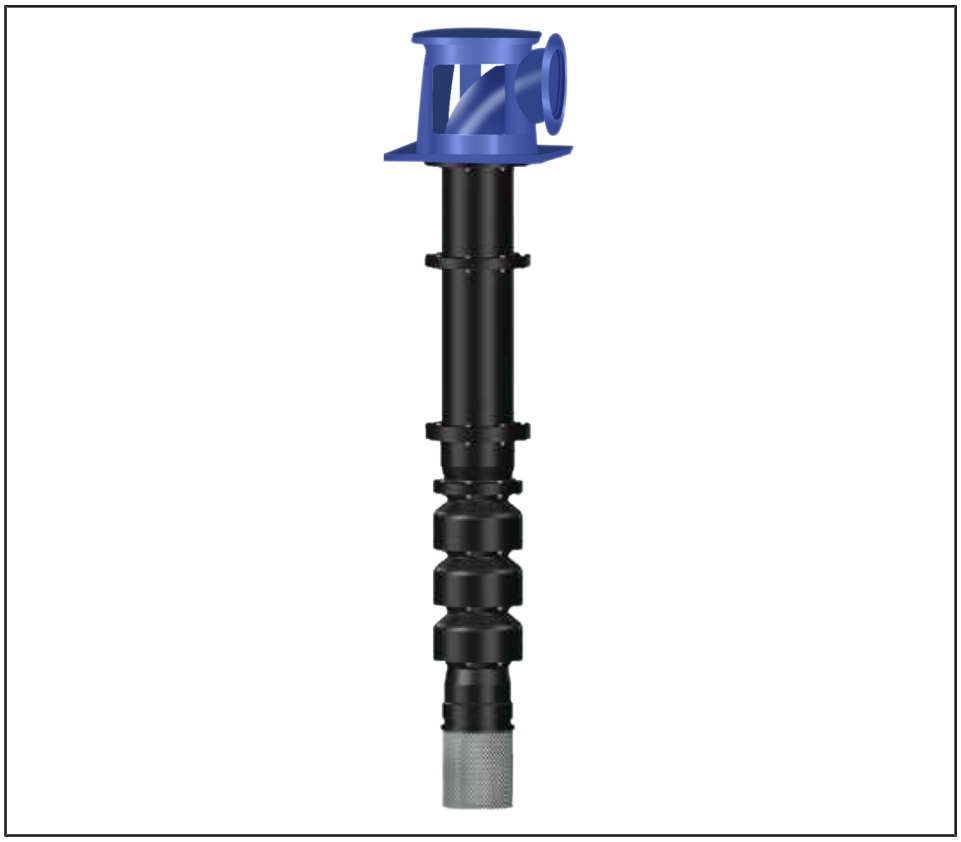
Bomba para pozos profundos

Bomba B

Manual de instrucciones de servicio/montaje



Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Bomba B

Instrucciones de uso originales

Reservados todos los derechos. El contenido no se puede difundir, reproducir, modificar ni entregar a terceros sin autorización escrita del fabricante.

Norma general: nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas.

© KSB Pumps Company Limited, Lahore, Pakistan 20/03/2019

Índice

1 Generalidades ... 6
1.1 Cuestiones básicas ... 6
1.2 Montaje de máquinas desmontadas ... 6
1.3 Destinatarios ... 6
1.4 Documentos vigentes adicionales ... 6
1.5 Símbolos ... 6
1.6 Señalización de las indicaciones de advertencia ... 7

2 Seguridad ... 8
2.1 Generalidades ... 8
2.2 Uso pertinente ... 8
2.3 Calificación y formación del personal ... 9
2.4 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones ... 9
2.5 Seguridad en el trabajo ... 9
2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario ... 9
2.7 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje ... 10
2.8 Uso no autorizado ... 10
2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones ... 10
2.9.1 Reparación ... 11

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación ... 12
3.1 Control del estado de suministro ... 12
3.2 Transporte ... 12
3.3 Almacenamiento/Conservación ... 13
3.4 Devolución ... 14
3.5 Residuos ... 15

4 Descripción de la bomba/grupo motobomba ... 16
4.1 Descripción general ... 16
4.2 Denominación ... 16
4.3 Placa de características ... 16
4.4 Diseño constructivo ... 16
4.5 Niveles de ruido previsibles ... 17
4.6 Volumen de suministro ... 17
4.7 Dimensiones y pesos ... 18

5 Instalación/Montaje ... 19
5.1 Medidas de seguridad ... 19
5.2 Comprobaciones previas a la instalación ... 19
5.3 Instalación del grupo motobomba ... 20
5.3.1 Comprobar y ajustar el juego del rotor de la bomba ... 21
5.4 Conexión de la tubería ... 23
5.5 Cerramiento/aislamiento ... 24
5.6 Alineación de la bomba y el motor ... 24
5.7 Fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba ... 25
5.8 Conexiones auxiliares ... 26
5.9 Conexiones eléctricas ... 26
5.9.1 Toma a tierra ... 27
5.10 Comprobación del sentido de giro ... 27
5.11 Retirar la sujeción para el transporte ... 28
5.12 Llenado del lubricante ... 28

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio ... 29
6.1 Puesta en marcha ... 29
6.1.1 Condiciones previas para la puesta en servicio ... 29
6.1.2 Llenado del lubricante ... 29

6.1.3 Llenado y purga de la bomba ... 29
6.1.4 Conexión ... 30
6.1.5 Comprobación del cierre del eje ... 31
6.1.6 Apagado ... 32
6.2 Límites del rango de potencia ... 33
6.2.1 Presión de servicio máxima ... 33
6.2.2 Temperatura del líquido de bombeo ... 34
6.2.3 Líquidos de bombeo abrasivos / sólidos ... 34
6.2.4 Ámbito de servicio hidráulico ... 34
6.2.5 Frecuencia de arranque ... 35
6.2.6 Líquido de bombeo ... 36
6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento ... 37
6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio ... 37
6.4 Nueva puesta en marcha ... 37

7 Mantenimiento/Puesta a punto ... 38
7.1 Indicaciones de seguridad ... 38
7.2 Mantenimiento/inspección ... 39
7.2.1 Control del servicio ... 39
7.2.2 Trabajos de inspección ... 40
7.3 Vaciado/limpieza ... 44
7.4 Desmontaje del grupo motobomba ... 45
7.4.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad ... 45
7.4.2 Preparación del grupo motobomba ... 46
7.4.3 Desmontaje del modelo/instalación suministrado ... 46
7.5 Montaje del grupo motobomba ... 47
7.5.1 Indicaciones generales/de seguridad ... 47
7.5.2 Montaje del modelo/instalación suministrado ... 48
7.6 Almacenaje de piezas de repuesto ... 48
7.6.1 Pedido de repuestos ... 48
7.6.2 Stock de repuestos recomendado para dos años de servicio según DIN 24296 ... 49

8 Fallos: causas y soluciones ... 51
8.1 Explicaciones sobre fallos ... 56

9 Documentos pertinentes ... 57

10 Declaración de conformidad CE ... 58

11 Certificado de conformidad ... 59

Índice de palabras clave ... 60

Glosario

Bomba

Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias.

Conducto de impulsión

Tubería conectada a la boca de impulsión

Declaración de conformidad

Una declaración de conformidad es una declaración del cliente en caso de devolución al fabricante de que el producto ha sido vaciado de modo que las piezas en contacto con el líquido de bombeo no supongan ningún riesgo para la salud o para el medio ambiente.

Grupo de bomba

Grupo de motobomba completo compuesto por la bomba, el accionamiento y los componentes y piezas accesorias

Tubería de aspiración/tubería de alimentación

Tubería conectada a la boca de aspiración.

1 Generalidades

1.1 Cuestiones básicas

El manual de instrucciones es válido para las series y modelos indicados en la portada.

Estas instrucciones de uso describen la instalación correcta y segura en todas las fases de servicio.

La placa de características indica la serie, el tamaño, los datos de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia. El número de pedido y el número de referencia identifican de forma exclusiva el grupo motobomba y sirven de identificación para todas las operaciones comerciales.

Para conservar los derechos de garantía, en caso de daños es necesario ponerse en contacto inmediatamente con el centro de servicio de KSB más cercano.

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas desmontadas suministradas por KSB, se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes.

1.3 Destinatarios

Este manual de instrucciones está dirigido al personal con formación técnica especializada. (⇨ Capítulo 2.3, Página 9)

1.4 Documentos vigentes adicionales

Tabla 1: Resumen de la documentación vigente adicional

Documento	Índice
Hoja de datos	Descripción de las características técnicas de la bomba o grupo motobomba
Esquema de instalación/hoja de medidas	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba/grupo motobomba, pesos
Esquema de conexión [1)]	Descripción de las conexiones auxiliares
Curva característica hidráulica	Curvas características para la altura de bombeo, NPSH nec. y potencia absorbida a través del caudal de bombeo Q
Representación de conjunto	Descripción de la bomba en vista de sección
Documentación del proveedor[1)]	Manual de instrucciones y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de repuestos[1)]	Descripción de repuestos
Esquema de tuberías[1)]	Descripción de las tuberías auxiliares
Índice de piezas	Descripción de todas las piezas de la bomba
Instrucciones de montaje[1)]	Descripción del montaje de otros tipos de instalación y componentes

Para los accesorios y/o piezas integradas, tener en cuenta la documentación del fabricante correspondiente.

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

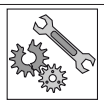
Símbolo	Significado
✓	Requisito para la instrucción
▷	Requerimiento de actuación en las indicaciones de seguridad
⇨	Resultado de la actuación

1) Si se acuerda en el volumen de suministro

Símbolo	Significado
⇨	Referencias cruzadas
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Nota Facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto.

1.6 Señalización de las indicaciones de advertencia

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Explicación
	**PELIGRO** Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, provoca la muerte o lesiones graves.
	**ADVERTENCIA** Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
	**ATENCIÓN** Esta palabra de advertencia indica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la máquina o en su funcionamiento.
	**Protección contra explosiones** Este símbolo ofrece información para la protección contra el riesgo de explosiones en atmósferas potencialmente explosivas según la directiva de la UE 2014/34/UE (ATEX).
	**Posición de riesgo general** Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgo de muerte o lesión.
	**Tensión eléctrica peligrosa** Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgos relacionados con tensión eléctrica y ofrece información para la protección frente a la tensión eléctrica.
	**Daños en la maquinaria** Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, indica riesgos para la máquina y su funcionamiento.

2 Seguridad

PELIGRO

Todas las indicaciones de este capítulo hacen referencia a un peligro con alto riesgo de daños.

Además de la información de seguridad aplicable con carácter general que aquí se especifica, también debe tenerse en cuenta la información de seguridad operativa que se incluye en los demás capítulos.

2.1 Generalidades

- Este manual de instrucciones contiene indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuya observación garantiza el manejo seguro del conmutador y ayudan a evitar daños personales o materiales.
- Respetar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.
- El personal técnico y el operario deben leer y comprender el manual de instrucciones antes del montaje y la puesta en servicio.
- El contenido del manual de instrucciones debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.
- Se deben observar y conservar en estado legible todas las notas dispuestas y denominaciones directamente en el producto. Esto se aplica, por ejemplo, a:
  - Flecha de sentido de giro
  - Identificadores de conexiones
  - Denominación de tipos
- El operario será el responsable en caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local.

2.2 Uso pertinente

- La bomba/grupo motobomba solo se puede poner en funcionamiento en los campos de aplicación y dentro de los intervalos de uso descritos en la documentación vigente adicional.
- Para utilizar la bomba/grupo motobomba, es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.
- La bomba/grupo motobomba no se puede utilizar parcialmente montado.
- La bomba solo puede funcionar con los medios indicados en la hoja de características o en la documentación de la ejecución pertinente.
- La bomba no puede ponerse en servicio sin líquido de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre el caudal mínimo de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (p. ej., prevención de daños por sobrecalentamiento, daños en los cojinetes).
- Se deben observar las indicaciones sobre los caudales máximos de bombeo recogidas en la hoja de datos o en la documentación (p. ej., prevención del sobrecalentamiento, daños por cavitación, daños en los cojinetes...).
- No estrangular la bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Se deben observar las indicaciones sobre los niveles mínimos de agua recogidas en la documentación (prevención de daños por cavitación y daños en los cojinetes).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

Prevención de usos incorrectos previsibles

- No se debe abrir nunca el lado de impulsión de los dispositivos de cierre más de lo permitido.
  - Sobrepaso de los volúmenes máximos indicados en la hoja de características o en la documentación

  - Posibles daños de cavitación
- No se deben superar nunca los rangos de servicio y límites de uso permitidos en cuanto a presión, temperatura, etc. que se indican en la hoja de datos o en la documentación.
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en el manual de instrucciones.
- Se deben observar los valores de ajuste contenidos en la hoja de características.

2.3 Calificación y formación del personal

El personal debe disponer de la cualificación adecuada para el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa a la bomba o al grupo de bomba sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

2.4 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento del presente manual de instrucciones invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
  - Daños personales provocados por efecto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
  - Fallo de funciones importantes del producto
  - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
  - Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

2.5 Seguridad en el trabajo

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en este manual de instrucciones y del uso pertinente, deben observarse las siguientes medidas de seguridad:

- Normas de prevención de riesgos laborales, indicaciones de seguridad y servicio
- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas
- Normas, directivas y legislaciones vigentes

2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- Por parte del cliente se deben colocar dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) para piezas calientes, frías y móviles, así como comprobar su funcionamiento.
- No retirar los dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) durante el servicio, a excepción del revestimiento del espacio de empaquetadura.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.

- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe preverse un mando de PARADA DE EMERGENCIA en la proximidad inmediata de la bomba/del grupo motobomba.

