos de montaje y desmontaje, el manejo y el mantenimiento. Se considera personal especializado a aquellas personas que debido a su formación y experiencia son capaces de reconocer y evitar posibles peligros de forma independiente. La entidad operadora debe asegurar la cualificación.

Observar todas las disposiciones y requisitos locales, legales y específicos del sistema.

No es admisible realizar modificaciones o conversiones arbitrarias. Cualquier modificación o conversión requiere la autorización del fabricante.

La bomba se debe hacer funcionar siempre en el sentido de giro especificado y con el medio bombeado.

Tener en cuenta las disposiciones de seguridad vigentes y las normas de seguridad de la empresa al bombear medios perjudiciales para la salud y el medio ambiente. Evitar cualquier riesgo de inhalación, ingestión o contacto con los ojos, la piel y las mucosas.

2.5 Equipo de protección personal

El equipo de protección personal depende del lugar de utilización y del medio bombeado. La entidad operadora debe determinar el alcance del equipo de protección personal.

El fabricante recomienda utilizar como mínimo:

- calzado de seguridad,
- guantes de protección,
- gafas de protección (opcional),
- protección auditiva (opcional).

2.6 Dispositivos de protección

Las bombas con acoplamiento pueden estar equipadas con un protector de acoplamiento, en función de la forma constructiva.

La entidad operadora debe instalar estos dispositivos de protección en todas las bombas:

– dispositivo para separar la alimentación eléctrica en caso de emergencia,

– guardamotor/protección de sobrecarga.

La entidad operadora deberá instalar otros dispositivos de de protección en función de la forma constructiva, de los datos técnicos y del lugar de instalación:

– protección contra contacto accidental en caso de medios bombeados muy calientes o fríos,

– aislamiento acústico, siempre que se excedan los límites legales de emisión sonora,

– protección contra influencias meteorológicas y ambientales.

Al bombear medios perjudiciales para la salud y el medio ambiente, la entidad operadora deberá prever medidas de protección adecuadas como, p.ej., montar dispositivos colectores.

La bomba sólo se debe hacer funcionar con los dispositivo de protección montados y operativos.

3 Datos técnicos

Los datos técnicos figuran en la placa de características y en la documentación aplicable. A continuación, se indican los datos técnicos de carácter general que pueden variar en casos individuales.

3.1 Bomba

Bomba multietapas	
Caudal	máx. 65 m^3h^{-1}
Altura de transporte	máx. 300 m
Presión admisible	máx. 40 bar
Rango de temperatura del medio	de − 50 °C a + 160 °C
Viscosidad	≤ 115 mm^2s^{-1}
Sello del eje	Sello mecánico

Tab. 3-1 Datos técnicos de la bomba

3.2 Motor

Motor trifásico IEC (autorefrigerado)	
Grado de protección	IP55
Clase de aislamiento	F (155 °C)
Modo operativo	S1 servicio continuo
Temperatura ambiente (temperatura admisible del refrigerante)	de − 20 °C a + 40 °C
Altura de instalación sobre el nivel del mar	máx. 1000 m
Velocidad	1450 (1750) min^{-1} 2900 (3500) min^{-1}
Frecuencia	50 (60) Hz

Tab. 3-2 Datos técnicos del motor

3.3 Emisión sonora

Potencia nominal requerida [kW]	Presión acústica de emisión LpA [dB] a una velocidad de	
	1450 min^{-1}	**2900 min^{-1}**
0,55	55	65
0,75	56	66
1,1	57	66
1,5	58	67
2,2	60	67
3,0	62	68
4,0	63	68
5,5	65	71
7,5	66	72
11,0	68	74
15,0	69	75
18,5	70	76
22,0	71	77
30,0	72	78
37,0	73	79
45,0	74	80

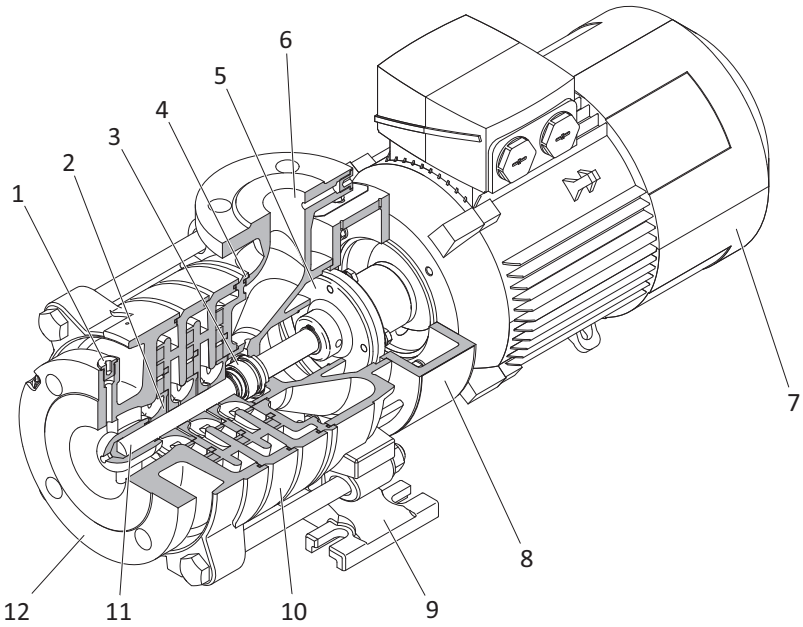
Tab. 3-3 Presión acústica de emisión LpA

La presión acústica de emisión real determinada in situ puede variar considerablemente de los valores indicados en función de las condiciones de funcionamiento y de instalación. Los valores presentan una tolerancia de medición de ± 3 dB y no pueden garantizarse.

La emisión sonora puede aumentar debido a efectos de cavitación, cojinetes defectuosos o desgastados y a vibraciones. Siga las instrucciones de instalación y mantenimiento, véase el capítulo 7 Instalación, página 20 y el capítulo 10 Mantenimiento, página 33.

4 Estructura y funcionamiento

4.1 Bomba



Ilust. 4-1 Estructura de la bomba

1 Tornillo de purga
2 Impulsor
3 Sello del eje
4 Carcasa de etapa final
5 Acoplamiento
6 Boca de descarga
7 Motor
8 Voluta
9 Pie
10 Carcasa multietapa
11 Eje
12 Boca de aspiración

Las bombas sirven para bombear medios incompresibles en estado líquido que pueden contener una proporción de gases.

En la bomba se produce una transferencia de energía entre la bomba y el medio bombeado mediante procesos reotécnicos.

El rasgo característico son los impulsores montados en serie en un mismo eje por los que el medio bombeado avanza sucesivamente.

El medio bombeado fluye a través de la boca de aspiración a la bomba debido a un gradiente de energía y llega a los impulsores giratorios de la primera etapa. El

impulsor es accionado por el motor. El motor acciona el impulsor a través de un eje con un acoplamiento de disco fijo. Las palas del impulsor ejercen una fuerza sobre el medio bombeado aumentando el momento angular del mismo. La transmisión de energía al medio bombeado aumenta la presión y la velocidad absoluta. La parte de la energía presente en forma de energía cinética que provoca un aumento de la velocidad absoluta se convierte en energía de presión estática adicional al pasar por unas guías. Las guías utilizadas tienen forma de álabe. El conjunto de impulsor y álabes guía se denomina sistema hidráulico de la bomba.

Los álabes guía impulsan el medio bombeado a través de los canales de flujo de la carcasa que, a su vez, lo dirigen hasta la entrada del impulsor de la siguiente etapa. El proceso de transferencia de energía anteriormente descrito se repite en la siguiente etapa.

Para mantener el flujo, también se requiere un gradiente de energía en la boca de descarga. Las pérdidas del sistema por fricción o fugas aumentan el consumo de potencia de la bomba.

El sello del eje impide la fuga del medio bombeado por el eje giratorio. Los tornillos de purga permiten purgar el aire del interior de la bomba.

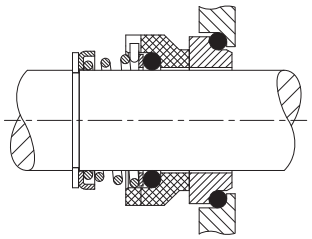
La estructura de la carcasa depende de la forma constructiva en concreto y del número de etapas. El término etapa en una bomba multietapas se refiere a la unidad formada por el impulsor, los álabes guía y la carcasa. Delante de la primera etapa se encuentra la carcasa de aspiración con boca de aspiración. La última etapa siempre cuenta con una carcasa de descarga con boca de descarga. Las bombas con acoplamiento llevan una llamada voluta entre el motor y la carcasa de descarga.

La estructura detallada de la bomba se muestra en el plano de despiece. El plano de despiece está disponible para su descarga en el área de servicio de la página web de EDUR, www.edur.com.

4.2 Sello del eje

El sello del eje sella el eje giratorio evitando la entrada del medio bombeado que hay alrededor.

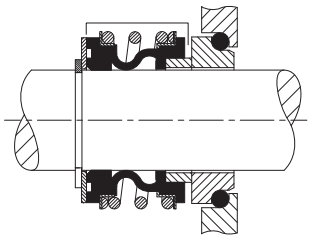
4.2.1 Sello mecánico con resorte cónico



Ilust. 4-2 Estructura de un sello mecánico con resorte cónico

Los sellos mecánicos con resorte cónico utilizan un anillo redondo o perfilado como elemento de sellado dinámico y dependen del sentido de giro. El giro del eje en sentido contrario al especificado puede dañar o incluso destruir el sello mecánico.

4.2.2 Sello mecánico con fuelle elastomérico

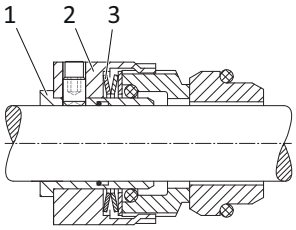


Ilust. 4-3 Estructura de un sello mecánico con fuelle elastomérico y junta tórica

Los sellos mecánicos con fuelle elastomérico utilizan un fuelle elastomérico como elemento de sellado dinámico y no dependen del sentido de giro.

