

Bomba en línea

ILN / ILNC / ILNR

Manual de instrucciones



CE

KSB 

Aviso legal

Manual de instrucciones ILN / ILNC / ILNR

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 ITUR Spain, S.A., Zarautz, España 28/03/2022

Glosario

Bomba

Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias.

Conducto de impulsión

Tubería conectada a la boca de impulsión

Construcción monobloc

Motor fijado directamente en la bomba mediante una brida o linterna

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

Sistema hidráulico

Parte de la bomba en la que la energía cinética se convierte en presión.

Tubería de aspiración/tubería de alimentación

Tubería conectada a la boca de aspiración.

Unidad modular

Bomba sin carcasa; máquina incompleta.

Índice

	Glosario.....	3
1	Generalidades.....	7
	1.1 Cuestiones básicas	7
	1.2 Montaje de máquinas desmontadas	7
	1.3 Destinatarios	7
	1.4 Documentación vigente adicional	7
	1.5 Símbolos	8
	1.6 Señalización de las indicaciones de advertencia	8
2	Seguridad.....	9
	2.1 Generalidades	9
	2.2 Uso pertinente	9
	2.2.1 Prevención de usos incorrectos previsibles	9
	2.3 Calificación y formación del personal	10
	2.4 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones	10
	2.5 Seguridad en el trabajo.....	10
	2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario	10
	2.7 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje.....	11
	2.8 Uso no autorizado	11
	2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones	11
	2.9.1 Identificación.....	12
	2.9.2 Reparación.....	12
3	Transporte/Almacenamiento/Eliminación.....	13
	3.1 Control del estado de suministro	13
	3.2 Transporte.....	13
	3.3 Almacenamiento/conservación	14
	3.4 Devolución	15
	3.5 Residuos	16
4	Descripción de la bomba/grupo motobomba	17
	4.1 Descripción general.....	17
	4.2 Información del producto	17
	4.2.1 Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH)	17
	4.2.2 La información del producto según el decreto 547/2012 (para las bombas de agua con una potencia nominal del eje de 150 kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico	17
	4.3 Denominación.....	18
	4.4 Placa de características.....	20
	4.5 Diseño.....	20
	4.5.1 Detalles de diseño de ILN	20
	4.5.2 Detalles de diseño de ILNC	21
	4.5.3 Detalles de diseño de ILNR	22
	4.6 Diseño y modos operativos.....	23
	4.6.1 Diseño y modos operativos de la bomba auxiliar ILNS/ILNCS	24
	4.6.2 Diseño y modos operativos del eyector ILNE/ILNCE.....	25
	4.7 Volumen de suministro	26
	4.8 Dimensiones y pesos.....	26
5	Instalación/Montaje	27
	5.1 Indicaciones de seguridad.....	27
	5.2 Comprobación previa a la instalación.....	27
	5.3 Instalación del grupo motobomba.....	27
	5.4 Tuberías.....	28
	5.4.1 Conexión de la tubería	28
	5.4.2 Fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba	30
	5.4.3 Conexiones auxiliares	31