2.7 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba/grupo motobomba debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas/componentes originales o autorizados por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad por las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas/componentes.
- El titular debe garantizar que el mantenimiento, inspección y montaje solo esté a cargo de personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo motobomba debe realizarse en parada.
- Para realizar cualquier trabajo en el grupo motobomba, este debe estar sin tensión.
- La bomba/el grupo motobomba tiene que haber recuperado la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba debe estar despresurizada y vacía.
- Para la puesta fuera de servicio del grupo motobomba, hay que seguir necesariamente los procedimientos descritos en el manual de instrucciones. (⇨ Capítulo 6.3, Página 37)
- Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas. (⇨ Capítulo 7.3, Página 44)
- Inmediatamente después de finalizar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en servicio, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera. (⇨ Capítulo 6.1, Página 29)

2.8 Uso no autorizado

Durante el servicio de la bomba o del grupo motobomba, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de datos y en el manual de instrucciones.

La seguridad de funcionamiento de la bomba/grupo motobomba suministrados solo estará garantizada si se respeta el uso pertinente. (⇨ Capítulo 2.2, Página 8)

2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones

PELIGRO

Se deben observar obligatoriamente las indicaciones de protección contra explosiones incluidas en este capítulo en caso de que la bomba o grupo motobomba se utilicen en zonas con riesgo de explosión.

Solo es admisible utilizar aquellas bombas / grupos motobomba en áreas con riesgo de explosión que llevan un marcado correspondiente **y** que según la hoja de datos son aptas para ello.

Para la puesta en servicio de grupos motobomba con protección contra explosiones según la directiva 2014/34/UE (ATEX), se aplican condiciones especiales.
La protección contra explosión solo está garantizada en caso de una utilización conforme al uso previsto.
No apartarse nunca de los límites indicados en la hoja de datos y en la placa de

características.
Evítese cualquier tipo de servicio no autorizado.
Las especificaciones sobre las posibilidades de uso de los componentes del grupo (si existen) en las áreas expuestas al peligro de explosión se encuentran en la documentación correspondiente del fabricante.

2.9.1 Reparación

La reparación de las bombas protegidas contra explosiones está sujeta a normas específicas. Las modificaciones o cambios en el grupo de bomba pueden perjudicar a la protección contra explosiones, por ello sólo se podrán realizar tras ser acordados con el fabricante.

La reparación en los espacios protegidos contra la inflamación solo podrá realizarse de acuerdo con las premisas constructivas del fabricante. No está permitida la reparación sujeta a los valores de las tablas 1 y 2 de la norma EN 60079-1.

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

1. Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufren daños.
2. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente a KSB, así como al proveedor y la compañía de seguros.

3.2 Transporte



⚠ PELIGRO

Sobrecarga de los ojales de suspensión de la bomba/motor

Peligro de muerte por la caída de piezas.

- ▷ Nunca transportar los componentes del grupo (bomba/motor) de forma distinta a las posibilidades indicadas.
- ▷ Tener en cuenta las especificaciones de peso de los componentes individuales de la documentación del fabricante.



⚠ PELIGRO

Si la bomba o los componentes individuales se deslizan del enganche

¡Peligro de muerte por caída de las piezas!

- ▷ La bomba o los componentes individuales deben transportarse únicamente en la posición indicada.
- ▷ No suspender nunca la bomba en la zona libre del eje.
- ▷ Obsérvense las indicaciones relativas al peso y centro de gravedad de los componentes individuales.
- ▷ Obsérvense las normas locales vigentes de prevención de accidentes.
- ▷ Se deben utilizar los dispositivos de suspensión de cargas adecuados y autorizados.



⚠ PELIGRO

Transporte incorrecto

¡Peligro de lesiones al levantar componentes pesados!

- ▷ Seleccionar dispositivos de suspensión de carga adecuados de conformidad con el peso del componente.
- ▷ Utilizar solamente los puntos de suspensión previstos para la fijación de un medio de suspensión de la carga.
- ▷ Obsérvense las normas de prevención de accidentes vigentes.



⚠ PELIGRO

Vuelco o desplazamiento del grupo motobomba

Peligro de muerte debido a piezas que caen o ruedan.

- ▷ Un grupo motobomba montado en vertical siempre se debe asegurar contra caídas.
- ▷ Un grupo motobomba montado en horizontal siempre se debe asegurar para que no se desplace.



⚠ PELIGRO

Peligro de caída al trabajar a gran altura

Peligro de muerte por una caída desde gran altura.

- ▷ Utilizar un andamio de montaje estable.
- ▷ Observar los reglamentos locales vigentes sobre seguridad laboral y prevención de accidentes.

1. Consulte los datos de peso de los componentes individuales en el esquema de instalación o en la documentación del fabricante.
2. Se han de elegir herramientas elevadoras adecuadas.
3. Bomba/Transportar el grupo motobomba y los componentes individuales según lo indicado.[2)]

3.3 Almacenamiento/Conservación



⚠ ADVERTENCIA

Montaje sobre superficies no portantes y no fijadas

¡Daños personales y materiales!

- ▷ Según la clase C25/30 del hormigón, la clase de exposición XC1 debe tener una resistencia suficiente a la presión conforme a EN 206-1.
- ▷ La superficie deber estar fraguada, plana y horizontal.
- ▷ Observar las indicaciones relativas al peso.

Si la puesta en servicio se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda tomar las siguientes medidas:



ATENCIÓN

Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento

¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo motobomba!

- ▷ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo motobomba (con o sin embalaje) y los accesorios.



ATENCIÓN

Orificios y puntos de unión húmedos, sucios o dañados

¡Pérdida de estanqueidad o daños en la bomba!

- ▷ En caso necesario, limpiar y cerrar las aberturas y puntos de conexión de la bomba antes de su almacenamiento.



ATENCIÓN

Parada prolongada de los cojinetes en la misma posición

¡Daño de los cojinetes!

- ▷ El eje debe girarse una vez al mes de forma manual con medios auxiliares adecuados.
- ▷ Almacenar la bomba en un lugar sin vibraciones.

2) Para las posibilidades de transporte, véanse los documentos vigentes adicionales



ATENCIÓN

Almacenamiento demasiado prolongado o inadecuado de la bomba

¡Daño de la bomba!

▹ Comprobar sobre todo los rodamientos y el lubricante. Si se sospecha de daños previos, sustituir los rodamientos.

- Almacenar la bomba y los componentes suministrados en lugar seco, sin sacudidas y, de ser posible, en su embalaje original.
- Las temperaturas ambientes para el transporte y el almacenamiento se indican en la hoja de datos

1. El eje de la bomba debe girarse una vez al mes de forma manual con medios auxiliares adecuados.
2. Pulverizar dicho producto conservante a través de las bocas de aspiración e impulsión.
   Se recomienda cerrar ambas bocas a continuación (p. ej., con tapas de plástico o similar).



INDICACIÓN

Los conservantes deberán aplicarse y eliminarse siguiendo las instrucciones del fabricante.

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba correctamente. (⇨ Capítulo 7.3, Página 44)
2. Lavar y limpiar la bomba, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo perjudiciales, explosivos, calientes o de alto riesgo.
3. Además, se debe neutralizar la bomba y soplar con gas inerte exento de agua para secarla si se han utilizado líquidos de bombeo cuyos restos pueden tornarse corrosivos en contacto con humedad ambiental o inflamables en contacto con oxígeno.
4. La bomba debe disponer siempre de una declaración de conformidad cumplimentada.
   Se deben indicar las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas.
   (⇨ Capítulo 11, Página 59)



INDICACIÓN

En caso necesario, puede descargar una declaración de conformidad en la siguiente dirección de Internet: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Residuos



⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares

Peligro de daños personales o medioambientales.

- ▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
- ▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

1. Desmontar la bomba/grupo motobomba.
   Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.
2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
   - metal
   - plástico
   - chatarra electrónica
   - grasas y lubricantes
3. Para la eliminación, seguir las disposiciones locales o un proceso de eliminación regulado.

4 Descripción de la bomba/grupo motobomba

4.1 Descripción general

Bomba para la utilización en obras hidráulicas, estaciones de bombeo para irrigación o drenaje, centrales de energía y suministro de agua industrial.

4.2 Denominación

Ejemplo: B 16 B/2 VN / V1

Tabla 4: Explicación de la denominación

Datos	Significado
B	Serie
16	Tamaño del pozo en pulgadas (16 = 16")
B	Sistema hidráulico (sistema hidráulico B)
2	Número de etapas del sistema hidráulico
VN	Tipo de instalación (VN = boca de impulsión dispuesta sobre el suelo)[3)]
V1	Tipo de accionamiento (V1 = accionamiento mediante motor eléctrico vertical directo)[3)]

4.3 Placa de características

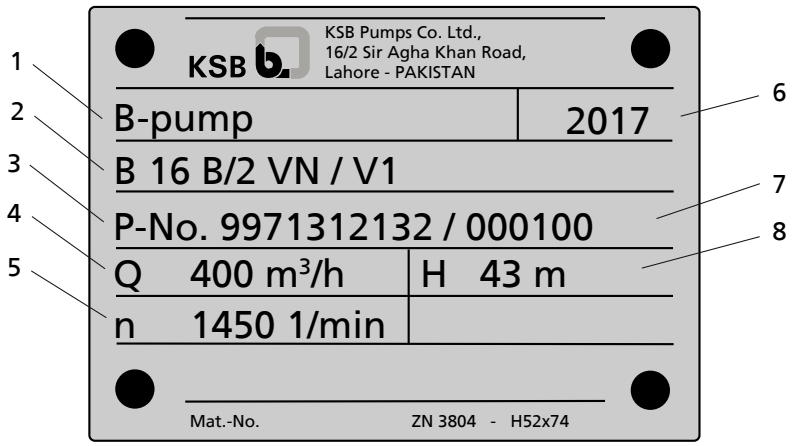


Fig. 1: Placa de características (ejemplo)

1	Tipo de bomba	2	Denominación del grupo motobomba
3	Número de pedido	4	Caudal
5	Régimen de revoluciones	6	Año de entrega
7	Número de referencia	8	Altura de elevación

4.4 Diseño constructivo

Tipo

- Bomba centrífuga
- Montaje vertical
- Monoetapa o multicelular
- Eje de la bomba, eje intermedio y eje de accionamiento conectados a través de acoplamiento roscado, acoplamiento cónico o acoplamiento de manguito

3) Para el modelo suministrado, véase el esquema de instalación/hoja de medidas

- Transmisión de par del eje de bomba al rodete y acoplamientos mediante manguitos de sujeción o chavetas
- Diámetro nominal de las bocas de impulsión: 80 mm - 500 mm
- Diámetro del pozo: de 6 a 24 pulgadas

Cuerpo de la bomba

- Dividida en perpendicular al eje
- Carcasa de aspiración
- Carcasa de impulsión
- Carcasa del álabe fijo
- Anillos partidos intercambiables

Tipo de impulsor

- Rodete D de un solo flujo, hidráulico sin carga
- Anillos de rodadura (opcional)
- Fijado de forma axial en el eje mediante manguitos de sujeción o casquillos de etapa

Sellado del eje

- Empaquetadura del prensaestopas
- Cierre mecánico

Cojinete

Cojinete guía:

- Cojinetes lisos lubricados por el propio fluido
- Eje de la bomba insertado en cada carcasa del álabe fijo en el buje del cojinete
- Eje intermedio insertado a través de estrellas de cojinete en bujes del cojinete montados entre los tubos ascendentes
- A partir del tamaño B14, casquillos protectores del eje (casquillos de etapa) en la casquillo protector del eje y en todos los cojinetes de tubos ascendentes

Cojinete de apoyo:

- Rodamientos lubricados con grasa
- Rodamiento de bolas de contacto angular con distribución en O
- No refrigerados

4.5 Niveles de ruido previsibles

Para los valores de nivel de presión sonora superficial L_{pA} [4)], véase la hoja de características

4.6 Volumen de suministro

En función de la versión, se incluyen los siguientes elementos en el alcance de suministro:

- Bomba
- Accionamiento
- Soporte, bastidor portante, tacos base, rieles de base y base perimetral
- Acoplamiento y protección de acoplamiento
- Árbol de transmisión, dispositivo de protección
- Medio de fijación para bomba y soporte

4) Valor medio espacial; según ISO 3744 y EN 12639; aplicable en el ámbito de servicio de la bomba de Q/Qopt=0,8-1,1 y sin cavitación. Con garantía: incremento de +3 dB por tolerancias de medición y montaje

Componentes opcionales:

- Control de vibraciones
- Supervisión de la temperatura (termómetro de resistencia eléctrica Pt100)
- Regulador del nivel de aceite
- Manómetro
- Boquilla de medición para la medición de impulsos de choque
- Ciclón

4.7 Dimensiones y pesos

- Consultar los datos sobre dimensiones y pesos de la bomba en la hoja de características de la bomba.
- Consultar los datos sobre dimensiones y pesos del motor en la documentación del motor.



INDICACIÓN

Varios componentes individuales tienen un peso de más de 25 kg. Observar las indicaciones.

5 Instalación/Montaje

5.1 Medidas de seguridad

En las labores de desmontaje y montaje así como durante la elevación hay que tener en cuenta las siguientes indicaciones de seguridad:



⚠ PELIGRO

Montaje inadecuado en zonas con peligro de explosión

¡Peligro de explosión!

¡Daño del grupo de bomba!

- Se debe tener en cuenta la normativa vigente de protección contra explosiones.
- Observar las indicaciones de la hoja de características y de la placa de características de la bomba y del motor.



⚠ PELIGRO

Transporte incorrecto

¡Peligro de lesiones al levantar componentes pesados!