Los sellos mecánicos con fuelle elastomérico conforman un tipo especial de sello mecánico.

4.2.3 Sello mecánico balanceado



Ilust. 4-4 Estructura de un sello mecánico balanceado con resorte sinusoidal

Los sellos mecánicos balanceados con resorte sinusoidal **(3)** conforman un tipo especial de sello mecánico y no dependen del sentido de giro. El manguito **(1)** reduce la presión hidráulica que actúa sobre las superficies de deslizamiento. El par se transmite a través de un elemento de arrastre fijo **(2)**.

5 Transporte

La bomba se puede transportar con una carretilla elevadora o con una grúa.

5.1 Seguridad en el transporte con grúa

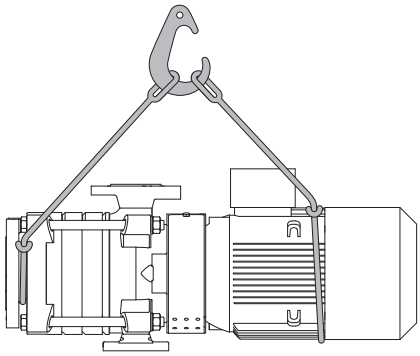
El transporte incorrecto puede dar lugar a daños personales y materiales. Observar las siguientes instrucciones de seguridad.

– El transporte sólo se debe llevar a cabo por personal cualificado y formado.

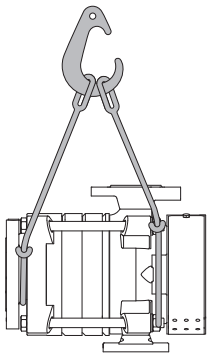
– Transportar la bomba sólo en posición horizontal.

- Utilizar equipos de elevación y accesorios de eslingado adecuados. Tener en cuenta el peso especificado en la placa de características y sobre el embalaje.
- No utilizar las armellas del motor. Las armellas del motor sólo soportan el peso del propio motor.
- No permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Prestar atención a que no permanezca ninguna persona en la zona de peligro.
- Llevar calzado de seguridad.

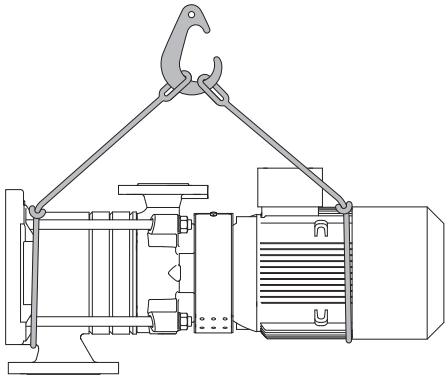
5.2 Transporte de la bomba con una grúa.



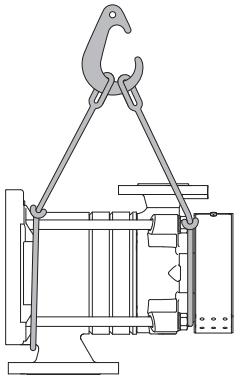
Ilust. 5-1 Transporte de la bomba con una grúa, LBU



Ilust. 5-2 Transporte de la bomba sin motor con una grúa, LBU



Ilust. 5-3 Transporte de la bomba con una grúa, VBU



Ilust. 5-4 Transporte de la bomba sin motor con una grúa, VBU

1. Fijar los accesorios de elevación y eslingado a la bomba, véase la figura.
2. Izar la bomba con cuidado y transportarla al lugar de instalación.
3. Depositar la bomba con cuidado.
4. Retirar los accesorios de elevación.

5.3 Transporte de la bomba con una carretilla elevadora.

La bomba se fija a un palet para la entrega. Una vez entregada, la bomba podrá transportarse en el palet y con el embalaje utilizando una carretilla elevadora adecuada.

Para el transporte posterior de la bomba se debe volver a colocar en un palet y fijarse.

6 Almacenamiento

6.1 Seguridad en el almacenamiento

El almacenamiento incorrecto puede dar lugar a daños en la bomba y a la contaminación del medioambiente. Observar las siguientes instrucciones de seguridad.

– Los productos anticorrosivos pueden ser perjudiciales para la salud y el medioambiente. Recoger los productos anticorrosivos y de limpieza y eliminarlos correctamente. Seguir las instrucciones de seguridad en el embalaje del producto anticorrosivo.

– Llevar guantes de protección.

Almacenar la bomba en las condiciones especificadas.

– El lugar de almacenamiento debe estar techado, seco, bien ventilado, libre de heladas y carecer de vibraciones.

– La humedad del aire debe ser constante.

– Almacenar la bomba en posición horizontal.

– Conservar la bomba en caso de almacenamiento prolongado. Cerrar las bocas de aspiración y de presión firmemente. Comprobar la protección anticorrosiva cada 3 meses.

– Girar el eje con la mano una vez al mes, p.ej., girando el ventilador del motor.

– Si el almacenamiento se ha prolongado durante más de 2 años, se deben comprobar los rodamientos del motor antes de la instalación y sustituirse si es necesario. Si el almacenamiento se ha prolongado durante más de 4 años, se deben sustituir los rodamientos del motor sin falta antes de la instalación.

6.2 Retirar el conservante

La bomba se entrega con una capa de conservante. Esta protección aguanta entre 6 y 12 meses en función de las condiciones de almacenamiento.

La protección anticorrosiva consiste en aceites y ceras que se aplican en las superficies. No es necesario retirar esta protección anticorrosiva.

Las bombas de acero inoxidable no llevan protección anticorrosiva.

6.3 Conservar la bomba

Antes de volver a almacenar la bomba se debe aplicar una capa de conservante después de desmontarla. La protección anticorrosiva que debe utilizarse depende de los materiales utilizados y de las condiciones de uso. Los aceites y las ceras ofrecen una protección anticorrosiva adecuada. Consulte el fabricante si tiene dudas al respecto.

La capa de protección debe comprobarse cada 3 meses y renovarse en caso necesario.

Las bombas de acero inoxidable no requieren una capa de protección para el almacenamiento.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de contaminación al bombear medios perjudiciales para la salud y el medioambiente.
Los medios bombeados perjudiciales para la salud y el medioambiente pueden provocar corrosión cutánea en personas, envenenamiento u otras lesiones y dañar el medioambiente.
– Descontaminar la bomba por completo antes de aplicar el conservante.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de contaminación debido a productos anticorrosivos perjudiciales para la salud y el medioambiente.
Los productos anticorrosivos perjudiciales para la salud y el medioambiente pueden provocar corrosión cutánea en personas, envenenamiento u otras lesiones y dañar el medioambiente.
– Observar la hoja de datos de seguridad.
– Evitar el contacto directo con el producto anticorrosivo.
– Llevar guantes de protección y gafas de protección.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de aplastamiento por componentes móviles
Girar el impulsor entraña el riesgo de aplastamiento entre los componentes móviles y los fijos.
– Llevar guantes de protección.

ATENCIÓN

Daños en los elementos de sellado
Los aceites y las grasas pueden dañar los elementos de sellado con elastómeros de caucho EP.
– Evitar el contacto con aceites y grasas.

Requisitos

- La bomba está desmontada, limpia y se ha descontaminado en caso necesario.
- La bomba se encuentra en posición horizontal.

Procedimiento

1. Enroscar y apretar el/los tornillo/s de purga y de descarga.
2. Desmontar la bomba siguiendo las instrucciones en el capítulo 10.3.3 Desmontar el sello del eje, página 37, pasos 1 a 9. No desmontar el sello del eje.

3. Montar la bomba siguiendo las instrucciones en el capítulo 10.3.4.4 Montar la carcasa, página 42. Durante el montaje, aplicar una fina capa homogénea del producto anticorrosivo con un pincel o un pulverizador a todas las superficies metálicas del interior.
4. Cerrar las bocas de aspiración y de presión.

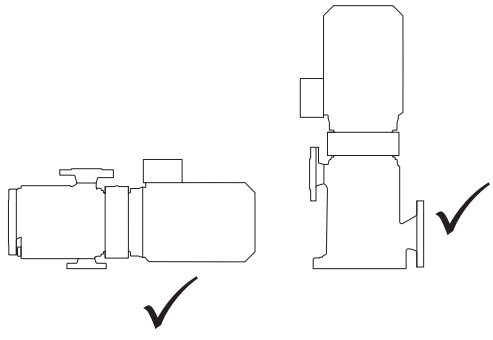
7 Instalación

7.1 Seguridad en la instalación

La instalación incorrecta puede dar lugar a daños personales y materiales. Observar las siguientes instrucciones de seguridad.

– La instalación sólo se debe llevar a cabo por personal cualificado y formado.
– Tener en cuenta los requisitos del lugar de instalación, véase el capítulo 7.2 Requisitos del lugar de instalación, página 21.
– Realizar la instalación con la alimentación eléctrica desconectada.
– Prestar atención a la dirección de flujo.
– Impedir el riesgo de tropiezo con las tuberías y la bomba y disponer una zona de seguridad si es necesario.
– Prestar atención a las emisiones sonoras e instalar una protección acústica si es necesario.

Respetar la posición de montaje prevista, véase la figura. Cualquier otra posición de montaje requiere la autorización del fabricante. Una instalación incorrecta entraña el riesgo de que se produzcan fugas en las tuberías de alimentación y de que la tubería se desprenda.



Ilust. 7-1 Posición de montaje prevista, izquierda LBU; derecha VBU

7.2 Requisitos del lugar de instalación

El lugar de instalación debe cumplir los siguientes requisitos:

- No debe tener una atmósfera explosiva.
- El lugar de instalación debe estar libre de polvo y no ser corrosivo.
- La cimentación debe estar nivelada, tener una superficie plana, estar dimensionada para el peso de la bomba y presentar suficiente resistencia.
- La bomba debe ser fácilmente accesible para realizar trabajos de control, mantenimiento, reparación, instalación y desmontaje.
- Para refrigerar el motor se debe prever un suministro de aire suficiente. El ventilador del motor no debe estar bloqueado. Un calentamiento excesivo puede dañar el motor.
- La bomba debe estar protegida de las influencias ambientales como el viento, la lluvia, las heladas o la arena.