5.5	Comprobación de la alineación del acoplamiento.....	32
5.6	Cerramiento/aislamiento.....	32
5.7	Conexión eléctrica.....	33
5.7.1	Instalación de relé temporizador.....	33
5.7.2	Conexión del motor.....	34
5.7.3	Conectar el dispositivo de aspiración.....	34
5.8	Comprobación del sentido de giro.....	35
6	Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio.....	36
6.1	Puesta en marcha.....	36
6.1.1	Condiciones previas para la puesta en marcha.....	36
6.1.2	Llenado del lubricante.....	36
6.1.3	Comprobar el cierre del eje.....	36
6.1.4	Llenado y purga de la bomba.....	36
6.1.5	Encendido.....	38
6.1.6	Apagado.....	40
6.2	Límites de servicio.....	40
6.2.1	Temperatura ambiente.....	40
6.2.2	Frecuencia de arranque.....	41
6.2.3	Líquido de bombeo.....	41
6.2.4	Máx. número de revoluciones admisible.....	42
6.3	Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento.....	43
6.3.1	Medidas para la puesta fuera de servicio.....	43
6.4	Nueva puesta en servicio.....	43
7	Mantenimiento / puesta a punto.....	44
7.1	Medidas de seguridad.....	44
7.2	Mantenimiento/inspección.....	45
7.2.1	Supervisión del servicio.....	45
7.2.2	Trabajos de inspección.....	46
7.3	Vaciado/limpieza.....	48
7.4	Desmontaje del grupo motobomba.....	48
7.4.1	Indicaciones generales/de seguridad.....	48
7.4.2	Preparación del grupo de bomba.....	49
7.4.3	Desmontaje del grupo motobomba: ILN.....	50
7.4.4	Desmontaje del grupo motobomba: ILNC.....	52
7.4.5	Desmontaje del grupo motobomba: ILNR.....	54
7.5	Montaje del grupo motobomba.....	56
7.5.1	Indicaciones generales / Medidas de seguridad.....	56
7.5.2	Montaje del grupo motobomba: ILN.....	57
7.5.3	Montar el grupo motobomba. ILNC.....	61
7.5.4	Montaje del grupo motobomba: ILNR.....	63
7.6	Pares de apriete.....	66
7.6.1	Pares de apriete de ILN/ILNC.....	66
7.6.2	Pares de apriete de la tuerca del rodete de ILN/ILNC.....	66
7.6.3	Pares de apriete de ILNR.....	66
7.7	Almacenaje de piezas de repuesto.....	67
7.7.1	Pedido de repuestos.....	67
7.7.2	Almacenaje de repuestos recomendado.....	67
8	Averías: causas y soluciones.....	70
9	Documentos pertinentes.....	72
9.1	Representaciones de conjunto con índice de piezas.....	72
9.1.1	Representación de conjunto 1 ILN.....	73
9.1.2	Representación de conjunto 2 ILN.....	75
9.1.3	Representación de conjunto 3 ILN.....	77
9.1.4	Representación de conjunto 4 ILNC.....	79
9.1.5	Representación de conjunto 5 ILNC.....	80
9.1.6	Representación de conjunto 6 ILNR.....	81
9.1.7	Representación de conjunto 7 ILNR, versión reforzada.....	83

9.1.8	Representación de conjunto del dispositivo de aspiración con bomba auxiliar ILNS/ILNCS	85
9.1.9	Esquema detallado del dispositivo de aspiración con eyector ILNE/ILNCE	86
9.1.10	Vista detallada de la bomba auxiliar	87
9.2	Planos de conexión eléctrica.....	88
9.2.1	Plano de conexión de la bomba auxiliar del dispositivo de aspiración	88
9.2.2	Plano de conexiones eléctricas del eyector del dispositivo de aspiración	89
10	Certificado de conformidad.....	90
11	Declaración de conformidad CE	91
	Índice de palabras clave.....	92

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 la organización de distribución de KSB más cercana.

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas incompletas 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 10)

1.4 Documentación vigente adicional

Tabla 1: Resumen de la documentación vigente adicional

Documento	Contenido
Hoja de datos	Descripción de los datos técnicos de la bomba/el grupo motobomba
Esquema de instalación/hoja de medidas	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba / grupo motobomba, pesos
Plano de conexiones eléctricas	Descripción de las conexiones auxiliares
Curva característica hidráulica	Curvas características para la altura de elevación, el NPSH (Net Positive Suction Head, carga neta positiva de aspiración) necesario, el rendimiento y la potencia absorbida
Representación de conjunto ¹⁾	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 ¹⁾	Descripción de todas las piezas de la bomba
Representación de montaje ¹⁾	Montaje del cierre del eje en el plano de sección
Manual de instrucciones de la bomba auxiliar/del eyector ²⁾	Manual de instrucciones del dispositivo de aspiración