- Seleccionar dispositivos de suspensión de carga adecuados de conformidad con el peso del componente.
- Utilizar solamente los puntos de suspensión previstos para la fijación de un medio de suspensión de la carga.
- Obsérvense las normas de prevención de accidentes vigentes.



⚠ PELIGRO

Vuelco de la bomba instalada verticalmente/grupo de bomba

Peligro de muerte por vuelco de la bomba o de los componentes

- Colgar en la herramienta elevadora los componentes que se van a montar y asegurarlos hasta que las uniones atornilladas queden fijas.
- Montar la bomba/grupo de bomba únicamente en el orden descrito.
- Colocar los componentes sólo en una posición de centro de gravedad segura ante vuelcos sobre terreno adecuado.

5.2 Comprobaciones previas a la instalación

Lugar de instalación



⚠ ADVERTENCIA

Montaje sobre superficies no portantes y no fijadas

¡Daños personales y materiales!

- Según la clase C25/30 del hormigón, la clase de exposición XC1 debe tener una resistencia suficiente a la presión conforme a EN 206-1.
- La superficie deber estar fraguada, plana y horizontal.
- Observar las indicaciones relativas al peso.

1. Revisar el diseño de construcción.
   El diseño de construcción se debe realizar según las medidas de la hoja de medidas/del esquema de instalación.

Tubería de admisión/aspiración



⚠ ADVERTENCIA

Cuerpos extraños en la admisión/tubería de aspiración

Daños personales y materiales.

- ▷ Asegurarse de que la zona de entrada (p. ej., la cámara de entrada y el canal de admisión) esté limpia y libre de cuerpos extraños.
- ▷ Asegurarse de que la tubería de aspiración esté limpia y libre de cuerpos extraños.
- ▷ Proteger la zona de entrada de la tubería de aspiración (si está disponible) para que no penetren cuerpos extraños.
- ▷ Si es necesario, comprobar que los equipos de control del lado de aspiración están montados de forma segura.

1. Controlar las condiciones del lado de aspiración. No deben penetrar cuerpos extraños en la bomba.
2. Si es necesario, limpiar la admisión y la tubería de aspiración.
3. Si es necesario, instalar un filtro de aspiración.

5.3 Instalación del grupo motobomba



INDICACIÓN

Para el tipo de instalación del modelo suministrado, véanse los documentos vigentes adicionales.



INDICACIÓN

Para otro tipo de instalación distinto del descrito, véanse los documentos vigentes adicionales.



INDICACIÓN

En función del modelo, el cierre mecánico se puede suministrar instalado o suelto de fábrica (indicaciones para el montaje, véase (⇨ Capítulo 9, Página 57)

Es necesario observar las indicaciones de manejo correspondientes en función del tipo de instalación:

- Preparar y montar el soporte/bastidor portante/tacos base/raíles de anclaje/base perimetral.
- Colocar la bomba y el motor en el soporte/bastidor portante/tacos base/raíles de anclaje/base perimetral preparados.
- Controlar la alineación entre la bomba y el motor.
- Alinear la bomba respecto a la tubería.
- Montar y alinear el acoplamiento.
- Conectar la tubería.
- Es posible realizar una alineación precisa de la bomba y del motor, así como en motores de gran tamaño.
- Si existen, retirar las sujeciones para el transporte.

Instalación de elementos disponibles



⚠ PELIGRO

Si la bomba o los componentes individuales se deslizan del enganche

¡Peligro de muerte por caída de las piezas!

- ▹ La bomba o los componentes individuales deben transportarse únicamente en la posición indicada.
- ▹ No suspender nunca la bomba en la zona libre del eje.
- ▹ Obsérvense las indicaciones relativas al peso y centro de gravedad de los componentes individuales.
- ▹ Obsérvense las normas locales vigentes de prevención de accidentes.
- ▹ Se deben utilizar los dispositivos de suspensión de cargas adecuados y autorizados.



⚠ PELIGRO

Montaje inadecuado

Peligro de lesiones al levantar y enderezar componentes pesados.

- ▹ La bomba o los componentes individuales deben transportarse y elevarse únicamente en la posición indicada.
- ▹ Seleccionar el dispositivo de suspensión de carga adecuado según el peso de los componentes y las necesidades de montaje.
- ▹ Utilizar solamente los puntos de suspensión previstos para la fijación de un medio de suspensión de la carga.

- ✓ Se dispone del esquema de instalación correspondiente.
- ✓ La base es lo suficientemente firme y consistente para las cargas especificadas en el esquema de instalación.
- ✓ La base se ha preparado según las medidas del esquema de instalación.
- ✓ Si el cierre mecánico ya se encuentra montado en la bomba, las guías de montaje están intactas. Véase (⇨ Capítulo 9, Página 57) para un cierre mecánico suelto que se suministra con la bomba.

1. Transportar y elevar la bomba/grupo motobomba según los documentos vigentes adicionales.
2. Colocar la bomba sobre los elementos previstos de la base.
3. Alinear la bomba con la tubería y conectar a la base.
4. Montar el motor y la linterna de accionamiento; para ello, véase el manual de instrucciones del fabricante del motor.
5. Alinear el acoplamiento según el manual de instrucciones del fabricante del mismo.
6. Tras el montaje del rotor de la bomba (véase el capítulo 5.3.1), retirar las guías de montaje.

5.3.1 Comprobar y ajustar el juego del rotor de la bomba



ATENCIÓN

Ajuste incorrecto del rotor de la bomba

Daño de la bomba/componentes del grupo

- ▹ Ajustar la holgura autorizada mediante una elevación axial del rotor de la bomba.

Después de un desmontaje completo o en la primera instalación, es obligatorio comprobar y ajustar el rotor. La comprobación y el ajuste se realizan siempre antes de montar el motor y la placa de acoplamiento.

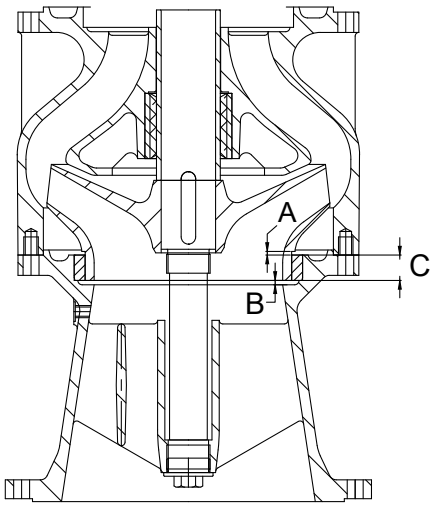


Fig. 2: Medida de elevación del juego axial

A	Medida de elevación A	B	Medida de elevación B
C	Altura del anillo de desgaste		

Tabla 5: Medida de elevación del juego axial

Tamaño	Medida de elevación [mm]		Anillo de desgaste C
	A	B	
6B	3	3	8
7B	3	3	8
8B	3	3	12
8D	3	3	12
10B	3	4	15
10D	4	6	19
10F	3	5	18
12B	3	9	15
12D	3	4	20
12F	5	5	18
14B	3	4	18
14D	3	4	20
16D	4	5	22
18B	7	4	22
20B	5	6	35
22B	6	8	33
24B	6	7	35

- ✓ Hay disponibles dispositivos de suspensión de carga y equipos de elevación de dimensiones adecuadas.
- ✓ Ha finalizado el montaje de la bomba.
- ✓ El accionamiento no está montado.
- ✓ Las tuercas hexagonales para reajustar la brida del prensaestopas están sueltas.
- ✓ El rotor de la bomba descansa con los álabes en el anillo de desgaste.
- ✓ La bomba está alineada correctamente.

1. Medir y anotar la distancia entre la superficie de contacto de la linterna de accionamiento hasta el extremo del eje de accionamiento.
2. Girar la tuerca de ajuste en sentido horario y elevar el rotor de la bomba hasta alcanzar la medida de elevación A del juego axial conforme a la tabla *Medida de elevación del juego axial*.

3. Una vez ajustada la medida de elevación del juego axial, girar de nuevo la tuerca de ajuste hasta que los orificios de los tornillos de retención coincidan con los orificios roscados más próximos. De esta forma, la medida de holgura autorizada aumentará ligeramente.
4. Montar los tornillos de retención de la tuerca de ajuste.
5. Girar el rotor de la bomba con la mano y comprobar si gira libremente. Un roce se nota por una mayor resistencia al giro.
6. Si sigue montado, retirar las guías de montaje del cierre mecánico.

5.4 Conexión de la tubería



⚠ PELIGRO

Sobrepaso de la carga permitida en las bocas de la bomba

Peligro de muerte por fuga de líquido de bombeo caliente, tóxico, corrosivo o inflamable en los puntos inestancos.

- ▹ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías.
- ▹ Las tuberías han de estar colocadas inmediatamente antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión y según las indicaciones.
- ▹ Respetar las fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba.
- ▹ Las dilataciones térmicas de las tuberías en caso de aumento de temperatura se han de compensar con las medidas adecuadas.



ATENCIÓN

Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías

¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)!

- ▹ No utilizar nunca la bomba o la bancada como toma de tierra en trabajos de soldadura eléctrica.
- ▹ Se debe evitar la corriente eléctrica en los rodamientos.



INDICACIÓN

Se recomienda la instalación de sistemas de bloqueo y de bloqueadores de reflujo según el tipo de sistema y de bomba. No obstante, se deben instalar de tal forma que no impidan el vaciado o la ampliación de la bomba.

- ✓ La tubería de aspiración/tubería de admisión de la bomba se dispondrá de modo ascendente para el servicio de aspiración y de modo descendente para el servicio en carga.
- ✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es de al menos el doble del diámetro de la brida de aspiración.
- ✓ El diámetro nominal de las tuberías ha de ser, como mínimo, igual al de las conexiones de la bomba. Se coloca un codo simplificado entre la tubería de aspiración/tubería de admisión y la bomba.
- ✓ Para evitar pérdidas de presión, las piezas de acoplamiento deben tener mayor diámetro nominal, con un ángulo de ampliación de 8°.
- ✓ Las tuberías han de estar fijadas inmediatamente antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión.

1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar debidamente los depósitos, las tuberías y las conexiones (sobre todo en instalaciones nuevas).
2. Se deben retirar las tapas de las bocas de aspiración y de impulsión de la bomba antes de conectarla a las tuberías.
3. Si se coloca un compensador a cargo del fabricante, este debe estar al menos tensado hacia el exterior para evitar fuerzas de reacción no permitidas en las bocas.



ATENCIÓN

Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías

Daño de la bomba.

- ▷ Retirar todo resto de suciedad de los conductos.
- ▷ Si es necesario, instalar filtro/tamiz.

4. Si es necesario, instalar filtro/tamiz en la tubería.
5. Conectar las bocas de la bomba con las tuberías.



ATENCIÓN

Decapados y enjuagues agresivos

Daño de la bomba.

- ▷ Adecuar el tipo y duración del servicio de limpieza y decapado con los materiales de la carcasa y las juntas.

5.5 Cerramiento/aislamiento



⚠ ADVERTENCIA

No hay dispositivos de protección

¡Riesgo de lesiones por piezas giratorias o vertido del medio de bombeo!

- ▷ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.



⚠ ADVERTENCIA

La carcasa del distribuidor y la carcasa de cojinetes adoptan la temperatura del líquido de bombeo

Peligro de quemaduras.

- ▷ Aislar la carcasa del distribuidor.
- ▷ Colocar dispositivos de protección.



ATENCIÓN

Acumulación de calor en la carcasa del cojinete

¡Daño en los cojinetes!

- ▷ No se deben aislar la carcasa del cojinete ni la tapa del cojinete.

5.6 Alineación de la bomba y el motor



⚠ PELIGRO

Si el acoplamiento está mal alineado, el acoplamiento o los cojinetes pueden alcanzar temperaturas no permitidas.

¡Peligro de explosión!

¡Peligro de quemaduras!

- ▷ Se debe garantizar una alineación del acoplamiento correcta en todo momento.

	**ATENCIÓN** **Desfase del eje de la bomba y del motor** ¡Daño de la bomba, motor y acoplamiento! ▷ Realizar controles del acoplamiento tras la instalación de la bomba y de la conexión de las tuberías.

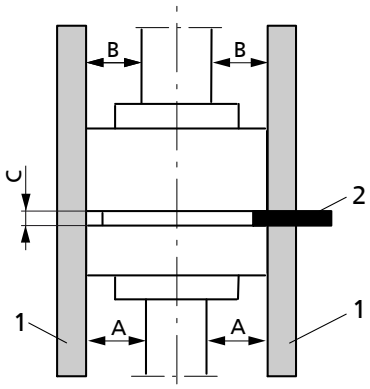


Fig. 3: Comprobación de la alineación del acoplamiento

1	Regla	2	Calibre

✓ Se han desmontado el protector del acoplamiento y la protección sincronizada.

1. La regla está dispuesta axialmente sobre ambos semiacoplamientos.
2. Dejar la regla en posición y girar manualmente con el acoplamiento.
   El acoplamiento está bien alineado cuando, en toda la circunferencia, la distancia A o B hasta el eje correspondiente es la misma.
   La desviación axial y radial entre ambas mitades del acoplamiento debe ser ≤ 0,05 mm. Observar el manual de instrucciones del fabricante del acoplamiento.
3. En caso de alineación incorrecta, soltar los tornillos del motor y reajustarlo.
4. Volver a apretar los tornillos.
5. Comprobar el correcto funcionamiento del acoplamiento/eje. El acoplamiento/eje se debe poder girar con la mano.
6. Volver a montar el protector del acoplamiento y, dado el caso, la protección sincronizada.
7. Comprobar la distancia entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento.
   El acoplamiento y el protector de acoplamiento no pueden entrar en contacto.