7.3 Requisitos del sistema de tuberías

Para que la bomba funcione correctamente y de forma eficiente se deben tener en cuenta los siguientes criterios a la hora de diseñar el sistema de tuberías:

- Instalar las tuberías de presión y aspiración de acuerdo con la normativa vigente en cada caso y las normas de prevención de accidentes pertinentes.
- No cargar el peso de las tuberías en la bomba.
- En ningún caso se debe utilizar la bomba como punto fijo para las tuberías.
- Las fuerzas y pares (torsión, dilatación térmica) procedentes del sistema de tuberías que superen las fuerzas y momentos admisibles no deben actuar sobre la bomba, véase el capítulo 7.4 Fuerzas y pares admisibles, página 23.
- Prever compensadores adecuados para reducir las cargas causadas por las fluctuaciones de temperatura y las vibraciones (véase el capítulo 7.6 Aislamiento acústico y compensadores, página 25).
- Prever válvulas de compuerta en las tuberías de presión y aspiración cerca de la bomba para trabajos de mantenimiento.
- Prever una válvula de retención para evitar reflujos.
- Se recomienda prever una válvula de pie en la tubería de aspiración para bombas de aspiración normal en modo de aspiración para evitar que la bomba y la tubería de aspiración se vacíen durante una parada.
- Utilizar una cesta de aspiración o un filtro para mantener la suciedad del medio bombeado alejada de la bomba. El aire del nivel de líquido y la suciedad arremolinada del "sumidero" no deben entrar en la tubería de aspiración a través de la cesta de aspiración. Limpiar la cesta de aspiración o el filtro con regularidad.

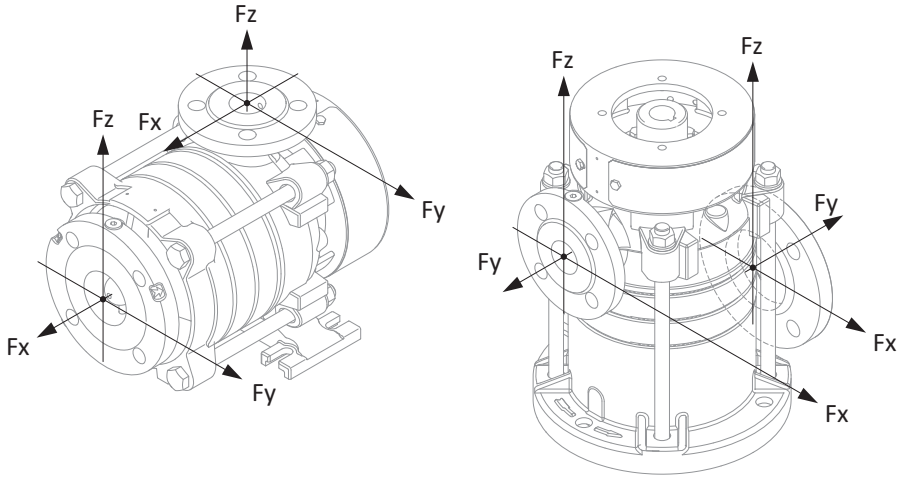
- Los diámetros nominales de los tubos deben ser relativamente amplios. Se recomienda prever diámetros nominales que se correspondan como mínimo con los de las conexiones de la bomba.
- Dimensionar la valvulería de tal forma que reduzca la sección transversal del tubo en la menor medida posible.
- En principio, la tubería de aspiración debe ser lo más corta y recta posible para minimizar las pérdidas de presión y alcanzar una $NPSH_A$ elevada.
- Instalar la tubería de aspiración sin puntos elevados para evitar acumulaciones de gas.
- Disponer los codos que resulten imprescindibles en un mismo plano para evitar que se formen vórtices en la tubería.
- Para minimizar las pérdidas de presión y evitar la separación del flujo, se debe ampliar la sección transversal en la medida de lo posible en un ángulo de expansión < 8°.
- Prever una sección de tubería recta con una longitud de cinco veces el diámetro interior de la brida de aspiración a modo de sección de calmado entre la brida de aspiración y la valvulería, cambios de sección o codos de la tubería aguas arriba para evitar pérdidas de presión adicionales y cavitación en la entrada al impulsor de la bomba. Se pueden prever secciones de calmado más cortas, sin embargo, pueden perjudicar el rendimiento hidráulico de la bomba y/o provocar cavitación.
- Para evitar la formación de bolsas de aire, colocar la tubería de aspiración en modo de aspiración positiva con una inclinación descendente de al menos 10° y en modo de aspiración negativa, con una inclinación ascendente de al menos 10°.
- Asegúrese de que el nivel de líquido en el depósito de alimentación se encuentra a una distancia vertical de al menos cuatro veces el diámetro interno de la tubería de aspiración por encima de la entrada a la tubería de aspiración para evitar vórtices superficiales que arrastren aire.
- Redondear la transición del depósito de entrada a la tubería de aspiración o dotarla de un bisel para evitar la cavitación en la alimentación de la bomba. Esto se aplica particularmente a medios bombeados cerca de la ebullición o en ebullición.
- En el caso de medios bombeados cerca de la ebullición o en ebullición es necesario instalar un primer tramo vertical lo más largo posible en la tubería de aspiración después del depósito de alimentación para evitar la desgasificación del medio bombeado.

7.4 Fuerzas y pares admisibles

Los datos de fuerzas y pares se refieren a cargas estáticas en la tubería. Para los modelos de bombas sin pie hay que reducir las fuerzas y los pares admisibles de la siguiente tabla en un 50%.

Información

Las fuerzas y pares para los materiales que no figuran en la lista se facilitan sobre demanda.



Ilust. 7-2 Fuerzas y pares admisibles; izquierda LBU, derecha VBU

Fuerzas y pares para hierro fundido (0.6025) a 20 °C, LBU

	Boca de descarga						Boca de aspiración				
	Fuerzas [N]						Fuerzas [N]				
∅ DN	Fy	Fz	Fx	∑F*	∑M*	∅ DN	Fy	Fz	Fx	∑F*	∑M*
40	350	440	385	685	665	**65**	650	595	735	1155	770
65	595	735	650	1155	770	**80**	790	720	875	1385	825

*∑F y ∑M son sumas vectoriales de las fuerzas y pares

Tab. 7-1 Fuerzas y pares para hierro fundido, LBU

Fuerzas y pares para acero inoxidable (1.4581) a 20 °C, LBU

	Boca de descarga						Boca de aspiración				
	Fuerzas [N]						Fuerzas [N]				
∅ DN	Fy	Fz	Fx	∑F*	∑M*	∅ DN	Fy	Fz	Fx	∑F*	∑M*
40	700	880	770	1365	1330	**65**	1295	1190	1470	2310	1540
65	1190	1470	1295	2310	1540	**80**	1575	1435	1750	2765	1645

*∑F y ∑M son sumas vectoriales de las fuerzas y pares

Tab. 7-2 Fuerzas y pares para acero inoxidable, LBU

Fuerzas y pares para hierro fundido (0.6025) a 20 °C, VBU

	Boca de descarga						Boca de aspiración				
	Fuerzas [N]						Fuerzas [N]				
∅ DN	Fy	Fz	Fx	∑F*	∑M*	∅ DN	Fy	Fz	Fx	∑F*	∑M*
40	330	265	290	510	490	**65**	550	445	485	865	595
65	550	445	485	865	595	**80**	655	540	590	1035	650

*∑F y ∑M son sumas vectoriales de las fuerzas y pares

Tab. 7-3 Fuerzas y pares para hierro fundido, VBU

7.5 Requisitos de la conexión eléctrica

Al conectar el motor se deben tener en cuenta los siguientes requisitos:

– Para proteger la bomba y el motor se debe instalar siempre una protección contra sobrecargas, p.ej., un guardamotor. El funcionamiento sin protección contra sobrecargas es inadmisible.

– Tener en cuenta los valores de conexión y el tipo de conmutación en la placa de características del motor. No se debe exceder la tensión indicada.

– Poner las tuberías y la bomba a tierra.

Información

Si la bomba se instala en ambientes con temperaturas superiores a 40 °C o en altitudes superiores a 1000 m (sobre el nivel del mar), se debe reducir la potencia según las especificaciones del proveedor del motor.

Pares de apriete para las conexiones del tablero de bornes en el motor.

Rosca	Par de apriete [Nm]
M4	0,8 a 1,2
M5	1,8 a 2,5
M6	2,7 a 4,0
M8	5,5 a 8,0
M10	9,0 a 13,0
M12	14,0 a 20,0
M16	27,0 a 40,0

Tab. 7-4 Pares de apriete en función de la rosca

7.6 Aislamiento acústico y compensadores

Las bombas pueden generar elevadas emisiones sonoras. Se recomienda, por ejemplo, aislar la cimentación y/o instalar compensadores para minimizar el ruido, pero también para evitar las vibraciones y compensar las dilataciones térmicas.

ATENCIÓN

Compensadores dañados

Los compensadores dañados son susceptibles a la rotura y pueden provocar daños en el sistema.

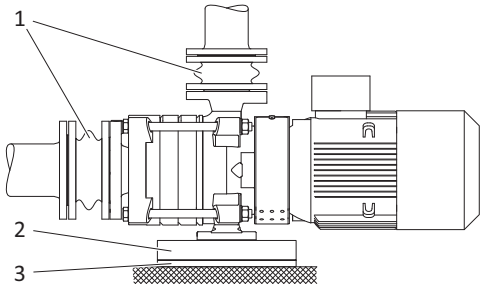
– Comprobar periódicamente si los compensadores se han vuelto quebradizos o están agrietados y encargar su sustitución si es necesario.

Medidas recomendadas para minimizar los ruidos.