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

¹ Si se acuerda en el volumen de suministro

² Solo en modelos con dispositivo de aspiración automático

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requerimiento de actuación en las indicaciones de seguridad
↪	Resultado de la actuación
⇔	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

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
 - Placa de características
- 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/el grupo motobomba solo puede operar con los líquidos indicados en la hoja de datos o en la documentación de la ejecución pertinente.
- La bomba/el grupo motobomba no debe ponerse en servicio sin medio de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre el caudal mínimo y máximo de bombeo permitido en la hoja de datos o en la documentación (p. ej., prevención del sobrecalentamiento, daños en el cierre mecánico, daños por cavitación o daños en los cojinetes).
- Accionar siempre la bomba/el grupo motobomba en el sentido de giro previsto.
- No estrangular la bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

2.2.1 Prevención de usos incorrectos previsibles

- 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.
- 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
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en el manual de instrucciones.

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 riesgos 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.
- 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).
- Conectar la toma de tierra a la cubierta metálica de la bomba o a la bancada en caso de carga electrostática del líquido de bombeo

- No utilizar nunca la bomba o la bancada como toma de tierra en trabajos de soldadura eléctrica.
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe colocarse un mando de PARADA DE EMERGENCIA al lado de la bomba/del grupo motobomba.
- Respetar los límites de servicio del líquido de bombeo.

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.
- El grupo motobomba se debe desconectar de la corriente antes de realizar cualquier trabajo en él.
- 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 43)
- Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas. (⇒ Capítulo 7.3, Página 48)
- 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 36)

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 9)

2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones

Se deben observar obligatoriamente las indicaciones de protección contra explosiones incluidas en este capítulo si el equipo se utiliza en atmósferas potencialmente explosivas.

En las zonas con peligro de explosiones, solo se permite utilizar aquellas bombas / grupos motobomba que llevan una identificación correspondiente y que son aptas para ello según lo establecido en la hoja de datos.

Para la puesta en servicio de grupos motobomba con protección contra explosiones según la directiva 2014/34/UE (ATEX), se aplican condiciones especiales.

A este respecto, se debe prestar especial atención en las instrucciones de uso a toda sección identificada con el presente símbolo y a los siguientes capítulos (⇒ Capítulo 2.9.1, Página 12) hasta (⇒ Capítulo 2.9.2, Página 12)

La protección contra explosiones solo está garantizada en caso de una utilización conforme al uso pertinente.



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.

2.9.1 Identificación

La identificación que aparece en la bomba solo hace referencia a esta.

Ejemplo de una identificación:

II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

Consultar la clase de temperatura válida en la hoja de datos.

2.9.2 Reparación

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

3 Transporte/Almacenamiento/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
	<p>Salida de la bomba/grupo motobomba del enganche Peligro de muerte por la caída de piezas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La bomba/el grupo motobomba debe transportarse únicamente en la posición indicada. ▷ No se debe suspender la bomba o el grupo motobomba en el extremo libre del eje o en el cáncamo del motor. ▷ Se debe tener en cuenta la indicación de peso, el centro de gravedad y los puntos de enganche. ▷ Se deben observar las normas locales de prevención de riesgos laborales. ▷ Se deben utilizar dispositivos de suspensión de la carga adecuados y autorizados, como pinzas de elevación autotensoras. ▷ Se debe mantener la suficiente distancia de seguridad durante la elevación.
	 ADVERTENCIA
	<p>Almacenamiento intermedio en superficies inestables o sin nivelar Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La bomba/grupo de bomba solamente se debe depositar sobre superficies estables y niveladas. ▷ Fijar la bomba/el grupo motobomba para evitar que vuelque ni se balancee.
	ATENCIÓN
	<p>Uso de herramientas elevadoras inadecuadas Daños en la pintura. Daños prematuros debidos a la oxidación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar nunca ganchos ni cadenas de izado para el transporte. ▷ Utilizar únicamente eslingas de elevación o eslingas como herramientas elevadoras.