5.7 Fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba

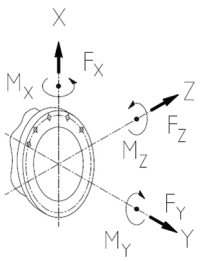


Fig. 4: Fuerzas y pares autorizados

Para las fuerzas y pares en las bocas de la bomba, véase el esquema de instalación. **Los valores indicados no son válidos para las fuerzas de reacción de los compensadores no tensados. (Para los valores permitidos, véase el esquema de instalación o consultar al fabricante)**

Las fuerzas permitidas se determinan de acuerdo con las siguientes fórmulas:

$$F_{res} \leq \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$$

Los datos para fuerzas y pares son válidos solo para cargas de tuberías estáticas. Si se superaran, sería necesaria su revisión.
Las indicaciones solo se aplican a instalaciones con elementos anclados completamente sobre una base plana y firme.

5.8 Conexiones auxiliares



⚠ ADVERTENCIA

Tornillos de cierre bajo presión

Lesiones por piezas que salen despedidas y derrame del líquido de bombeo.

- ▹ No utilizar tornillos de cierre para descargar la presión de la carcasa de la bomba.
- ▹ Utilizar siempre un equipo de purgado adecuado (válvula de purga de aire y similares).



⚠ ADVERTENCIA

Faltan las conexiones auxiliares o se están utilizando unas conexiones auxiliares erróneas (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.)

¡Riesgo de lesiones por fuga de líquido de bombeo!

¡Peligro de quemaduras!

¡Mal funcionamiento de la bomba!

- ▹ Observar el número, dimensiones y posición de las conexiones en el esquema de instalación y de tuberías, y en la representación gráfica de la bomba (si está disponible).
- ▹ Se deben utilizar las conexiones previstas.

Para las conexiones auxiliares, véase la documentación adicional

5.9 Conexiones eléctricas



⚠ PELIGRO

Instalación eléctrica inadecuada

¡Peligro de explosión!

- ▹ Obsérvese de forma adicional para la instalación eléctrica la norma IEC 60079-14.
- ▹ En motores con protección contra explosiones utilizar siempre un dispositivo de protección del motor.



⚠ PELIGRO

Trabajo en las conexiones eléctricas a cargo de personal no cualificado

¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!

- ▹ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.
- ▹ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.
- ▹ Observar las instrucciones de uso del fabricante del motor.



⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del grupo motobomba

¡Riesgo de lesiones debido a componentes móviles y descargas eléctricas peligrosas!

- ▷ Proteger el grupo motobomba contra encendidos accidentales.
- ▷ Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo motobomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.



⚠ ADVERTENCIA

Conexión errónea a la red

¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito!

- ▷ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.

1. Comparar la tensión de red existente con las indicaciones de la placa de características del motor.
2. Elegir una conmutación adecuada.



INDICACIÓN

Se recomienda el montaje de un guardamotor.

5.9.1 Toma a tierra



⚠ PELIGRO

Carga estática

¡Peligro de explosión!

¡Peligro de incendio!

¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ Conectar la conexión equipotencial en la conexión de toma a tierra dispuesta a tal fin.

5.10 Comprobación del sentido de giro



⚠ PELIGRO

Aumento de temperatura por contacto de piezas giratorias y fijas

¡Peligro de explosión!

¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ No comprobar nunca en seco el sentido de giro en bombas.
- ▷ Desacoplar la bomba para hacer una comprobación del sentido de giro



⚠ PELIGRO

Eje giratorio en la comprobación del sentido de giro

¡Riesgo de lesiones!

- ▷ Mantener una distancia de seguridad suficiente.
- ▷ Obsérvense las normas generales de prevención de accidentes.



ATENCIÓN

Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba

¡Daño de la bomba!

- ▹ Observar la flecha de sentido de giro de la bomba.
- ▹ Comprobar el sentido de giro y, si es necesario, comprobar la conexión eléctrica y corregir el sentido de giro.

✓ La bomba y el motor están totalmente desacoplados.

✓ Todos los componentes en el motor (p. ej. mitad de acoplamiento en el eje del motor) están asegurados.

1. Se comprueba mediante un arranque y parada consecutivos.
2. Control del sentido de giro.
   El sentido de giro del motor debe coincidir con la flecha de sentido de giro de la bomba.
3. Si la bomba gira en sentido incorrecto, comprobar la conexión del motor y del equipo de control.

5.11 Retirar la sujeción para el transporte

Retirar la sujeción para el transporte, si la hay.

5.12 Llenado del lubricante



ATENCIÓN

Almacenamiento intermedio demasiado prolongado del grupo de bomba

Ensuciamientos, formación de agua de condensación, pegotes o fuga de la grasa.

- ▹ Controlar la suciedad y la formación de agua de condensación.
- ▹ Sustituir por completo la carga de grasa antes de la puesta en marcha.
- ▹ Sustituir la carga de grasa cada vez que se desmonten los cojinetes.

Cojinetes lubricados con grasa

Los cojinetes lubricados con grasa ya están llenos.

Cojinetes lubricados con aceite

Llenar con líquido lubricante la carcasa de cojinetes de apoyo hasta la marca.
Calidad del aceite: véase la hoja de datos
Cantidad de aceite: véase la hoja de datos



ATENCIÓN

Poco líquido lubricante en la carcasa de cojinetes

¡Daño de los cojinetes!

- ▹ Controlar regularmente la altura del líquido lubricante.
- ▹ Llenar siempre la carcasa de cojinetes hasta la marca.



INDICACIÓN

Un nivel de aceite o una cantidad de grasa excesivos pueden producir un aumento de la temperatura, faltas de estanqueidad o fugas de aceite.

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condiciones previas para la puesta en servicio

Antes de la puesta en servicio del grupo motobomba, deben asegurarse los puntos siguientes:

- Las conexiones eléctricas del grupo motobomba con todos los dispositivos de protección se han realizado conforme a las normativas.
  (⇨ Capítulo 5.9, Página 26)
- La bomba está llena hasta el nivel mínimo de agua previsto. (Véase el esquema de instalación)
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇨ Capítulo 5.10, Página 27)
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- La sujeción para el transporte se ha retirado.
- Los lubricantes se han comprobado y llenado.
- Si la bomba o el grupo motobomba han estado fuera de servicio durante un periodo prolongado, deben llevarse a cabo las medidas descritas en
  (⇨ Capítulo 6.4, Página 37) .
- Se ha controlado la alineación del acoplamiento.

6.1.2 Llenado del lubricante



ATENCIÓN

Nivel de aceite incorrecto en la carcasa de cojinetes

Daño de la bomba.

▷ Controlar el nivel de aceite solo cuando la bomba esté parada.

Indicaciones y notas sobre los lubricantes que deben utilizarse
(⇨ Capítulo 9, Página 57)

1. Comprobar la carga de grasa de los cojinetes axiales antes de la puesta en servicio. Si es necesario, llenar o sustituir el lubricante.
2. Comprobar el nivel y la calidad del aceite del accionamiento. Si es necesario, llenar o sustituir el lubricante.

6.1.3 Llenado y purga de la bomba

Longitud de la bomba ≤ 9 m

Si la longitud de la bomba es de 9 m como máximo, no es necesario un llenado.

Longitud de la bomba > 9 m

Tolva

1. Girar la tolva para abrir el paso.
2. Llenar la tolva de agua hasta que la zona de contacto del cojinete guía esté húmeda.
3. Girar la tolva en el sentido contrario para cerrar el paso.

Depósito

1. Abrir la tapa del depósito.
2. Abrir la válvula debajo del depósito.
3. Llenar el depósito de agua hasta que la zona de contacto del cojinete guía esté húmeda.
4. Cerrar la válvula.

6.1.4 Conexión



⚠ PELIGRO

Superación de los límites de presión y temperatura autorizados por cierre de las tuberías de aspiración y/o presión

¡Peligro de explosión!

¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!

- ▹ No poner nunca la bomba en servicio si los sistemas de bloqueo de la tubería de aspiración y/o de presión están cerrados.
- ▹ Solo poner en marcha el grupo de bomba si el sistema de bloqueo del lado de impulsión está completamente abierto.



⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por marcha en seco o proporción de gas demasiado elevada en el líquido de bombeo

Peligro de explosión.

Daños del grupo motobomba.

- ▹ El grupo motobomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- ▹ Llenar la bomba correctamente.
- ▹ La bomba solo se puede poner en funcionamiento dentro del ámbito de servicio permitido.



⚠ ADVERTENCIA

Grupos motobomba con altos valores de mantenimiento de ruido

¡Daños auditivos!

- ▹ Durante el funcionamiento, nadie debe acercarse al grupo de bomba sin equipo de protección/protección auditiva.
- ▹ Tener en cuenta los niveles de ruido previsibles. (⇨ Capítulo 4.5, Página 17)



ATENCIÓN

Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales

¡Daño de la bomba!

- ▹ Apagar inmediatamente la bomba/grupo de bomba
- ▹ Poner de nuevo en servicio el grupo de bomba cuando se hayan corregido las causas.

- ✓ La zona de entrada (p. ej., cámara de entrada) y el sistema de conductos de la instalación están limpios.
- ✓ La bomba, la tubería de aspiración y los depósitos están purgados y llenos de medio de bombeo.
- ✓ Las tuberías de llenado y purga están cerradas.



ATENCIÓN

Puesta en marcha contra tubería de impulsión abierta

Sobrecarga del motor.

- ▹ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

1. Abrir totalmente el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración o admisión.
2. Cerrar o abrir ligeramente el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión.

3. Arrancar el motor.
4. Nada más alcanzar el régimen de revoluciones, abrir lentamente el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión y ajustarlo en el punto de servicio.



⚠ PELIGRO

Fugas en las juntas a temperatura de servicio

¡Fuga del líquido de bombeo tóxico o a temperatura elevada!

- ▹ Una vez alcanzada la temperatura de servicio y/o en caso de fugas, apretar los tornillos de la carcasa con el grupo de bomba desconectado, según los pares indicados.
- ▹ En caso de fugas en el cierre del eje, controlar la alineación del acoplamiento y, en caso necesario, reajustar.

6.1.5 Comprobación del cierre del eje



INDICACIÓN

En función del modelo, el cierre mecánico se puede suministrar instalado o suelto de fábrica (indicaciones para el montaje, véase (⇨ Capítulo 9, Página 57)

Cierre mecánico

Durante el servicio, el cierre mecánico tiene unas pérdidas por fuga muy reducidas o inapreciables (forma vaporosa).
Los cierres mecánicos no necesitan mantenimiento.

Empaquetadura de prensaestopas

La empaquetadura de prensaestopas debe gotear ligeramente durante el servicio.

(aprox. 20 gotas por minuto)



⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura con empaquetaduras de prensaestopas

¡Peligro de explosión!

- ▹ No está permitido utilizar empaquetaduras de prensaestopas en zonas expuestas al peligro de explosión.
- ▹ Apagar inmediatamente el grupo de bomba.

La cantidad mínima necesaria depende del medio, la presión, la velocidad de deslizamiento y la temperatura.

Valores de fuga de la empaquetadura del prensaestopas: véase la hoja de datos



ATENCIÓN

Fuga demasiado alta o ninguna fuga de la empaquetadura del prensaestopas

Daños de la bomba.

- ▹ Fuga demasiado alta: reajustar la brida del prensaestopas hasta alcanzar la cantidad de fuga.
- ▹ Ninguna fuga: desconectar inmediatamente el grupo motobomba.



⚠ ADVERTENCIA

Trabajos directamente junto a piezas giratorias

¡Lesiones de las manos!

- ▹ Los trabajos deben ser realizados exclusivamente por personal cualificado.
- ▹ Realizar todos los trabajos con especial cuidado.

Ajustar las fugas

Antes de la puesta en marcha

1. Solo apretar ligeramente con la mano las tuercas de la brida del prensaestopas.
2. Comprobar el centraje y la posición rectangular de la brida del prensaestopas con la ayuda de una guía.

⇨ Después de haber llenado la bomba, debe haber fugas.
(Solo se aplica a las bombas con tubería de aspiración y la sobrepresión de admisión correspondiente).

Tras cinco minutos de marcha

La fuga se puede reducir.

1. Apretar la tuerca de la brida del prensaestopas 1/6 de vuelta.
2. A continuación, observar las fugas durante cinco minutos.

Fuga elevada:
Repetir los pasos 1 y 2 hasta alcanzar un valor mínimo.

Fuga baja:
Soltar ligeramente las tuercas de la brida del prensaestopas.

Sin fugas:
Detener inmediatamente el grupo motobomba.
Soltar la brida del prensaestopas y repetir la puesta en marcha.

Comprobación de la fuga

Después de realizar el ajuste, observar la fuga durante unas dos horas con una temperatura máxima del líquido de bombeo.
Con una presión mínima de líquido de bombeo, comprobar si la fuga es suficiente en la empaquetadura del prensaestopas.

6.1.6 Apagado



ATENCIÓN

Reflujo del líquido de bombeo (no incluido en las bombas con bloqueo de retorno)
Daños del motor o del bobinado.
N.° de revoluciones de retorno del motor demasiado alto.

- ▹ Daños en el cojinete de apoyo con un giro inverso más largo. (Se aplica al cojinete radial del modelo de cojinete deslizante lubricado con aceite)
- ▹ Observar las revoluciones de retorno permitidas del motor. Ver la documentación del fabricante en la documentación suministrada.
- ▹ Cerrar los dispositivos de cierre.

✓ El dispositivo de cierre de la tubería de aspiración se encuentra y permanece abierto.

1. Cerrar lentamente el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión.
2. Apagar el motor inmediatamente después del cierre del dispositivo de cierre y comprobar que el apagado se realiza sin problemas.