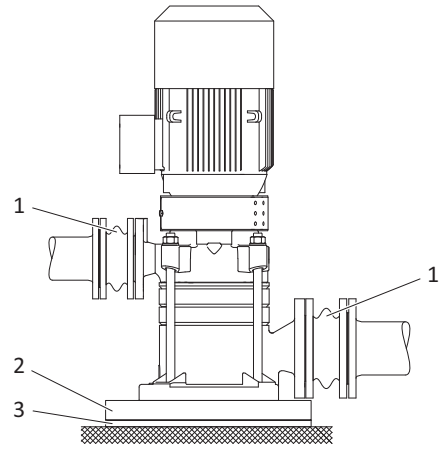
– Prever un aislamiento adecuado entre la cimentación y el suelo, p.ej., una plancha de aislamiento **(3)**. La cimentación no debe estar fijamente unida al suelo o a las paredes.

– Montaje de compensadores adecuados **(1)** entre la tubería y la bomba.

– Uso de amortiguadores **(2)**. En este caso se requiere un bastidor debajo del pie de la bomba.



Ilust. 7-3 Reducción de ruido, LBU



Ilust. 7-4 Reducción de ruido, VBU

7.7 Montar el motor

En caso de que la bomba se entregue sin motor, se debe acoplar el motor a la bomba.

⚠ ADVERTENCIA

Peso de la bomba

El montaje entraña el riesgo de aplastamiento y de sufrir abrasiones.

– Tener en cuenta el peso de la bomba y del motor.
– Elevar la bomba y el motor siempre entre dos personas o transportarlos con equipos elevadores adecuados.
– Llevar guantes de protección y calzado de seguridad.
– Asegurar la bomba y el motor para evitar que vuelquen durante el montaje.

ATENCIÓN

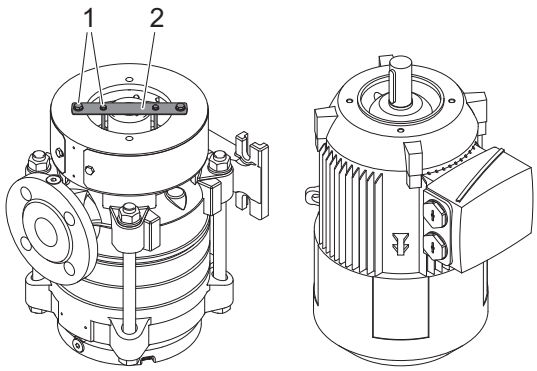
Montaje incorrecto

Un montaje incorrecto puede provocar daños en la bomba.

– Mantener todas las superficies de contacto limpias y libre de cuerpos extraños durante el montaje.
– No rayar las superficies de contacto.

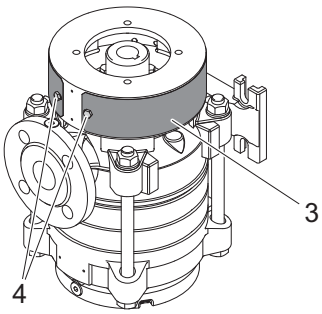
Requisitos

1. Colocar la bomba y el motor sobre una base firme y plana según se indica en la figura.

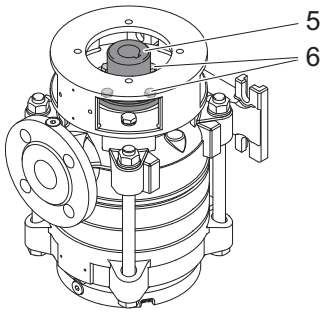


2. Desmontar la protección de transporte en el lado de acoplamiento. Para ello, desenroscar los tornillos **(1)** y retirarlos junto con la placa **(2)** .

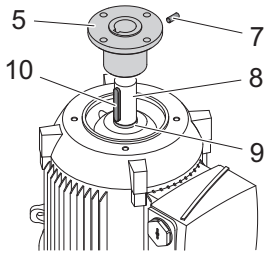
3. Desenroscar los tornillos **(4)** y retirar la protección del acoplamiento **(3)**.



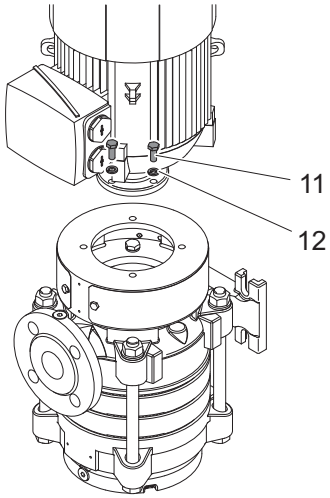
4. Retirar el semiacoplamiento del lado motor **(5)**. Para ello, desenroscar los tornillos **(6)**.



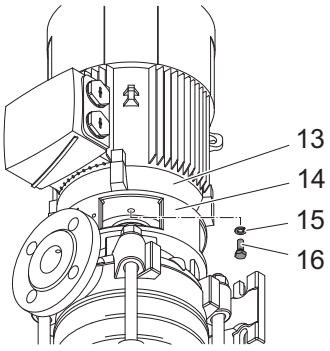
5. Desmontar el acoplamiento si el eje motor ya cuenta con un acoplamiento.
6. Presionar la chaveta **(10)** en el chavetero del eje motor **(8)** y colocar el semiacoplamiento del lado motor **(5)**. Prestar atención a que el semiacoplamiento se asiente en el collarín **(9)** del eje motor.
7. Aplicar un fijador de roscas de resistencia media al tornillo prisionero **(7)** (p.ej., Weicon AN302-43), enroscarlo y apretarlo.



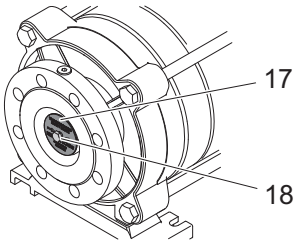
8. Elevar el motor y colocarlo de forma centrada en la bomba. Prestar atención a no rayar las superficies de contacto.



9. Atornillar los dos semiacoplamientos con los tornillos **(11)** y las arandelas **(12)**. Apretar los tornillos sólo ligeramente de momento.
10. Apretar todos los tornillos en cruz. Respetar los pares de apriete, véase el capítulo 10.3.1 Pares de apriete, página 35.
11. Atornillar la voluta **(14)** con la carcasa del motor **(13)** usando los tornillos **(16)** y las arandelas **(15)**. Apretar los tornillos sólo ligeramente de momento.



12. Apretar todos los tornillos en cruz. Respetar los pares de apriete, véase el capítulo 10.3.1 Pares de apriete, página 35.
13. Montar la protección del acoplamiento.
14. Desmontar la protección de transporte en el lado de aspiración. Para ello, desenroscar el tornillo **(18)** y retirar la placa indicadora **(17)**.



7.8 Instalar la bomba

⚠ ADVERTENCIA

Peso de la bomba

La instalación entraña el riesgo de aplastamiento y de sufrir abrasiones.

– Tener en cuenta el peso de la bomba.
– Transportar la bomba con equipos elevadores adecuados.
– Llevar guantes de protección y calzado de seguridad.
– Asegurar las bombas de montaje vertical durante la instalación para evitar que vuelquen.

ATENCIÓN

Comprobación del sentido de giro sin medio bombeado

El funcionamiento sin medio bombeado es inadmisible. La marcha en seco para comprobar el sentido de giro puede dañar el sello mecánico por muy breve que sea.

– Llenar y purgar la bomba antes de comprobar el sentido de giro.

Requisitos

- Se ha eliminado la protección anticorrosiva en caso dado.
- Se han retirado las tapas de las bridas.
- La alimentación eléctrica del sistema está desconectada y asegurada contra reconexión accidental.
- No se encuentran cuerpos extraños en la bomba.

Procedimiento

1. Colocar la bomba en el lugar de instalación.
2. Alinear la bomba.
3. En caso de instalación horizontal, atornillar el pie a la cimentación.
4. Conectar las tuberías.
5. Conectar el motor según el esquema de conexiones.
6. Proteger los pasos de cables contra la entrada de polvo y humedad.
7. Llenar y purgar la bomba.
8. Comprobar el sentido de giro.

   Encender el motor brevemente y apagarlo inmediatamente. Observar el sentido de giro del ventilador. El sentido de giro debe coincidir con la flecha que indica el sentido de giro. Si el sentido de giro es incorrecto, comprobar la conexión eléctrica del motor y, en caso necesario, el panel de control.

8 Desmontaje

8.1 Seguridad en el desmontaje

El desmontaje incorrecto puede dar lugar a daños personales y materiales. Observar las siguientes instrucciones de seguridad.

– El desmontaje sólo se debe llevar a cabo por personal cualificado y formado.

– Realizar el desmontaje con la alimentación eléctrica desconectada y en estado despresurizado.

– Respetar la normativa legal al bombear medios perjudiciales para la salud y el medioambiente.

– Realizar el desmontaje con diligencia. No aplicar la fuerza.

8.2 Desmontar la bomba

⚠ ADVERTENCIA

Peso de la bomba
El desmontaje entraña el riesgo de aplastamiento y de sufrir abrasiones.
– Tener en cuenta el peso de la bomba.
– Transportar la bomba con equipos elevadores adecuados.
– Llevar guantes de protección y calzado de seguridad.
– Asegurar la bomba para evitar que vuelque durante el desmontaje.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de contaminación al bombear medios perjudiciales para la salud y el medioambiente.
Los medios bombeados perjudiciales para la salud y el medioambiente pueden provocar corrosión cutánea en personas, envenenamiento u otras lesiones y dañar el medioambiente.
– Evitar el contacto directo con el medio bombeado.
– Llevar un equipo de protección personal. Usar una mascarilla protectora en caso necesario.
– Recoger el medio bombeado derramado y eliminarlo correctamente.
– Descontaminar y enjuagar el sistema de tuberías y la bomba.

Requisitos

- El sistema/la bomba está desconectado/a y sin presión.
- El sistema de tuberías y la bomba se han enjuagado y se han descontaminado en caso necesario.
- La bomba está a temperatura ambiente.