INDICACIÓN

Si se ha instalado un bloqueo de reflujo en la tubería de impulsión, el dispositivo de cierre puede permanecer abierto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se cumplan las instrucciones de la instalación.



INDICACIÓN

Si no es posible un bloqueo, la bomba marcha hacia atrás.
El régimen de marcha atrás debe ser inferior al régimen nominal.

Con tiempos de parada más largos:

1. Cerrar el dispositivo de cierre en la tubería de aspiración, si existe.
2. Cerrar las conexiones auxiliares.



ATENCIÓN

Peligro de congelación durante paradas prolongadas de la bomba

¡Daño de la bomba!

- ▷ Vaciar la bomba y la cámara de refrigeración/calefacción (si dispone de ella), y proteger contra la congelación.

6.2 Límites del rango de potencia



⚠ PELIGRO

Superación de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones

¡Peligro de explosión!

¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!

- ▷ Respetar los datos de servicio contenidos en la hoja de datos.
- ▷ No bombear nunca los líquidos de bombeo que no se hayan indicado para la bomba.
- ▷ Evitar el servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado.
- ▷ La bomba no se debe poner en servicio en ningún caso con temperaturas, presiones o revoluciones superiores a las indicadas en la hoja de características o en la placa de características, a no ser que se cuente con autorización por escrito del fabricante.



⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera potencialmente explosiva en el interior de la bomba

Peligro de explosión.

- ▷ Al vaciar los depósitos, proteger la bomba con medidas adecuadas (p. ej. control del nivel de llenado) de la marcha en seco.

6.2.1 Presión de servicio máxima



ATENCIÓN

Sobrepaso de la presión permitida de funcionamiento

Daños de las uniones, juntas y conexiones

- ▷ No superar las indicaciones de la presión de funcionamiento de la hoja de datos.

La presión de servicio máxima depende del tamaño de la bomba, de los materiales de la bomba y de la presión nominal del modelo de la brida.
No se debe sobrepasar la presión máxima dependiente del tamaño y de los materiales ni la presión nominal de la brida.

Presión de servicio máxima: véase la hoja de características

6.2.2 Temperatura del líquido de bombeo



ATENCIÓN

Temperatura demasiado alta o demasiado baja del líquido de bombeo

¡Daño de la bomba!

- Evitar el servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado.
- La bomba no se debe poner en servicio en ningún caso con temperaturas superiores o inferiores a las indicadas en la hoja de características o en la placa de características, a no ser que se cuente con autorización por escrito del fabricante.

Si no se indica ningún valor en la hoja de características, rigen los siguientes límites de temperatura. Estas no deben superarse ni se debe quedar por debajo de ellas.

Tabla 6: Límites de temperatura del líquido de bombeo

Temperatura mínima del líquido de bombeo	0 °C
Temperatura máxima del líquido de bombeo	+ 60 °C

6.2.3 Líquidos de bombeo abrasivos / sólidos



ATENCIÓN

Partículas abrasivas o sólidas en el líquido de bombeo

¡Daño de la bomba!

- Respetar los valores límites contenidos en la hoja de datos.
- Lavar la tubería antes de la puesta en marcha.
- Si es necesario, instalar filtros en el lado de la instalación.

No se admite un contenido de sólidos mayor al indicado en la hoja de datos.
Al bombear líquidos con componentes abrasivos, se debe contar con un desgaste elevado de la parte hidráulica y del cierre del eje. Los intervalos de inspección deberán ser más reducidos que los tiempos habituales.



INDICACIÓN

Las partículas sólidas, sobre todo las de fibras largas, los restos de plástico o sólidos similares pueden conducir a una obstrucción de las tuberías de bloqueo o de lavado y producir daños del cierre mecánico.

6.2.4 Ámbito de servicio hidráulico



ATENCIÓN

Sobrepasar o quedar por debajo de los límites de servicio hidráulicos

Daños en la bomba y en el motor

- Se deben observar los valores límite contenidos en la hoja de características.
- Durante la puesta en marcha está permitido el funcionamiento a corto plazo por el ámbito crítico inferior a Q_{min}.

Indicaciones generales sobre el ámbito de servicio hidráulico

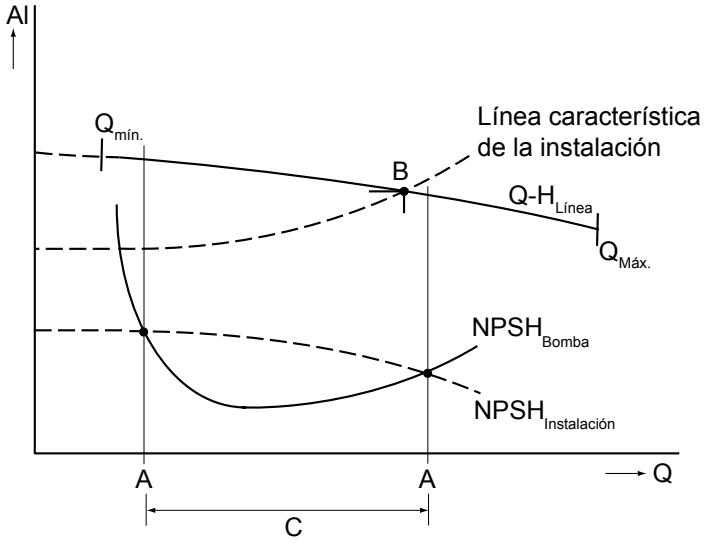


Fig. 5: Ámbito de servicio de la bomba

$NPSH_{Instalación}$	presión inicial existente de la instalación	$NPSH_{Bomba}$	presión inicial requerida de la bomba
A	Límites de servicio	B	Punto de servicio
C	Ámbito de servicio sin margen de seguridad NPSH		

El caudal de bombeo "Q" se alcanza automáticamente en función de la altura de bombeo que se debe superar, de conformidad con la evolución de la línea característica Q-H. El ámbito de servicio permitido de la bomba está restringido por límites cuyas causas son independientes entre sí.

Límite de servicio a carga parcial con un caudal de bombeo pequeño
Este límite está identificado en la línea característica Q-H con $Q_{mín}$ o con la evolución de la línea característica que ya no se representa.

Límites en función de NPSH en el ámbito de carga parcial y sobrecarga
Estos dos límites vienen determinados por la relación $NPSH_{Bomba}$ a $NPSH_{Instalación}$.
Estos límites NPSH se determinan de la siguiente manera:
Las intersecciones de las curvas $NPSH_{Bomba}$ y $NPSH_{Instalación}$ se proyectan a la línea característica Q-H y dan como resultado allí los límites de servicio.

Si el grupo de bomba funciona fuera de los límites de servicio o si se han producido cambios debidos a la instalación, es necesario realizar una comprobación NPSH.
Si es necesario, consultar al servicio de atención al cliente más cercano.

6.2.5 Frecuencia de arranque

⚠ PELIGRO

Temperatura de la superficie del motor demasiado elevada

Peligro de explosión.

Daño del motor.

- ▹ En los motores protegidos contra explosión se deben observar las indicaciones sobre la frecuencia de encendido contenidas en la documentación del fabricante.



ATENCIÓN

Reencendido con el motor en proceso de parada

¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

- El grupo de bomba sólo se puede volver a arrancar con el rotor de la bomba parado.

La frecuencia de arranque, en la práctica, viene determinada por la máxima elevación de temperatura del motor. Esto depende, en gran medida, de la reserva de potencia del motor en servicio estacionario, del modo de arranque (directo o estrella-triángulo, momento de inercia, etc.).
Observar las instrucciones de uso del fabricante del motor.

6.2.6 Líquido de bombeo

6.2.6.1 Temperatura del líquido de bombeo



ATENCIÓN

Temperatura demasiado alta o demasiado baja del líquido de bombeo

¡Daño de la bomba!

- Evitar el servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado.
- La bomba no se debe poner en servicio en ningún caso con temperaturas superiores o inferiores a las indicadas en la hoja de características o en la placa de características, a no ser que se cuente con autorización por escrito del fabricante.

Si no se indica ningún valor en la hoja de características, rigen los siguientes límites de temperatura. Estas no deben superarse ni se debe quedar por debajo de ellas.

Tabla 7: Límites de temperatura del líquido de bombeo

Temperatura mínima del líquido de bombeo	0 °C
Temperatura máxima del líquido de bombeo	+ 60 °C

6.2.6.2 Líquidos de bombeo abrasivos / sólidos



ATENCIÓN

Partículas abrasivas o sólidas en el líquido de bombeo

¡Daño de la bomba!

- Respetar los valores límites contenidos en la hoja de datos.
- Lavar la tubería antes de la puesta en marcha.
- Si es necesario, instalar filtros en el lado de la instalación.

No se admite un contenido de sólidos mayor al indicado en la hoja de datos.
Al bombear líquidos con componentes abrasivos, se debe contar con un desgaste elevado de la parte hidráulica y del cierre del eje. Los intervalos de inspección deberán ser más reducidos que los tiempos habituales.



INDICACIÓN

Las partículas sólidas, sobre todo las de fibras largas, los restos de plástico o sólidos similares pueden conducir a una obstrucción de las tuberías de bloqueo o de lavado y producir daños del cierre mecánico.

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

El grupo motobomba o la bomba permanecen montados

✓ Existe una alimentación de líquido suficiente para el correcto funcionamiento de la bomba.[5)]

1. Si se va a dejar fuera de servicio durante un tiempo prolongado, el grupo motobomba se deberá activar y dejar en marcha durante cinco minutos aproximadamente bien mensual o trimestralmente.
   De esta forma se impide la acumulación de sedimentos en el interior de la bomba y en las zonas inmediatas de afluencia.[5)]

La bomba/el grupo motobomba se desmonta y almacena

✓ La bomba se ha vaciado correctamente y se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba.

1. Rociar el interior de la carcasa de la bomba con un producto conservante, especialmente en la zona de la holgura del rodete.
2. Proyectar dicho producto a través de las tubuladuras de aspiración e impulsión. Se recomienda cerrar ambas tubuladuras a continuación (p. ej., con tapas de plástico).
3. Para proteger contra la corrosión, engrasar y aplicar aceite sobre las partes y superficies pulidas de la bomba (aceite o grasa exentos de silicona, si es necesario, aptos para el uso alimenticio).
4. Para la conservación del cojinete, consultar al fabricante.
5. Retirar la empaquetadura del prensaestopas.

Para el almacenamiento temporal, solo se han de proteger las piezas de materiales de baja aleación que están en contacto con el líquido. Para ello, pueden emplearse productos conservantes normales. Se deberán aplicar y eliminar siguiendo las instrucciones del fabricante.

Observar las indicaciones adicionales.

6.4 Nueva puesta en marcha

Además, para la nueva puesta en servicio se deben observar las indicaciones de la puesta en servicio (⇨ Capítulo 6.1, Página 29) y los límites de servicio (⇨ Capítulo 6.2, Página 33) .

Antes de la nueva puesta en servicio de la bomba/grupo motobomba, se han de llevar a cabo también las medidas de mantenimiento/puesta a punto.
(⇨ Capítulo 7, Página 38)



⚠ ADVERTENCIA

No hay dispositivos de protección

Riesgo de lesiones por piezas móviles o salida del líquido de bombeo.

▷ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.



INDICACIÓN

En el caso de bombas/grupos de bomba de más de 5 años, recomendamos sustituir los elastómeros.

5) Si la zona de entrada (p. ej., codo de entrada) y la bomba se han quedado secas, deben tomarse otras medidas para la marcha de prueba; véase el capítulo Mantenimiento rutinario e intervalos de inspección o consultar al fabricante.

7 Mantenimiento/Puesta a punto

7.1 Indicaciones de seguridad



⚠ PELIGRO

Mantenimiento inadecuado del grupo de bomba

¡Peligro de explosión!

¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ Realizar labores de mantenimiento regulares en el grupo de bomba.
- ▷ Establecer un plan de mantenimiento que preste especial atención a los lubricantes, al cierre del eje y al acoplamiento.

El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.



⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del grupo motobomba

¡Riesgo de lesiones debido a componentes móviles y descargas eléctricas peligrosas!

- ▷ Proteger el grupo motobomba contra encendidos accidentales.
- ▷ Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo motobomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.



⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares

Riesgo de lesiones.

- ▷ Seguir las disposiciones legales.
- ▷ Al evacuar el líquido de bombeo hay que respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.
- ▷ Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas.



⚠ ADVERTENCIA

Estabilidad insuficiente

¡Aplastamiento de pies y manos!

- ▷ Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo motobomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.

Un plan de mantenimiento evitará con mínimo trabajo costosas reparaciones y garantizará un funcionamiento fiable y sin problemas de la bomba, del grupo motobomba y de las piezas de la bomba.



INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB está a disposición del cliente para todos los trabajos de mantenimiento, inspección y montaje. Direcciones de contacto: ver hoja de datos.

Evitar cualquier empleo de fuerza al montar o desmontar el grupo motobomba.

7.2 Mantenimiento/inspección

7.2.1 Control del servicio



⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba

¡Peligro de explosión!

- ▷ El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, así como el espacio estanco y los sistemas auxiliares deben estar siempre llenos de líquido de bombeo.
- ▷ Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada.
- ▷ Garantizar las medidas de control adecuadas.



⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes

¡Peligro de explosión!

¡Peligro de incendio!

¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ Comprobar regularmente el nivel del lubricante.
- ▷ Comprobar regularmente las temperaturas de los rodamientos/carcasa de cojinetes.
- ▷ Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.



⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por marcha en seco

Peligro de explosión.

Peligro de incendio.

Daño del grupo motobomba.

- ▷ El grupo motobomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- ▷ No se debe cerrar nunca el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración o de la tubería de abastecimiento durante el servicio.



ATENCIÓN

Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo

¡Daño de la bomba!

- ▷ No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo).
- ▷ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de datos y los límites de servicio. (⇨ Capítulo 6.2, Página 33)

Durante el servicio, se deben cumplir y comprobar los siguientes puntos:

- La marcha de la bomba debe ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- En caso de lubricación con aceite, comprobar que el nivel de aceite sea correcto. (⇨ Capítulo 5.12, Página 28)
- Comprobar el cierre del eje. (⇨ Capítulo 6.1.5, Página 31)
- Comprobar la presencia de fugas en las juntas estáticas.

- Comprobar la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.
  La vibración, los ruidos o un mayor consumo de corriente bajo las mismas condiciones de servicio indican que hay desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Controlar la bomba de reserva.
  Para conservar las bombas de reserva en buen estado (apto para servicio), deben ponerse en marcha una vez al mes.
- Supervisar la temperatura de los cojinetes.
  La temperatura de los cojinetes no debe superar los valores indicados en la hoja de datos (medida en la parte exterior de la carcasa de cojinetes).
  Si se prevé una supervisión de la temperatura, son válidas las temperaturas de almacenamiento indicadas en la hoja de datos para el punto de medición del sensor.
- Comprobar los elementos elásticos o trenzados del acoplamiento/árbol de transmisión y, en caso necesario, sustituirlos.
- Controlar los equipos de medición de presión (si están disponibles).
- Controlar el accionamiento de conformidad con la documentación del fabricante.
- Debe garantizarse que el protector del acoplamiento esté colocado sin contacto.
- La toma de tierra debe estar montada e identificada.
- Sistema de refrigeración, si lo hay
  Al menos una vez al año, poner la bomba fuera de servicio y limpiar el sistema de refrigeración.



ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida

Daño de la bomba.

▷ La temperatura de cojinetes de la bomba o del grupo motobomba nunca puede superar el valor indicado en la hoja de datos (medida en el exterior de la carcasa de cojinetes).



INDICACIÓN

Después de la primera puesta en marcha puede darse un aumento de la temperatura si los rodamientos están lubricados con grasa. Este aumento de temperatura responde a los procesos de arranque. La temperatura definitiva se establece tras un tiempo de servicio determinado (según las condiciones, pueden ser hasta 48 horas).

7.2.2 Trabajos de inspección



PELIGRO

Exceso de temperatura por fricción, golpe o chispas de fricción

¡Peligro de explosión!

¡Peligro de incendio!

¡Daño del grupo de bomba!

▷ Se deben comprobar regularmente que no haya deformaciones y que exista una separación suficiente hasta las piezas giratorias desde la protección del acoplamiento, las piezas plásticas y otras cubiertas de las piezas giratorias.

7.2.2.1 Indicaciones generales

Todos los componentes del grupo deben comprobarse y recibir mantenimiento de conformidad con las instrucciones de uso correspondientes del fabricante.
Documentación del fabricante; ver documentación adicional.

7.2.2.2 Mantenimiento rutinario e intervalos de inspección

Tabla 8: Mantenimiento rutinario e intervalos de inspección

Intervalo	Cantidad Persona	Tiempo	Trabajo de mantenimiento
Diario	1	6 min.	▪ Controlar las fugas del cierre del eje.
	1	6 min.	▪ Comprobar el nivel de aceite y, si es necesario, rellenarlo (solo en el caso de los cojinetes lubricados con aceite)
Semanalmente	1	15 min.	▪ Comprobar el funcionamiento de la bomba. (Presión de entrada, altura de elevación, temperatura de los cojinetes, ruidos y oscilaciones)
mensual	1	15 min.	▪ Controlar la holgura del acoplamiento/árbol de transmisión (véase el manual de instrucciones del acoplamiento/ árbol de transmisión)
	1	15 min.	▪ Si es posible, conmutar a bomba de reserva o marcha de prueba (5 minutos).
[6]	1	15 min.	▪ Reengrasar los rodamientos engrasados; para la cantidad de relubricante, véase la hoja de datos
[6]	1	15 min.	▪ Comprobar los rodamientos lubricados con aceite
Cada 4 años o cuando se reduce altura de elevación de la bomba	2	[7]	▪ Inspección general y revisión de la bomba según el manual de instrucciones. ▪ Controlar y sustituir en caso necesario: – Cojinete, anillo de desgaste, anillo de rodadura, casquillo protector del eje – Rodete y eje – Renovar las juntas

7.2.2.3 Comprobación de las holguras

Las holguras aumentadas reducen la eficacia de la bomba. Provoca pérdidas de rendimiento y altura de aspiración.

Es necesario desmontar el rotor para comprobar las holguras. Si se ha sobrepasado la holgura permitida, sustituir el anillo de desgaste y el anillo de rodadura (si existe).

Holguras: véase la hoja de datos



INDICACIÓN

Si se superan las holguras máximas indicadas, sustituir los componentes afectados.

6) Para los intervalos, véase la hoja de datos
7) En función de los trabajos necesarios debido a las horas de funcionamiento, condiciones de servicio, etc.

7.2.2.4 Limpieza de los filtros



ATENCIÓN

Los atascos en los filtros/tamices impiden que haya suficiente presión de entrada en la tubería de aspiración

Daño de la bomba.

- ▷ Controlar la suciedad del filtro/tamiz de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial).
- ▷ Limpiar los filtros/tamices regularmente.

7.2.2.5 Lubricación y cambio del lubricante de los cojinetes de apoyo



⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes

Peligro de explosión.

Peligro de incendio.

Daño del grupo motobomba.

- ▷ Comprobar regularmente el sellado de los cojinetes.
- ▷ Comprobar regularmente el estado del lubricante.
- ▷ Comprobar y rellenar regularmente el nivel de aceite. (Solo en el caso de los cojinetes lubricados con aceite)



ATENCIÓN

Almacenamiento temporal demasiado prolongado del grupo motobomba

Suciedad, formación de agua de condensación, adherencias o fugas de grasa.

- ▷ Sustituir por completo la carga de grasa antes de la puesta en marcha.
- ▷ Sustituir la carga de grasa cada vez que se desmonten los cojinetes.



ATENCIÓN

Almacenamiento demasiado prolongado o inadecuado de la bomba

¡Daño de la bomba!

- ▷ Comprobar sobre todo los rodamientos y el lubricante. Si se sospecha de daños previos, sustituir los rodamientos.

7.2.2.5.1 Lubricación con grasa

Los cojinetes se suministran con una grasa de alta calidad.

7.2.2.5.1.1 Reengrase



⚠ ADVERTENCIA

Trabajos directamente junto a piezas giratorias

¡Lesiones de las manos!

- ▷ Los trabajos deben ser realizados exclusivamente por personal cualificado.
- ▷ Realizar todos los trabajos con especial cuidado.



ATENCIÓN

Boquillas de engrase sucias

¡Ensuciamiento de la grasa lubricante!

▷ Antes de reengrasar, limpie las boquillas de engrase.

1. Limpiar la boquilla de engrase sucia.
2. Colocar el inyector de grasa en el racor de lubricación.
3. Inyectar grasa.

7.2.2.5.1.2 Cambio de grasa

✓ Para cambiar la grasa, hay que desmontar los cojinetes.

1. Limpiar los cojinetes, la carcasa de cojinetes y la tapa de cojinetes con gasolina o un producto similar. A continuación, hay que retirar cualquier resto de detergente.
2. Comprobar si todas las piezas están en buen estado. Sustituir las piezas dañadas.
3. Hay que llenar las cavidades entre los rodamientos completamente con grasa.
4. Llenar con grasa hasta la mitad (aproximadamente) la cavidad de la tapa de cojinetes.

7.2.2.5.1.3 Intervalos

- Reengrase: para los intervalos, véase la hoja de datos; al menos cada 2 años
- Cambio de grasa: en cada desmontaje de la bomba

7.2.2.5.1.4 Calidad de la grasa

- Calidad de la grasa: véase la hoja de datos

7.2.2.5.1.5 Cantidad de grasa

- Cantidades de grasa y relubricante: véase la hoja de datos

7.2.2.5.2 Lubricación con aceite

Los rodamientos se lubrican normalmente con aceite mineral.

7.2.2.5.2.1 Llenar/cambiar el líquido lubricante



ATENCIÓN

Poco líquido lubricante en la carcasa de cojinetes

¡Daño de los cojinetes!

▷ Controlar regularmente la altura del líquido lubricante.

▷ Llenar la carcasa de cojinetes hasta la marca.



INDICACIÓN

Un nivel de aceite demasiado alto provoca aumento de temperatura, falta de estanqueidad y fugas de aceite.

Por norma general, hay que echar el aceite con la bomba parada. Si es inevitable tener que rellenar el regulador del nivel de aceite con la bomba en marcha, pueden producirse fugas de aceite. Se debe contar con un recipiente de recogida adecuado.



⚠ ADVERTENCIA

Líquidos lubricantes calientes o perjudiciales para la salud

Peligro de lesiones personales o daños al medio ambiente.

- ▷ Para drenar el líquido lubricante deben respetarse las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.
- ▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- ▷ Recoger y eliminar los líquidos lubricantes.
- ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

✓ Disponer de los depósitos adecuados para el aceite usado.

1. Colocar el depósito debajo del elemento de extracción de líquido lubricante.
2. Desatornillar/abrir el elemento de extracción de líquido lubricante y vaciar el líquido lubricante.
3. Una vez vaciada la carcasa de cojinetes, cerrar el elemento de extracción de líquido lubricante.
4. Retirar el elemento de purga.
5. Insertar líquido lubricante en el orificio para el elemento de purga hasta la marca.
6. Tras un breve periodo de tiempo, controlar si el nivel de aceite ha bajado de la marca. Si el nivel de aceite es insuficiente, proceder al rellenado.

7.2.2.5.2.2 Intervalos

- Intervalos de cambio de aceite: véase la hoja de características

7.2.2.5.2.3 Calidad del aceite

- Calidad del aceite: véase la hoja de características

7.2.2.5.2.4 Cantidad de aceite

- Cantidad de aceite: véase la hoja de características

7.3 Vaciado/limpieza



⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares

Peligro de daños personales o medioambientales.

- ▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
- ▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

Si los residuos de líquido pueden tornarse corrosivos o inflamables al contacto con la humedad o el oxígeno ambientales, se ha de lavar, neutralizar y secar la bomba/grupo motobomba mediante soplado de gas inerte exento de agua.

Para vaciar el medio de bombeo, utilizar las conexiones del lado de aspiración (si existe) (véase el esquema de instalación/hoja de medidas).

7.4 Desmontaje del grupo motobomba

7.4.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad



⚠ PELIGRO

Trabajos en la bomba/el grupo motobomba sin suficiente preparación previa

Riesgo de lesiones.

- ▹ Apagar el grupo motobomba según las indicaciones.
- ▹ Cerrar los dispositivos de cierre de las tuberías de aspiración e impulsión.
- ▹ Vaciar y despresurizar la bomba.
- ▹ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente.
- ▹ Dejar enfriar el grupo motobomba hasta la temperatura ambiente.



⚠ ADVERTENCIA

Trabajos en la bomba o en el grupo motobomba ejecutados por personal no cualificado

Riesgo de lesiones.

- ▹ Los trabajos de mantenimiento y reparación solo pueden ser realizados por personal especializado.



⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas

Lesiones personales y daños materiales.

- ▹ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.



⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del grupo motobomba

¡Riesgo de lesiones debido a componentes móviles y descargas eléctricas peligrosas!

- ▹ Proteger el grupo motobomba contra encendidos accidentales.
- ▹ Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo motobomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.



⚠ ADVERTENCIA

Superficie caliente

¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.



⚠ ADVERTENCIA

Piezas cortantes

Peligro de lesión por corte.

- ▹ Las tareas de montaje y desmontaje se deben realizar siempre con el cuidado necesario.
- ▹ Llevar guantes de trabajo.

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones.
(⇨ Capítulo 2.7, Página 10)

Se deben cumplir las indicaciones del fabricante al trabajar en el motor.

En las labores de montaje y desmontaje hay tener en cuenta la representación de conjunto.

En caso de avería, nuestro servicio está siempre a su disposición.

7.4.2 Preparación del grupo motobomba



⚠ PELIGRO

Si la bomba o componentes individuales se deslizan del enganche

Peligro de muerte por la caída de piezas.

- ▹ La bomba o los componentes individuales deben transportarse únicamente en la posición indicada.
- ▹ No colgar nunca la bomba en el extremo libre del eje.
- ▹ Observar la indicación de peso de los componentes individuales, el centro de gravedad y los puntos de enganche.
- ▹ Se deben observar las normas locales vigentes en materia de prevención de riesgos laborales.
- ▹ Se deben utilizar dispositivos de suspensión de la carga adecuados y autorizados (por ejemplo, pinzas de elevación autotensoras).



⚠ PELIGRO

Vuelco de bomba/grupo de bomba

Peligro de muerte por vuelco de la bomba o de los componentes

- ▹ Nunca aflojar las uniones atornilladas sin enganchar a la herramienta elevadora ni asegurar los componentes que se van a desmontar.
- ▹ Desmontar la bomba/grupo de bomba únicamente en el orden descrito.
- ▹ Colocar los componentes sólo en una posición de centro de gravedad segura ante vuelcos sobre terreno adecuado.



INDICACIÓN

Montaje vertical

Para desarmar una bomba instalada verticalmente es necesario desmontarla por completo y colocarla en posición horizontal. A continuación se puede desmontar y desarmar el rotor completo.

Preparación del desmontaje

- ✓ Las válvulas de aspiración e impulsión están cerradas.
- ✓ La conexión eléctrica del motor está desembornada y protegida contra un encendido accidental.
- ✓ La bomba se ha vaciado.