Procedimiento

1. Cerrar las válvulas de compuerta de las tuberías de presión y aspiración.
2. Desconectar la bomba de la fuente de alimentación y asegurarla contra reconexión.
3. Desembornar las conexiones eléctricas y asegurar los extremos de los cables.
4. Desmontar la toma de tierra de la bomba.
5. Colocar un recipiente debajo de la bomba para recoger el medio bombeado o el líquido de enjuagado.
6. Desenroscar el tornillo de descarga.
7. Desenroscar el tornillo de purga.
8. Drenar el medio bombeado o el líquido de enjuagado en el recipiente.
9. Enroscar los tornillos de purga y de descarga.
10. Soltar la unión bridada del lado de presión.
11. Soltar la unión bridada del lado de aspiración.
12. Soltar las uniones con la cimentación en caso dado.
13. Elevar el conjunto de bomba y motor y retirarlos del sistema de tuberías.
14. Colocar la bomba sobre una base horizontal y firme y asegurarla para que no vuelque.
15. Conservar la bomba en caso de almacenamiento prolongado, véase el capítulo 6.3 Conservar la bomba, página 18.

9 Funcionamiento

9.1 Seguridad en el funcionamiento

– Activar la bomba sólo si está en perfectas condiciones. En caso de daños, fugas, sobrecalentamiento, vibraciones y ruidos inusuales, detener el sistema inmediatamente y asegurarlo contra reconexión.
– Activar la bomba sólo si está integrada en el sistema de tuberías.
– La bomba sólo se debe activar con todos los dispositivos de seguridad instalados y operativos.
– La bomba puede calentarse considerablemente al bombear medios calientes. No tocar la bomba durante el funcionamiento. Llevar guantes de protección para realizar trabajos cerca de la bomba.
– Las emisiones sonoras de la bomba pueden exceder los valores límite legales. Usar siempre protección auditiva al permanecer cerca de la bomba en funcionamiento.

– Exceder el rango admisible de presión y temperatura puede provocar fugas y la rotura de la bomba. Respetar el rango de presión y temperatura de la bomba, véase la placa de características y el capítulo 1.2 Documentación aplicable, página 5.

– En caso de incendio puede que la bomba caliente reviente debido al uso de un agente extintor frío. Enfriar la bomba sólo en la medida en que sea necesaria durante la extinción.

– Daños o rotura de los sellos del eje con sentido de giro dependiente si se hace funcionar la bomba en el sentido de giro incorrecto. La bomba se debe hacer funcionar siempre en el sentido de giro especificado.

– El sello del eje puede sufrir daños si se hace funcionar la bomba sin medio bombeado. Llenar y purgar la bomba antes de la puesta en servicio.

– Daños o rotura de los sellos del eje con sentido de giro dependiente si los reflujos hacen girar el impulsor en sentido contrario al especificado. Impedir los reflujos por todos los medios.

9.2 Primera puesta en servicio

Requisitos

• El sistema de tuberías y la bomba se han enjuagado.

Procedimiento

1. Llenar la tubería de aspiración y la bomba con medio bombeado. Purgar la tubería de aspiración y la bomba.
2. Abrir la válvula de compuerta de la tubería de aspiración por completo.
3. Cerrar la válvula de compuerta de la tubería de presión por completo.
4. Encender el motor.

   La bomba comienza a bombear contra la válvula de compuerta cerrada de la tubería de presión.
5. Nada más alcanzar la velocidad operacional se debe abrir lentamente la válvula de compuerta de la línea de presión y ajustar el punto de servicio.

9.3 Funcionamiento

La bomba se suele regular a través del control centralizado de todo el sistema. Tener en cuenta los siguientes puntos durante el funcionamiento:

– Regular la capacidad de la bomba a través de la válvula de compuerta del lado de aspiración puede provocar daños en la bomba y en los sellos del eje. Regular la capacidad de la bomba exclusivamente con la válvula de compuerta del lado de presión.

– Cerrar la válvula de compuerta de la tubería de presión bruscamente o de forma prolongada durante el funcionamiento puede provocar golpes de presión en la bomba y causar daños en la bomba y/o en el sistema. No cerrar bruscamente la válvula de compuerta de la tubería de presión durante el funcionamiento.
– No hacer funcionar la bomba contra la válvula de compuerta cerrada.
– Las bombas que no estén en uso (redundancia) deben activarse una vez a la semana para que el impulsor no se gripe y no se produzcan fugas en el sello del eje.
– Antes de volver a poner en servicio una bomba que haya estado fuera de servicio se debe comprobar que no está dañada.

9.4 Detener el funcionamiento

1. Cerrar la válvula de compuerta de la tubería de presión.

   La válvula de compuerta puede permanecer abierta si se ha instalado una válvula de retención y si hay suficiente contrapresión en la tubería de presión.
2. Apagar el motor de la bomba.
3. Cerrar la válvula de compuerta de la tubería de aspiración para evitar que se vacíe.

   Drenar la bomba por completo, si las temperaturas caen por debajo del punto de congelación o en caso de una parada prolongada.

10 Mantenimiento

10.1 Seguridad en el mantenimiento

El mantenimiento incorrecto puede dar lugar a daños personales y materiales. Observar las siguientes instrucciones de seguridad.

– Realizar todos los trabajos de mantenimiento en los intervalos especificados.
– Los trabajos de mantenimiento sólo se deben llevar a cabo por personal cualificado y formado.
– Utilizar únicamente piezas de recambio originales o autorizadas por el fabricante para sustituir los componentes.
– Realizar los trabajos de mantenimiento sólo con la bomba despresurizada y vacía.
– Realizar los trabajos de mantenimiento con la alimentación eléctrica desconectada. Asegurar el sistema contra reconexión.

– Si se han bombeado medios calientes o muy fríos, hay que esperar a que la bomba alcance la temperatura ambiente.

– Cerrar las válvulas de compuerta en la boca de aspiración y en la boca de presión.

– Vaciar la carcasa de la bomba por completo antes de abrir la bomba. Recoger el medio bombeado con recipientes adecuados. Poner especial cuidado cuando se trate de medios perjudiciales para la salud y el medio ambiente. Llevar un equipo de protección personal. Usar una mascarilla protectora en caso necesario.

– Descontaminar la bomba antes de proceder al mantenimiento si ha bombeado medios perjudiciales para la salud y el medio ambiente. Documentar la descontaminación.

– Tener en cuenta el peso de la bomba. Existe el riesgo de aplastamiento y de sufrir abrasiones. Utilizar equipos de elevación adecuados. Llevar guantes de protección y calzado de seguridad.

– Respetar los pares de apriete, véase el capítulo 10.3.1 Pares de apriete, página 35.

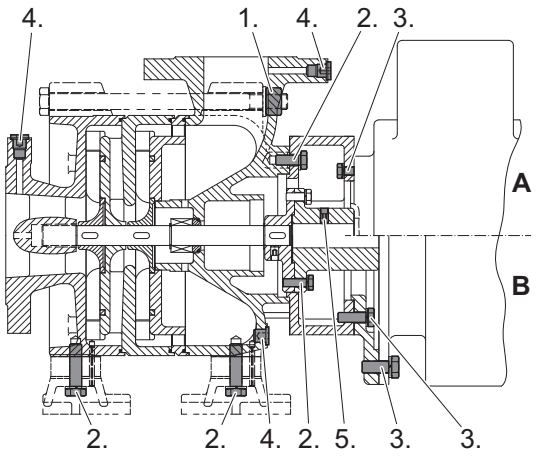
10.2 Plan de mantenimiento

Componente	Tarea de mantenimiento	Frecuencia
Bomba	Comprobar los datos de bombeo (presión, caudal).	a diario
	Comprobar la marcha de la bomba (suavidad, vibraciones).	a diario
	Comprobar la estanqueidad de la bomba (junta de la carcasa y sello del eje).	a diario
	Comprobar el apriete de los tornillos y apretarlos en caso necesario. ¡ATENCIÓN! Realizar las comprobaciones sólo con la bomba parada.	semestral
Motor	Comprobar el consumo de corriente	a diario
	Comprobar el rodamiento (temperatura, vibraciones).	a diario
	Reemplazar el rodamiento.	a las 20.000 horas de servicio, a más tardar al cabo de 3 años
Bomba y motor	Eliminar el polvo, la suciedad y los depósitos. ¡ATENCIÓN! Realizar la limpieza sólo con la bomba parada.	depende del grado de suciedad

Tab. 10-1 Tareas de mantenimiento y frecuencia

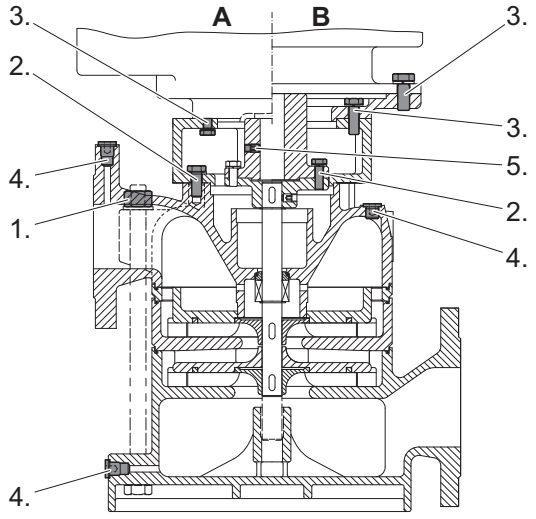
10.3 Trabajos de mantenimiento

10.3.1 Pares de apriete



Ilust. 10-1 Pares de apriete LBU

A – hasta 4,0 kW
B – a partir de 5,5 kW



Ilust. 10-2 Pares de apriete VBU

A – hasta 4,0 kW
B – a partir de 5,5 kW

Tamaño	Versión	Posición	Rosca	Par de apriete [Nm]		
				8,8 VZ seco	A2/A4-70 lubricado	12.9[1] seco
4	Todas las versiones con sellos mecánicos no balanceados (LBU/VBU)	1	M16	120	120	–
	Todas las versiones con sellos mecánicos balanceados (LBE/VBE)	1	M16	140	140	200
6	Todas las versiones con sellos mecánicos no balanceados (LBU/VBU)	1	M16	120	120	–
	Versiones en hierro fundido con sellos mecánicos balanceados (LBE/VBE)	1	M16	200	–	200
	Versiones en acero inoxidable con sellos mecánicos balanceados (LBE/VBE)	1	M20	–	320	–
Todos los tamaños		2	M8	25		
			M10	50		
			M12	75		
		3	M8	20		
			M10	40		
			M12	60		
			M16	75		
		4	G¼	20		
		5[2]	M6	10		
			M8	25		

1) Tornillo de cabeza con hexágono interior
2) Aplicar un fijador de roscas al tornillo prisionero (p.ej., Weicon AN302-43)

Tab. 10-2 Pares de apriete en función de la rosca

10.3.2 Reemplazar el rodamiento

Los rodamientos dañados o desgastados dan lugar a daños consecuenciales. Las vibraciones, el aumento de la emisión sonora y un mayor consumo de corriente en condiciones de servicio por lo demás constantes son señales de un desgaste.