1. Desmontar la tubería de lavado y, en caso dado, las tuberías de los equipos adicionales hacia la bomba.
2. Retirar la protección del acoplamiento 681 y los revestimientos 680.
3. Desacoplar la mitad del acoplamiento del lado de la bomba según el manual de instrucciones del acoplamiento. (Véase la documentación del fabricante en la documentación suministrada)

7.4.3 Desmontaje del modelo/instalación suministrado



INDICACIÓN

Para el desmontaje del modelo/instalación suministrado, véanse los documentos vigentes adicionales

7.5 Montaje del grupo motobomba

7.5.1 Indicaciones generales/de seguridad



⚠ PELIGRO

Si la bomba o componentes individuales se deslizan del enganche

Peligro de muerte por la caída de piezas.

- La bomba o los componentes individuales deben transportarse únicamente en la posición indicada.
- No colgar nunca la bomba en el extremo libre del eje.
- Observar la indicación de peso de los componentes individuales, el centro de gravedad y los puntos de enganche.
- Se deben observar las normas locales vigentes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Se deben utilizar dispositivos de suspensión de la carga adecuados y autorizados (por ejemplo, pinzas de elevación autotensoras).



⚠ PELIGRO

Vuelco de bomba/grupo de bomba

Peligro de muerte por vuelco de la bomba o de los componentes

- Nunca aflojar las uniones atornilladas sin enganchar a la herramienta elevadora ni asegurar los componentes que se van a desmontar.
- Desmontar la bomba/grupo de bomba únicamente en el orden descrito.
- Colocar los componentes sólo en una posición de centro de gravedad segura ante vuelcos sobre terreno adecuado.



⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas

Lesiones personales y daños materiales.

- Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.



⚠ ADVERTENCIA

Trabajos en la bomba o en el grupo motobomba ejecutados por personal no cualificado

Riesgo de lesiones.

- Los trabajos de mantenimiento y reparación solo pueden ser realizados por personal especializado.



⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del grupo motobomba

¡Riesgo de lesiones debido a componentes móviles y descargas eléctricas peligrosas!

- Proteger el grupo motobomba contra encendidos accidentales.
- Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo motobomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.



ATENCIÓN

Montaje inadecuado

¡Daño de la bomba!

- ▷ Montar la bomba o el grupo de bomba siguiendo las normas vigentes.
- ▷ Sustituir las piezas dañadas/desgastadas.
- ▷ Se deben utilizar siempre recambios originales.



⚠ ADVERTENCIA

Componentes caldeados para el montaje

Quemaduras en las manos

- ▷ Utilizar guantes protectores adecuados para el montaje.
- ▷ Después del montaje dejar enfriar los componentes.

Se deben seguir siempre las normas e indicaciones de seguridad.
(⇨ Capítulo 2.7, Página 10)

Se deben cumplir las indicaciones del fabricante al trabajar en el motor.

En las tareas de montaje y desmontaje hay tener en cuenta la representación de conjunto.

En caso de avería, nuestro servicio de asistencia está siempre a su disposición.

Secuencia

Montar la bomba siguiendo la representación de conjunto y las instrucciones de montaje correspondientes.

Juntas tóricas/juntas invertidas

- No deben emplearse juntas tóricas hechas con material adquirido por metros, cortado y pegado por sus extremos.
- Las juntas tóricas y las juntas invertidas deben sustituirse, y se deben limpiar sus asientos en el eje. Además, todos los elementos de sellado deben colocarse en los elementos constructivos previstos antes de empezar el montaje.

Ayudas de montaje

- Deben observarse las especificaciones incluidas en las instrucciones de montaje para los agentes de limpieza, deslizamiento y sellado.
- Eliminar los restos de sellador líquido antes del montaje.

Pares de apriete

Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones.

7.5.2 Montaje del modelo/instalación suministrado



INDICACIÓN

Para el montaje del modelo/instalación suministrado, véanse los documentos vigentes adicionales

7.6 Almacenaje de piezas de repuesto

7.6.1 Pedido de repuestos

Si se necesitan piezas de repuesto y de reserva, realizar un pedido a:

KSB Pumps Company Limited

16/2, Sir Aga Khan Road
Lahore (Pakistán)

Fax: +92 42 3636 8878-4
Teléfono: +92 42 3630 4173-4

Para realizar pedidos de reserva y repuestos, se requieren los siguientes datos:

- Número de pedido
- Número de pedido de KSB
- Serie
- Tamaño
- Año de construcción

Todos los datos se pueden consultar en la placa de características.

Otros datos necesarios:

- Número de pieza y denominación
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

7.6.2 Stock de repuestos recomendado para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 9: Cantidad de piezas de repuesto para el stock de repuestos recomendado

N.º de pieza	Denominación de la pieza		N.º de bombas (incluidas las de reserva)						
			2	3	4	5	6 / 7	8 / 9	10 y más
			Cantidad de piezas de sustitución						
211	Eje de la bomba[8)9)]		1	1	1	2	2	2	20 %
212	Eje intermedio[8)10)]		1*n[10)]	1*n[10)]	1*n[10)]	2*n[10)]	2*n[10)]	2*n[10)]	20 %
213	Eje de accionamiento[8)]		1	1	1	2	2	2	20 %
230	Rodete[9)]		1*n[10)]	1*n[10)]	1*n[10)]	2*n[10)]	2*n[10)]	2*n[10)]	20 %
231	Rodete de aspiración[10)9)]		1	1	1	2	2	2	20 %
	Rotor[9)] (para bombas multicelulares)		1	1	1	2	2	2	20 %
320	Rodamiento de bolas de contacto angular		1	1	1	2	2	3	25 %
321	Rodamiento de bolas ranurado[10)]		1	1	1	2	2	3	25 %
382.1	Conjunto de cojinete[11)]		1	1	1	2	2	4	50 %
384	Disco del cojinete axial[11)]		1	1	1	2	2	4	50 %
400.1-x	Junta/Junta plana		4*n[10)]	6*n[10)]	8*n[10)]	8*n[10)]	9*n[10)]	12*n[10)]	150 %
411.1-x	Junta		4*n[10)]	6*n[10)]	8*n[10)]	8*n[10)]	9*n[10)]	12*n[10)]	150 %
412.1-x	Junta tórica		4*n[10)]	6*n[10)]	8*n[10)]	8*n[10)]	9*n[10)]	12*n[10)]	150 %
422.1-x	Anillo de fieltro		4*n[10)]	6*n[10)]	8*n[10)]	8*n[10)]	9*n[10)]	10*n[10)]	100 %
433	Cierre mecánico	Cierre mecánico (compl.)[9)]	1	1	2	2	2	3	25 %
		Anillo deslizante[9)]	2	3	4	5	6	7	90 %
		Anillo estacionario[9)]	2	3	4	5	6	7	90 %
		Juntas tóricas[9)]	2	3	4	5	7	9	100 %
		Junta en anillo estacionario[9)]	2	3	4	5	7	9	100 %
		Juego de muelles[9)]	1	1	1	1	2	2	20 %
461	Juego de empaquetaduras del prensaestopas[12)]		4	4	6	6	6	8	100 %
502	Anillo de desgaste		2*n	2*n	2*n	3*n	3*n	4*n	50 %
503	Anillo de rodadura[10)]		2*n	2*n	2*n	3*n	3*n	4*n	50 %

8) Con chavetas y tornillos del eje o tuercas del eje
9) Opcional
10) Si hay:
11) Si hay cojinete de apoyo del cojinete liso
12) Suministrado como material por metros

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de bombas (incluidas las de reserva)						
		2	3	4	5	6 / 7	8 / 9	10 y más
		Cantidad de piezas de sustitución						
521	Casquillo escalonado[10)13)]	2*n	2*n	2*n	3*n	3*n	4*n	50 %
524.1-x	Casquillo protector del eje (Cierre del eje)[10)]	2	2	2	3	3	4	50 %
526/920.x	Casquillo de centrado/Tuerca ranurada[13)]	1	1	1	2	2	2	20 %
529	Casquillo de cojinete (Casquillo protector del eje)	2	3	4	5	7	9	100 %
540	Buje (cojinete de apoyo)[11)]	1	1	2	2	3	4	50 %
541	Buje de etapas[10)13)]	2*n	3*n	4*n	5*n	7*n	9*n	100 %
52-1	Manguito de sujeción completo[10)13)]	1*n	1*n	1*n	2*n	2*n	2*n	20 %
544	Manguito roscado[13)]	2	3	4	5	7	9	
545.1-x	Buje del cojinete	2*n	3*n	4*n	5*n	7*n	9*n	100 %
840	Acoplamiento - Elemento de transmisión	1	1	2	2	3	4	30 %
851/852	Acoplamiento del obturador/roscado	1*n	1*n	2*n	2*n	3*n	4*n	30 %
920.1	Tuerca de dos cantos[10)13)]	1	1	2	2	3	4	30 %
931.1-x	Chapa de seguridad[10)13)]	1	1	2	2	3	4	30 %

13) No se tiene en cuenta en DIN 24296

8 Fallos: causas y soluciones



⚠ ADVERTENCIA

Trabajos incorrectos en la reparación de averías

¡Riesgo de lesiones!

- ▷ En todos los trabajos destinados a la reparación de averías, se deben consultar las indicaciones correspondientes de este manual de instrucciones o la documentación del fabricante del accesorio.

Si surgen problemas que no estén descritos en la siguiente tabla, se deberá poner en contacto con el servicio de atención al cliente de KSB.

A Presión de bomba demasiado baja
B Presión final de la bomba muy alta
C Caudal de bombeo demasiado grande
D Caudal de extracción demasiado bajo
E Entrada de potencia demasiado alta
F La bomba no extrae
G La bomba se apaga durante el servicio
H La bomba emite mucho ruido
I Aumento de temperatura inadmisible en la bomba
J Temperatura de almacenamiento demasiado alta
K Fuga excesiva en el cierre del eje
L Sobrecarga del motor
M Escape en la bomba

Tabla 10: Solución de averías

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Causa posible	Solución[14)]
✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	-	✗	-	El punto de servicio B no se encuentra en los datos de potencia Q y H previamente calculados	▪ Volver a ajustar el punto de servicio (p. ej., volver a cerrar/abrir el dispositivo de cierre)
✗	-	-	✗	-	✗	-	-	-	-	-	-	-	La bomba o la tubería no están totalmente purgadas	▪ Purgar la bomba
✗	-	-	✗	-	✗	✗	✗	✗	-	-	-	-	Obstrucción en tuberías de alimentación o en el impulsor	▪ Limpiar el rodete ▪ Comprobar si hay suciedad en la instalación ▪ Limpiar de sedimentos la bomba y/o en las tuberías ▪ Comprobar el filtro/la apertura de aspiración instalados
✗	-	-	✗	-	✗	✗	✗	-	-	-	-	-	Formación de bolsas de aire en la tubería	▪ Activar la purga ▪ Cambiar las tuberías

14) Para solucionar fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Causa posible	Solución[14)]
✗	-	-	✗	-	✗	✗	✗	-	-	-	-	-	Sistema PSPH insuficiente/ demasiada reducción del nivel de agua	▪ Comprobar el modo ▪ Aumentar la contrapresión mediante estrangulación ▪ Corregir la relación de aspiración ▪ Aumentar la altura de admisión ▪ Montar la bomba a un nivel más bajo ▪ Abrir completamente el dispositivo de cierre de la tubería de admisión existente ▪ Si es necesario, cambiar la tubería de admisión, si las resistencias son demasiado altas
✗	-	-	✗	-	✗	✗	-	-	-	-	-	-	Succión de aire por el cierre del eje	▪ Limpiar la entrada del líquido de cierre; si es necesario, introducir otro líquido o aumentar la presión. ▪ Controlar el colector de líquidos ▪ Sustituir el cierre del eje ▪ Sustituir el casquillo protector del eje
✗	-	-	✗	✗	-	-	✗	-	-	-	✗	-	Sentido de giro incorrecto	▪ Intercambiar la conexión de 2 de las fases del suministro de corriente ▪ Comprobar las conexiones del cable eléctrico
✗	-	-	✗	-	-	-	✗	-	-	-	-	-	Régimen de revoluciones demasiado bajo	▪ Aumentar el régimen de revoluciones[15)] ▪ Comprobar los conmutadores ▪ Instalar un rodete de mayor tamaño [15)]
✗	-	-	✗	✗	✗	✗	✗	-	-	-	-	-	Desgaste de las piezas internas	▪ Comprobar si el medio de bombeo presenta impurezas químicas y su contenido de grasas ▪ Sustituir las piezas desgastadas
-	-	-	-	✗	-	-	✗	-	-	-	✗	-	La presión de la bomba es menor que la indicada en el pedido	▪ Volver a ajustar el punto de servicio ▪ Aumentar la contrapresión mediante estrangulación
-	-	-	-	✗	-	-	-	-	-	-	✗	-	Densidad o viscosidad del líquido bombeado mayores que las indicadas en el pedido	▪ Reducir el número de revoluciones ▪ Si se mantiene la sobrecarga, reducir el diámetro del impulsor

15) Es necesario realizar una consulta

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Causa posible	Solución[14)]
-	✗	✗	-	✗	-	-	✗	-	✗	-	✗	-	Régimen de revoluciones excesivo	▪ Reducir el número de revoluciones[15)] ▪ Si se mantiene la sobrecarga, reducir el diámetro del impulsor[15)]
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✗	Tornillos de unión/juntas	▪ Comprobar ▪ Apretar los tornillos de unión ▪ Renovar las juntas ▪ Examinar las uniones de las tuberías y la sujeción de la bomba y, si es necesario, mejorar la fijación de las tuberías
-	-	-	-	✗	-	-	✗	-	✗	✗	✗	-	Grupo desalineado	▪ Comprobar el acoplamiento y, en caso necesario, alinearlo
-	-	-	-	✗	-	-	✗	-	✗	✗	✗	-	Bomba sometida a tensión	▪ Examinar las uniones de la tubería y la sujeción de la bomba
-	-	-	-	-	-	-	-	-	✗	-	-	-	Empuje axial elevado[15)]	▪ Limpiar los orificios de descarga del rodete. ▪ Sustituir los anillos de desgaste
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✗	-	-	Cerrar el cierre del eje/formación de estrías o asperezas en el casquillo protector del eje	▪ Controlar el líquido de enjuague o de barrera ▪ Limpiar el líquido de cierre; si es necesario, introducir otro líquido o aumentar la presión. ▪ Sustituir el cierre del eje ▪ Sustituir las piezas desgastadas ▪ Sustituir el casquillo protector del eje
✗	-	-	✗	-	-	-	✗	-	✗	-	-	-	Suministro de caudal desfavorable hacia la boca de aspiración de la bomba	▪ Comprobar las relaciones de suministro de caudal en depósito de entrada y la cámara de entrada ▪ Comprobar si hay un perfil de impacto o de flujo regular en la guía de cables (p. ej., detrás de codos) y corregirlo
-	-	-	-	✗	-	-	-	✗	-	✗	-	-	Brida del prensaestopas, tapa del cierre demasiado apretadas o inclinadas, material de empaquetado incorrecto	▪ Cambiar ▪ Sustituir ▪ Corregir ▪ Sustituir empaquetadura de prensaestopas ▪ Cambiar las piezas desgastadas
-	-	-	-	-	-	-	-	✗	✗	✗	-	-	Falta de líquido refrigerante o suciedad en la cámara de líquido refrigerante	▪ Controlar el líquido de enjuague o de barrera ▪ Limpiar el líquido de cierre; si es necesario, introducir otro líquido o aumentar la presión. ▪ Aumentar el volumen de líquido refrigerante ▪ Limpiar el líquido refrigerante/ la cámara de líquido refrigerante

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Causa posible	Solución[14)]
-	-	-	-	-	-	-	✗	-	✗	-	-	-	Bomba sometida a tensión u oscilaciones resonantes en las tuberías	▪ Alinear la bomba/la máquina de accionamiento ▪ Examinar las uniones de las tuberías y la sujeción de la bomba y, si es necesario, mejorar la fijación de las tuberías ▪ Tomar medidas para reducir las oscilaciones
-	-	-	-	-	-	-	-	-	✗	-	-	-	Empuje axial elevado	▪ Comprobar el punto de servicio/el diseño ▪ Comprobar el modo ▪ Comprobar el lado de aspiración, el suministro de caudal
-	-	-	-	-	-	-	✗	-	✗	-	-	-	Lubricante escaso, excesivo o inadecuado	▪ Limpiar el cojinete ▪ Rellenar, retirar o sustituir el lubricante
-	-	-	-	-	-	-	-	-	✗	-	-	-	Separación incorrecta entre las mitades del acoplamiento	▪ Corregir la distancia según el esquema de instalación
✗	-	-	✗	✗	-	-	-	-	-	-	✗	-	Marcha con 2 fases	▪ Sustituir los fusibles defectuosos ▪ Comprobar las conexiones del cable eléctrico ▪ Comprobar el dispositivo de conmutación
-	-	-	-	-	-	-	✗	-	✗	✗	-	-	Desequilibrio del rotor	▪ Limpiar el rotor ▪ Comprobar la concentricidad y, si es necesario, volver a ajustarla ▪ Volver a equilibrar el rotor
-	-	-	-	-	-	-	✗	-	✗	✗	-	-	Cojinete dañado	▪ Sustituir
-	-	-	-	-	-	-	✗	✗	-	-	-	-	Caudal de bombeo demasiado bajo	▪ Volver a ajustar el punto de servicio ▪ Abrir totalmente el sistema de bloqueo de la tubería de aspiración/alimentación ▪ Abrir totalmente el sistema de bloqueo de la tubería de presión ▪ Volver a calcular o medir las pérdidas hidráulicas HV_v
✗	-	-	✗	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Con encendido estrella triángulo, el motor no pasa del modo estrella	▪ Comprobar las conexiones del cable eléctrico ▪ Comprobar el dispositivo de conmutación ▪ Cerrar o abrir muy ligeramente el dispositivo de cierre en la tubería de impulsión al poner el equipo en marcha
✗	-	-	✗	-	-	-	✗	-	-	-	-	-	Contenido de aire o gas no permitido en el líquido de bombeo	▪ Comprobar la estanqueidad de la tubería de aspiración y sellar en caso necesario ▪ Sustituir las piezas defectuosas

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Causa posible	Solución[14)]
✗	-	-	✗	-	✗	✗	✗	-	-	-	-	-	Succión de aire en la entrada de la bomba (p. ej., remolinos que succionan el aire)	▪ Comprobar si en la zona de entrada hay remolinos que succionan el aire ▪ Corregir la relación de aspiración ▪ Reducir la velocidad en la entrada de la tubería de aspiración ▪ Aumentar la altura de admisión
-	-	-	-	-	-	-	✗	-	-	-	-	-	Cavitación (chasquidos)	▪ Corregir la relación de aspiración ▪ Comprobar el modo ▪ Aumentar la altura de admisión ▪ Montar la bomba a un nivel más bajo
-	-	-	-	-	-	-	✗	-	✗	-	-	-	Fundamentos sin suficiente rigidez	▪ Comprobar ▪ Cambiar
✗	-	-	✗	-	✗	✗	✗	-	-	-	-	-	Funcionamiento en solitario/ paralelo no permitido	▪ Volver a ajustar el punto de servicio ▪ Modificar las condiciones del sistema ▪ Cambiar la línea característica H de la bomba
-	-	-	-	-	-	-	✗	-	-	✗	-	-	El eje golpea	▪ Sustituir
-	-	-	-	✗	-	-	✗	✗	✗	-	✗	-	El rotor roza con partes de la carcasa	▪ Controlar el rotor ▪ Controlar la posición del impulsor ▪ Comprobar que las tuberías estén instaladas sin tensión
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✗	-	Tensión de servicio demasiado baja	▪ Aumentar la tensión de servicio
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✗	-	-	Presión de superficie en la hendidura estanca del cierre mecánico demasiado fuerte, falta lubricante o líquido de circulación	▪ Comprobar las medidas de montaje[16)]

16) Desconectar la bomba/grupo motobomba del suministro eléctrico y despresurizarla.

8.1 Explicaciones sobre fallos

El diagrama de ejemplo sirve para una mejor comprensión de las causas mencionadas en el capítulo Fallos y de las posibilidades para su eliminación.

Muchos fallos en las bombas tienen causas hidráulicas. El comportamiento hidráulico de una bomba se representa mediante sus líneas características H, P, Eta y NPSH en relación con las líneas características de la instalación H_A y $NPSH_A$ por volumen de bombeo Q. El punto de servicio B se encuentra en la intersección de la línea característica de la instalación H_A con la línea característica de la bomba H.

Si no es posible determinar inequívocamente la causa de un fallo, debe consultarse el servicio de atención al cliente KSB más cercano.

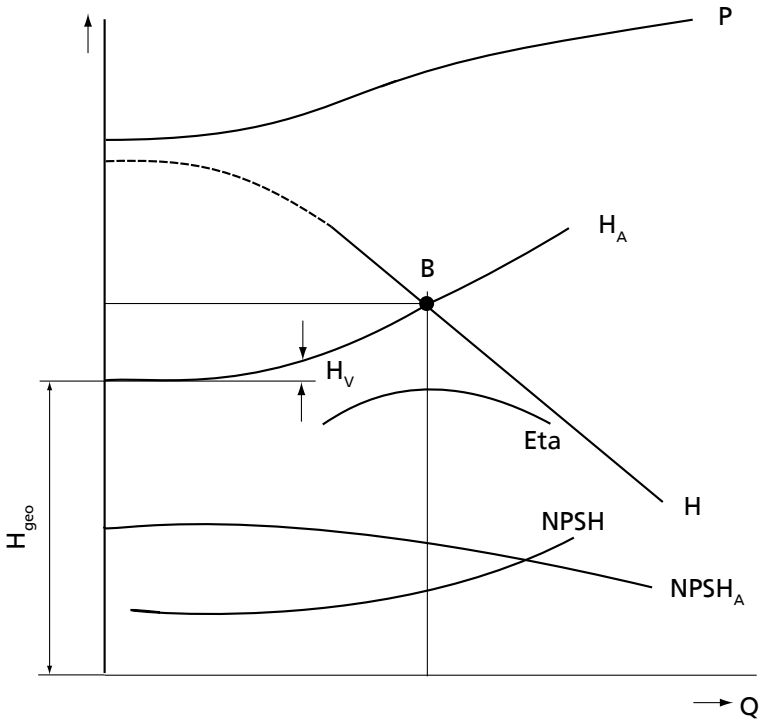


Fig. 6: Ajustar el punto de servicio

P	Potencia	H_A	Línea característica de la instalación
B	Punto de servicio	H_v	pérdidas hidráulicas (instalación)
Al	Altura de bombeo	NPSH	presión inicial requerida de la bomba
Eta	Rendimiento	$NPSH_A$	presión inicial existente de la instalación
Q	Volumen de bombeo	H_{geo}	Altura geodésica

9 Documentos pertinentes

10 Declaración de conformidad CE

Fabricante: **KSB Pumps Company Limited**
16/2, Sir Aga Khan Road
Lahore (Pakistán)

Por la presente, el fabricante declara que **el producto**:

Bomba B

Número de pedido de KSB: .....

- cumple todas las disposiciones de las siguientes directivas en la versión aplicable en cada caso:
  - Bomba / grupo de bomba: Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
  - ISO 12100
  - EN 809

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:

Nombre
Función
Dirección (empresa)
Dirección (nº de calle)
Dirección (código postal/población) (país)

La declaración de conformidad CE se ha expedido:

Lugar, fecha

.....[17)].....

Nombre

Función

Empresa
Dirección

17) La declaración de conformidad CE firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

11 Certificado de conformidad

Tipo: .....

Número de pedido/
Número de referencia del pedido[18]: .....

Fecha de entrega: .....

Área de aplicación: .....

Líquido de bombeo[18]: .....

Haga una cruz donde corresponda[18]:



☐ radioactivo



☐ explosivo



☐ corrosivo



☐ venenoso



☐ perjudicial para la salud



☐ riesgos biológicos



☐ fácilmente inflamable



☐ inofensivo

Motivo de la devolución[18]: .....

Observaciones: .....

.....

El producto y sus accesorios han sido vaciados antes del envío y se ha limpiado su interior y exterior.

Por la presente, declaramos que el producto no presenta productos químicos, biológicos y radiactivos peligrosos.

En las bombas con acoplamiento magnético se desmontó la unidad de rotor interior (impulsor, tapa de la carcasa, soporte del anillo de cojinete, cojinete deslizante, rotor interior) de la bomba y se limpió. Si la vasija intersticial presentar fugas, deberían limpiarse también el rotor exterior, la linterna del soporte de cojinetes, la barrera contra fugas, el soporte cárter así como la pieza intermedia.

En las bombas con motor encapsulado se desmontó el rotor y el cojinete deslizante de la bomba para su limpieza. En caso de fugas del diafragma del estátor, se comprobó si entraba líquido de bombeo a la cavidad del rotor y este de eliminó en caso necesario.

☐ Para el tratamiento posterior no se necesitan medidas de seguridad especiales.

☐ Se deben aplicar las siguientes medidas de seguridad relativas a los líquidos de enjuague, líquidos residuales y eliminación:

.....

.....

Garantizamos por la presente que los datos indicados son correctos e íntegros y que el envío cumple con la normativa legal vigente.

.....	.....	.....
Lugar, fecha y firma	Dirección	Sello de la empresa

18) Campos obligatorios

Índice de palabras clave

A

Alcance de suministro 17
Almacenamiento 13, 37

C

Campos de aplicación 8
Caso de avería
    Pedido de repuestos 49
Caso de daños 6
Cierre mecánico 31
Cojinete 17
Cojinete guía 17
Conexión 30
Conexiones auxiliares 26
Conservación 13, 37
Cuerpo de la bomba 17

D

Declaración de conformidad 59
Denominación 16
Derechos de garantía 6
Desmontaje 45
Devolución 14
Documentación vigente adicional 6

E

Eliminación 15
Empaquetadura de prensaestopas 31

F

Fallos
    Causas y soluciones 51
Filtro 24, 42
Frecuencia de arranque 35
Fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba 26

I

Identificación de las indicaciones de precaución 7
Indicaciones de precaución 7
Instalación/montaje 19

L

Límites de servicio 33
Líquidos de bombeo abrasivos 34, 36

M

Mantenimiento 38
Máquinas desmontadas 6
Montaje 48

N

Niveles de ruido previsibles 17
Nueva puesta en servicio 37
Número de pedido 6

P

Pieza de repuesto
    Pedido de repuestos 49
Protección contra explosiones 10, 19, 24, 26, 27, 30, 31, 33, 35, 38, 39, 40, 42
Puesta en servicio 29
Puesta fuera de servicio 37

R

Ruidos de marcha 39

S

Seguridad 8
Seguridad en el trabajo 9
Sellado del eje 17
Stock de repuestos 49

T

Temperatura de los cojinetes 40
Tipo de construcción 16
Tipo de impulsor 17
Tuberías 23

U

Uso pertinente 8
Usos incorrectos 8

3209.8/03-ES



KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0
www.ksb.com