La temperatura del rodamiento no debe superar los 90 °C (medido en la parte exterior de la carcasa del motor).

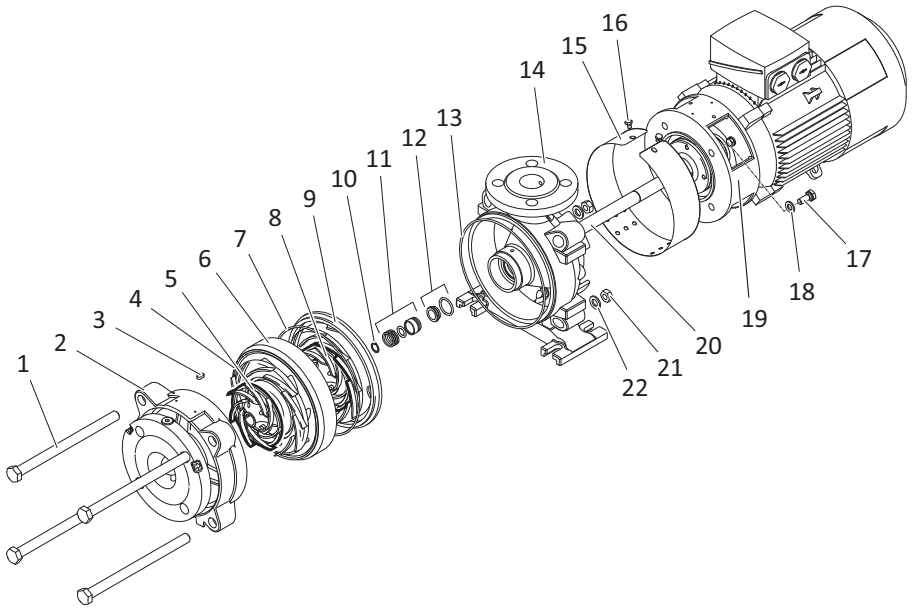
Los rodamientos están lubricados de por vida, no requieren mantenimiento y no pueden relubricarse. En condiciones normales de funcionamiento, los rodamientos se tendrán que sustituir después de 20.000 horas de servicio y a más tardar, al cabo de 3 años. En caso de temperaturas ambientales elevadas, ambientes corrosivos o muy polvorientos se deben revisar los rodamientos con mayor frecuencia y sustituirse antes si es necesario.

Para sustituir los rodamientos, ponerse en contacto con el fabricante del motor o encargar a un taller especializado.

10.3.3 Desmontar el sello del eje

El desmontaje del sello del eje es similar en todas las bombas. El ejemplo mostrado es aplicable a todas las bombas. Consultar el plano de despiece para ver la estructura real.

Los números de la leyenda resaltados en **negrita** se corresponden con la referencia de los componentes en el plano de despiece.



Ilust. 10-3 Desmontar el sello del eje, ejemplo

1 **905** Tornillo de unión
2 **106** Carcasa de aspiración
3 **940** Chaveta
4 **412** Junta tórica
5 **230** Impulsor
6 **108** Carcasa multietapa
7 **412** Junta tórica
8 **230** Impulsor
9 **117** Carcasa de etapa final
10 Circlip
11 **433** Sello del eje, unidad rotatoria
12 **433** Sello del eje, retén con junta tórica
13 **412** Junta tórica
14 **107** Carcasa de presión
15 **681** Protección del acoplamiento
16 **901** Tornillo hexagonal
17 **901** Tornillo hexagonal
18 **930** Arandela de seguridad
19 **341** Voluta
20 **210** Eje
21 **920** Tuerca
22 **554** Arandela

ATENCIÓN

Desmontaje incorrecto

Un desmontaje incorrecto puede provocar daños en las superficies de sellado.

– Trabajar con suma diligencia.
– Impedir daños en las superficies de sellado.

Para desmontar el sello del eje, la bomba debe estar en posición vertical sobre el motor y asegurada para evitar que vuelque.

Requisitos

- La bomba está limpia y se ha descontaminado en caso necesario.

Procedimiento

1. Soltar los tornillos de unión **(1)** y retirar la carcasa de aspiración **(2)**.
2. Quitar el impulsor **(5)**.

   Utilizar una herramienta adecuada, p.ej., un extractor si el impulsor está gripado

   o

   enroscar tornillos de presión en los orificios roscados para soltar el impulsor.
3. Retirar la(s) chaveta(s) **(3)** del eje **(20)**.
4. Retirar la carcasa multietapa **(6)**.
5. Repetir los pasos 3 a 5 para todas las carcasas multietapa.
6. Quitar el impulsor **(8)**.

   Utilizar una herramienta adecuada, p.ej., un extractor si el impulsor está gripado

   o

   enroscar tornillos de presión en los orificios roscados para soltar el impulsor.
7. Retirar la(s) chaveta(s) **(3)** del eje **(20)**.
8. Retirar la carcasa de etapa final **(9)**.
9. En función del sello mecánico utilizado:
   - *sello mecánico no balanceado*: retirar el circlip **(18)** y extraer la unidad rotatoria del sello del eje **(11)** con cuidado.
   - *sello mecánico balanceado*: soltar el tornillo prisionero del elemento de arrastre (véase 4.2.3, página 15) y extraer la unidad rotatoria del sello del eje con cuidado.
10. Soltar los tornillos hexagonales **(16)** de la protección del acoplamiento **(15)** y retirar la protección.

11. Soltar los tornillos hexagonales **(17)** de la voluta **(14)** a la carcasa de presión y retirar la carcasa de presión.
12. Presionar el retén con junta tórica **(12)** para sacarlo del alojamiento del retén

10.3.4 Montar el sello del eje

El montaje del sello del eje es similar en todas las bombas. En los siguientes capítulos se describe el montaje de los diferentes tipos de sellos de eje. Consultar el plano de despiece para ver la estructura real.

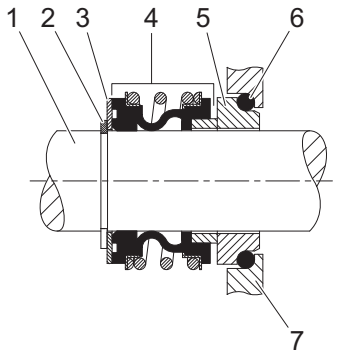
ATENCIÓN

Elementos de sellado dañados y sucios
Un montaje incorrecto puede dañar o ensuciar los elementos de sellado y las superficies de sellado. La consecuencia puede ser la aparición de fugas.
- Trabajar con suma diligencia y prestar atención a la limpieza.
- No tocar las superficies de deslizamiento con los dedos.
- Evitar daños en los elementos de sellado y las superficies de sellado.
- Utilizar sólo componentes en perfecto estado.
- Los elementos de sellado con elastómeros de caucho EP deben estar libres de aceite y grasa. Impedir que entren en contacto con aceites y grasas.

Para montar el sello del eje, la bomba debe estar en posición vertical sobre el motor y asegurada para evitar que vuelque.

Humedecer los elastómeros de los elementos de sellado con agua de baja tensión superficial.

10.3.4.1 Montar el sello mecánico con fuelle elastomérico y junta tórica



Ilust. 10-4 Estructura de un sello mecánico con fuelle elastomérico y junta tórica

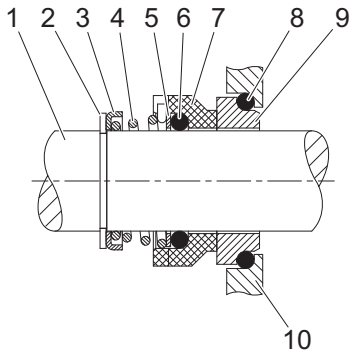
1 Eje
2 Circlip
3 Arandela de soporte
4 Unidad rotatoria
5 Retén
6 Junta tórica
7 Alojamiento del retén en la carcasa

Un tubo de plástico adecuado puede facilitar el montaje de los componentes.

1. Colocar la carcasa de presión en la voluta y atornillarla.
2. Encajar el retén **(5)** con la junta tórica **(6)** con cuidado en el alojamiento del retén **(7)** en la carcasa de presión.

   NOTA: El retén y la junta tórica también se pueden encajar en el alojamiento del retén antes de colocar la carcasa de presión en la voluta.
3. Insertar la unidad rotatoria **(4)** en el eje **(1)** realizando movimientos giratorios hasta que quede junto al retén.
4. Colocar la arandela de soporte **(3)**.
5. Encajar el circlip **(2)**.
6. Continúa en el capítulo 10.3.4.4 Montar la carcasa, página 42.

10.3.4.2 Montar un sello mecánico con resorte cónico



Ilust. 10-5 Estructura de un sello mecánico con resorte cónico

1 Eje
2 Circlip
3 Anillo de sujeción
4 Resorte cónico
5 Anillo de soporte
6 Junta tórica
7 Cara rotatoria
8 Junta tórica
9 Retén
10 Alojamiento del retén en la carcasa

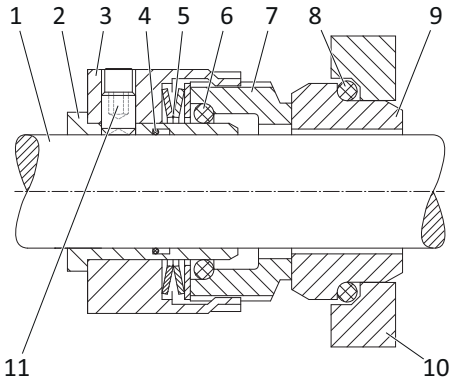
Un tubo de plástico adecuado puede facilitar el montaje de los componentes.

1. Colocar la carcasa de presión en la voluta y atornillarla.
2. Encajar el retén **(9)** con la junta tórica **(8)** con cuidado en el alojamiento del retén **(10)** en la carcasa de presión.

   NOTA: El retén y la junta tórica también se pueden encajar en el alojamiento del retén antes de colocar la carcasa de presión en la voluta.
3. Empujar la cara rotatoria **(7)** sobre el eje **(1)** hasta que quede junto al retén.

4. Insertar la junta tórica **(6)** en el eje y empujarla dentro de la cara utilizando el anillo de soporte **(5)**.
5. Insertar el resorte cónico **(4)**. La espiga del resorte cónico debe entrar en la ranura de la cara.
6. Insertar el anillo de sujeción **(3)**.
7. Encajar el circlip **(2)**.
8. Continúa en el capítulo 10.3.4.4 Montar la carcasa, página 42.

10.3.4.3 Montar un sello mecánico balanceado



Ilust. 10-6 Estructura de un sello mecánico balanceado con resorte sinusoidal

1 Eje
2 Manguito
3 Elemento de arrastre
4 Junta tórica
5 Resorte sinusoidal
6 Junta tórica
7 Cara rotatoria
8 Junta tórica
9 Retén
10 Alojamiento del retén en la carcasa de presión
11 Tornillo prisionero

Un tubo de plástico adecuado puede facilitar el montaje de los componentes.

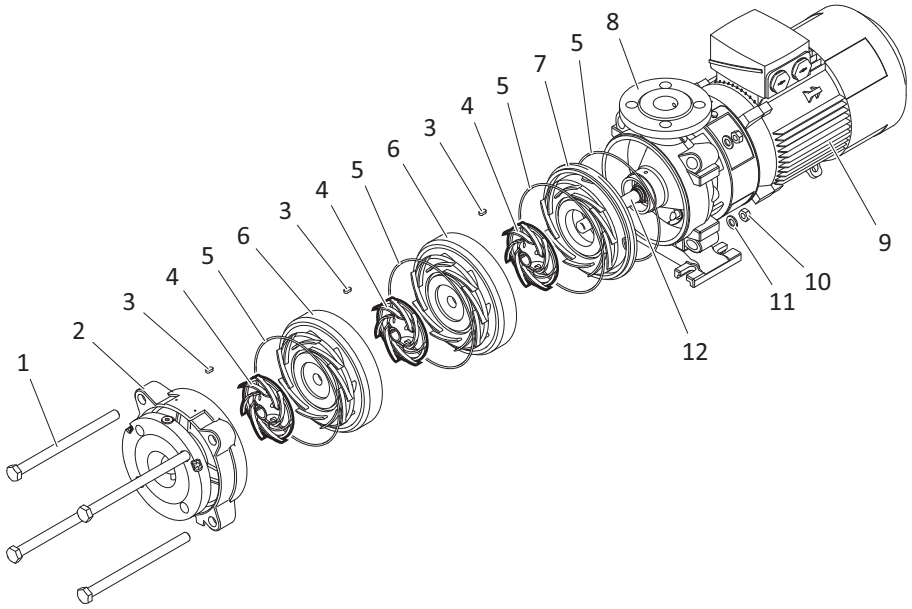
1. Colocar la carcasa de presión en la voluta y atornillarla.
2. Encajar el retén **(9)** con la junta tórica **(8)** con cuidado en el alojamiento del retén **(10)** en la carcasa de presión.

   NOTA: El retén y la junta tórica también se pueden encajar en el alojamiento del retén antes de colocar la carcasa de presión en la voluta.
3. Insertar toda la unidad rotatoria **(2)** a **(7)** en el eje **(1)**.
4. Aplicar un fijador de roscas al tornillo prisionero (p.ej., Weicon AN302-42), enroscarlo y apretarlo.
5. Continúa en el capítulo 10.3.4.4 Montar la carcasa, página 42.

10.3.4.4 Montar la carcasa

El montaje de la carcasa es similar en todas las bombas. El ejemplo mostrado es aplicable a todas las bombas. Consultar el plano de despiece para ver la estructura real.

Los números de la leyenda resaltados en **negrita** se corresponden con la referencia de los componentes en el plano de despiece.



Ilust. 10-7 Montar la carcasa, ejemplo

1 **905** Tornillo de unión
2 **106** Carcasa de aspiración
3 **940** Chaveta
4 **230** Impulsor
5 **412** Junta tórica
6 **108** Carcasa multietapa
7 **117** Carcasa de etapa final
8 **107** Carcasa de presión
9 **801** Motor
10 **920** Tuerca
11 **554** Arandela
12 **210** Eje

Para montar la carcasa, la bomba debe estar en posición vertical sobre el motor y asegurada para evitar que vuelque.

Requisitos

- La carcasa de presión y el sello del eje están montados.
- Los elementos de sellado y las superficies de sellado no presentan ningún daño y están limpios.

Procedimiento

1. Expandir la nueva junta tórica **(5)** e insertarla en la ranura de la junta tórica de la carcasa de etapa final **(7)**.
2. Colocar la carcasa de etapa final **(7)** en la carcasa de presión **(8)**.
3. Presionar la chaveta **(3)** en el chavetero situado directamente en el motor.
4. Insertar el impulsor **(4)** en el eje **(12)**.

   NOTA: En función del número de etapas, puede que la estructura sólo consista en una carcasa de etapa final. En este caso hay que continuar con el montaje a partir del paso 10.
5. Expandir la nueva junta tórica **(5)** e insertarla en la ranura de la junta tórica de la carcasa multietapa **(6)**.
6. Colocar la carcasa multietapa **(6)** en la carcasa de etapa final **(7)**.
7. Insertar otra chaveta **(3)** en el siguiente chavetero.
8. Instertar otro impulsor **(4)** en el eje **(12)**.
9. Repetir los pasos 5 a 8 con cada carcasa multietapa.
10. Expandir la nueva junta tórica **(5)** e insertarla en la ranura de la junta tórica de la carcasa aspiración **(2)**.
11. Colocar la carcasa de aspiración **(2)** en la última carcasa multietapa **(6)** y/o en la carcasa de etapa final **(7)**.
12. Enroscar los tornillos de unión **(1)** con arandelas **(11)** y tuercas **(10)** y apretarlos sólo ligeramente de momento.
13. Apretar todos los tornillos de unión en cruz. Respetar los pares de apriete, véase el capítulo 10.3.1 Pares de apriete, página 35.

11 Fallos

11.1 Seguridad en la eliminación de fallos

Una eliminación de fallos incorrecta puede dar lugar a daños personales y materiales. Observar las siguientes instrucciones de seguridad.

– La eliminación de fallos sólo se debe llevar a cabo por personal cualificado y formado.
– Utilizar únicamente piezas de recambio originales o autorizadas por el fabricante para sustituir los componentes.
– La eliminación de fallos sólo se debe llevar a cabo con la bomba despresurizada y vacía.

- La eliminación de fallos sólo se debe llevar a cabo con la alimentación eléctrica desconectada. Asegurar el sistema contra reconexión.
- Si se han bombeado medios calientes o muy fríos, hay que esperar a que la bomba alcance la temperatura ambiente.
- Cerrar las válvulas de compuerta en la boca de aspiración y en la boca de presión antes de abrir la bomba.
- Vaciar la carcasa de la bomba por completo antes de abrir la bomba. Recoger el medio bombeado con recipientes adecuados. Poner especial cuidado cuando se trate de medios perjudiciales para la salud y el medio ambiente. Llevar un equipo de protección personal. Usar una mascarilla protectora en caso necesario.
- Descontaminar la bomba antes de proceder a la eliminación de fallos si ha bombeado medios perjudiciales para la salud y el medio ambiente. Documentar la descontaminación.

11.2 Tabla de fallos

Ponerse en contacto con el fabricante si el fallo no figura en la lista.

Fallo	Causa	Eliminación de fallos
Bomba bloqueada	Daños en el rodamiento del eje motor	– Reemplazar el rodamiento.
	Impulsor bloqueado	– Eliminar los depósitos y cuerpos extraños del interior de la bomba.
Altura de transporte/ caudal insuficiente	La bomba y/o tubería de aspiración no se ha purgado o llenado por completo.	– Purgar y llenar la bomba y/o la tubería de aspiración.
	Altura de transporte excesiva/valor NPSH del sistema muy bajo	– Abrir la válvula de compuerta de la tubería de aspiración por completo. – Comprobar la válvula de pie/ cesta de aspiración. – Aumentar el nivel de líquido en caso dado.
	Contenido excesivo en gases del medio bombeado.	– Volver a sellar la tubería de aspiración. – Comprobar la cesta de aspiración. – Aumentar el nivel de líquido en caso dado.
	Formación de bolsas de aire en la tubería de aspiración	– Modificar la tubería de aspiración. – Instalar una válvula de purga.
	Sentido de giro incorrecto	– Comprobar la conexión eléctrica y cambiarla si es necesario
	Desgaste de los componentes de la bomba	– Reemplazar los componentes.
	Velocidad insuficiente	– Ponerse en contacto con el fabricante.
	Densidad/viscosidad del medio bombeado superior a la especificada en la confirmación del pedido	– Ponerse en contacto con el fabricante.
Marcha irregular de la bomba	Altura de transporte excesiva/valor NPSH del sistema muy bajo	– Abrir la válvula de compuerta de la tubería de aspiración por completo. – Comprobar la válvula de pie/ cesta de aspiración. – Aumentar el nivel de líquido en caso dado.
	Formación de bolsas de aire en la tubería de aspiración	– Modificar la tubería de aspiración. – Instalar una válvula de purga.
	La bomba opera fuera de la curva característica	– Reajustar el punto de servicio.

Fallo	Causa	Eliminación de fallos
	Las fuerzas del sistema de tuberías ejercen efecto sobre la bomba	– Comprobar las conexiones de las tuberías, el anclaje de la bomba, la distancia de apoyo de las abrazaderas de las tuberías y corregir si es necesario.
Fugas en partes de la carcasa	Tornillos de unión aflojados	– Apretar los tornillos de unión.
	Sello del eje desgastado	– Reemplazar el sello del eje.
Sobrecarga del accionamiento	La bomba opera fuera de la curva característica	– Reajustar el punto de servicio.
	Velocidad excesiva	– Ponerse en contacto con el fabricante.
	Densidad/viscosidad del medio bombeado superior a la especificada en la confirmación del pedido	– Ponerse en contacto con el fabricante.
Sello del eje pierde en exceso	Sello del eje desgastado	– Reemplazar el sello del eje.
Guardamotor se activa	La bomba opera fuera de la curva característica	– Reajustar el punto de servicio.
	Velocidad excesiva	– Ponerse en contacto con el fabricante.
	Densidad/viscosidad del medio bombeado superior a la especificada en la confirmación del pedido	– Ponerse en contacto con el fabricante.
	El dispositivo guardamotor está mal ajustado o defectuoso	– Comprobar el dispositivo guardamotor y reemplazarlo en caso necesario.
Bomba muy caliente	Altura de transporte excesiva/valor NPSH del sistema muy bajo	– Abrir la válvula de compuerta de la tubería de aspiración por completo. – Comprobar la válvula de pie/ cesta de aspiración. – Aumentar el nivel de líquido en caso dado.
	Contenido excesivo en gases del medio bombeado.	– Volver a sellar la tubería de aspiración. – Comprobar la cesta de aspiración. – Aumentar el nivel de líquido en caso dado.
	Formación de bolsas de aire en la tubería de aspiración	– Modificar la tubería de aspiración. – Instalar una válvula de purga.
	Caudal insuficiente	– Reajustar el punto de servicio.

Tab. 11-1 Causas y eliminación de fallos

12 Eliminación

12.1 Seguridad en la eliminación

Una eliminación inadecuada puede dar lugar a daños personales y materiales. Observar las siguientes instrucciones de seguridad.

– La eliminación sólo se debe llevar a cabo por personal cualificado y formado.

– Descontaminar la bomba antes de proceder a la eliminación si ha bombeado medios perjudiciales para la salud y el medio ambiente. Documentar la descontaminación.

– Tener en cuenta el peso de la bomba y de los componentes individuales. Existe el riesgo de aplastamiento y de sufrir abrasiones. Utilizar equipos de elevación adecuados. Llevar guantes de protección y calzado de seguridad.

– Respetar la normativa legal en materia de eliminación de residuos industriales.

12.2 Eliminar la bomba

Requisitos

• La bomba está bien limpia y se ha descontaminado en caso necesario.

Procedimiento

1. Desmontar la bomba correctamente.
2. Separar los componentes por materiales, p.ej.:
   – metales,
   – plásticos,
   – residuos de aparatos eléctricos y electrónicos,
   – grasas y lubricantes.
3. Eliminar los componentes de acuerdo con la normativa local o desecharlos en un centro de eliminación. Llevar los materiales reciclables al reciclaje.

12.3 Reexpedición

La bomba se puede enviar al fabricante para fines de mantenimiento si es necesario. La dirección figura en la cubierta de este manual de instrucciones.

Requisitos

- La bomba está bien limpia y se ha descontaminado en caso necesario.

Procedimiento

1. Cumplimentar el certificado de conformidad íntegramente.
2. Sellar debidamente las aberturas de la bomba.
3. Embalar la bomba en un palet de forma segura para el transporte.
4. Enviar la bomba y el certificado de conformidad al fabricante.

Información

El fabricante no abrirá ninguna bomba que no lleve el certificado de conformidad.

13 Anexo

13.1 Contenido de la declaración de conformidad

Declaración CE de conformidad
según Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas, Anexo II, 1 A

El abajo firmante, en representación de la empresa,

EDUR-Pumpenfabrik
Eduard Redlien GmbH & Co. KG
Edisonstraße 33
24145 Kiel
Alemania

declara que la máquina designada a continuación, cumple los requisitos básicos en materia de seguridad y salud de la directiva europea.

Descripción e identificación de la máquina:

LBU
LBE

VBU
VBE

La especificación exacta del tipo se indica en la placa de características de la bomba.

Modelo y número de serie, véase la portada.

Normas armonizadas aplicadas:

UNE EN ISO 12100:2011
UNE EN ISO 809:2012

Persona responsable de preparar la documentación técnica pertinente:

Tjark Kaeding (jefe del departamento técnico)
EDUR-Pumpenfabrik, Edisonstraße 33, 24145 Kiel – Alemania

13.2 Contenido de la declaración de incorporación

Declaración de incorporación
según Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas, Anexo II, 1 B

El abajo firmante, en representación de la empresa,

EDUR-Pumpenfabrik
Eduard Redlien GmbH & Co. KG
Edisonstraße 33
24145 Kiel
Alemania

declara que la máquina incompleta designada a continuación:

Descripción e identificación de la máquina:

LBU
LBE

VBU
VBE

La especificación exacta del tipo se indica en la placa de características de la bomba.

Modelo y número de serie, véase la portada.

cumple los siguientes requisitos de la Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas, Anexo I.

1.1.1.; 1.1.2.; 1.1.3.; 1.1.5.

Normas armonizadas aplicadas:

UNE EN ISO 12100:2011
UNE EN ISO 809:2012

Esta máquina incompleta no debe ponerse en servicio hasta que se haya determinado que la máquina a la que se va a incorporar esta máquina incompleta cumple las disposiciones de la Directiva de Máquinas.

Persona responsable de preparar la documentación técnica pertinente:

Tjark Kaeding (jefe del departamento técnico)
EDUR-Pumpenfabrik, Edisonstraße 33, 24145 Kiel – Alemania

13.3 Certificado de conformidad

El certificado de conformidad está disponible para su descarga en el área de servicio de la página web de EDUR, www.edur.com.

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

Se ruega adjuntarlo cumplimentado a la bomba pendiente de reparación.

La bomba y los accesorios que la abajo firmante ha entregado acompañada del certificado de conformidad para fines de inspección técnica/reparación,

Modelo:

N° de serie:

Fecha de entrega:

Motivo del pedido de inspección técnica/reparación:

Campo de aplicación de la bomba:

Medio bombeado:

- ○ no se ha utilizado para/con medios bombeados sujetos a la obligación de etiquetado y/o nocivos para la salud. Se ha vaciado cuidadosamente y se ha limpiado por dentro y por fuera antes del envío o puesta a disposición. No se requieren medidas de seguridad particulares para la manipulación posterior.
- ○ se ha utilizado para/con medios bombeados sujetos a la obligación de etiquetado y/o nocivos para la salud.
  - ○ Se ha vaciado cuidadosamente y se ha limpiado por fuera y por dentro antes del envío o puesta a disposición. No se requieren medidas de seguridad particulares para la manipulación posterior.
  - ○ Se ha vaciado cuidadosamente y se ha limpiado por fuera y por dentro antes del envío o puesta a disposición. Sin embargo, se requieren las siguientes medidas de seguridad con respecto al medio bombeado o medio de enjuagado:

Rogamos adjuntar la hoja de datos de seguridad.

Afirmamos que la información anterior es correcta y completa, y que el envío/puesta a disposición se lleva a cabo de acuerdo con las disposiciones legales.

Compañía, dirección postal:

Teléfono:

Telefax:

E-Mail:

Nombre:

Posición:

Fecha:

Sello de la empresa/Firma

Rogamos utilizar la siguiente dirección de entrega para los envíos:
EDUR-Pumpenfabrik Eduard Redlien GmbH & Co. KG • Marie-Curie-Straße 15 •24145 Kiel, Germany

Índice

A

Advertencia 6
Almacenamiento 18

C

Cambio de sección transversal 22
Carcasa
  Montar 42
Carretilla elevadora 17
Cavitación 22
Certificado de conformidad 51
Cesta de aspiración 21
Codos 22
Compensador 21, 25
Conservación 18
Cualificación 10

D

Datos técnicos 11
  Bomba 11
  Motor 12
Declaración de conformidad 49
Declaración de incorporación 50
Depósito de alimentación 22
Diámetro nominal 22
Diámetro nominal del tubo 22
Dirección
  Devolución 5
  Fabricante 5
Dispositivo de protección 11

E

Eliminación 47, 48
Emisión sonora 12
Equipo de protección 10
Estado de ebullición 22
Estructura 13

F

Fuerza 23
  Acero inoxidable 23
  Hierro fundido 23, 24
Funcionamiento 13, 32
  Detener 33

G

Grúa 16, 16, 17, 17

L

Lugar de instalación 21

M

Manual de instrucciones 9

P

Panel de aislamiento 25
Par 23
  Acero inoxidable 23
  Hierro fundido 23, 24
Par de apriete 24
  LBU 35
  Tabla 36
  VBU 35
Personal 10
Placa de características 8, 8
Placa indicadora 6
Plan de mantenimiento 34
Posición de montaje 20, 20
Presión acústica de emisión 12
Primera puesta en servicio 32

R

Rodamiento 36

S

Seguridad 10
  Almacenamiento 18
  Desmontaje 30
  Eliminación 47
  Eliminación de fallos 43
  Funcionamiento 31
  Instalación 20
  Mantenimiento 33
  Transporte 15
Sello del eje 14
  Desmontar 37
  Montar 39, 39, 40, 41
Sello mecánico
  Balanceado 15
  Fuelle elastomérico 15
  Resorte cónico 14

Sentido de giro 7
Sistema de tuberías 21

T

Tubería de aspiración 21
Tubería de presión 21

U

Uso
    Indebido 10
    Previsto 9

V

Válvula de pie 21
Válvula de retención 21
Valvulería 22

Fabricante

EDUR-Pumpenfabrik
Eduard Redlien GmbH & Co. KG
Edisonstraße 33
24145 Kiel
Alemania

+49 431 689868
info@edur.de
www.edur.com

Dirección de entrega para devoluciones

EDUR-Pumpenfabrik
Eduard Redlien GmbH & Co. KG
Marie-Curie-Straße 15
24145 Kiel
Alemania

100368_1 · ES | LBU/VBU