Elevar y transportar la bomba/el grupo motobomba tal y como se muestra.

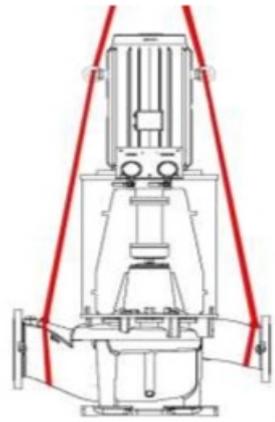


Fig. 1: Transporte del grupo motobomba

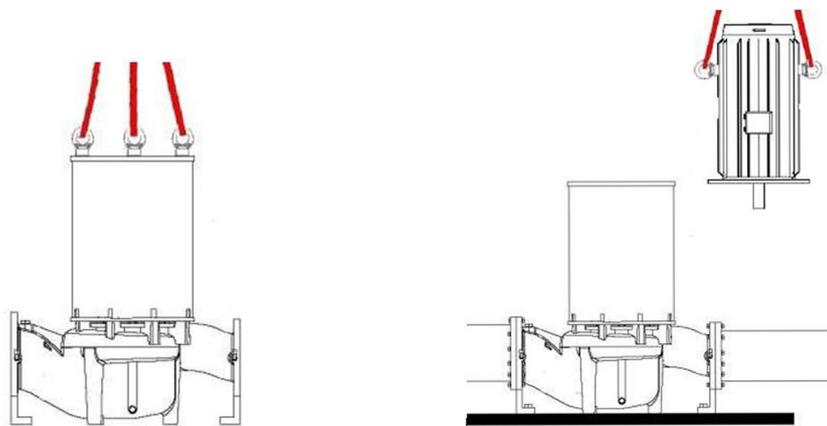


Fig. 2: Transportar la bomba y el motor por separado

3.3 Almacenamiento/conservación

	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento ¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo motobomba (con o sin embalaje) y los accesorios.
	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Aberturas y puntos de conexión húmedos, sucios o dañados ¡Inestaqueidad o daños en el grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Las aberturas selladas del grupo de bomba sólo se deben liberar durante el montaje.

Si la puesta en marcha se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda almacenar la bomba o el grupo motobomba tomando las siguientes medidas:

- Almacenar la bomba/el grupo motobomba en un lugar seco y protegido, sin vibraciones y con la humedad más constante posible.
- Girar el eje a mano al menos 1 vez al mes, por ejemplo, a través del ventilador del motor.
- Desconectar el motor, retirar el cable de conexión eléctrica del motor y cerrar la caja de bornes. Desconectar los armarios de distribución y colocarlos en posición vertical.
- Comprobar que la pintura se encuentra en buen estado. Si es necesario reparar la pintura, consultar la especificación de pintura con KSB .
- Conservar los componentes de baja aleación en contacto con líquidos. Para ello, pueden emplearse productos conservantes normales. Se deberán aplicar y eliminar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Para proteger contra la corrosión, engrasar o aplicar aceite en todas las piezas y superficies pulidas de la bomba (aceite y grasa sin silicona).

Si se realiza un almacenamiento adecuado en interiores, se dispone de protección durante un máximo de 12 meses.

Al almacenar una bomba o grupo motobomba ya utilizado, se debe tener en cuenta (⇒ Capítulo 6.3.1, Página 43) .

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba correctamente. (⇒ Capítulo 7.3, Página 48)
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 debidamente completa.
Indicar las medidas de seguridad y de descontaminación utilizadas.
(⇒ Capítulo 10, Página 90)



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
	<p>Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares</p> <p>Peligro de daños personales o medioambientales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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 centrífuga vertical, modelo in-line
- Bomba para extraer agua de limpia a ligeramente sucia

4.2 Información del producto

4.2.1 Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH)

Información según el Reglamento de Sustancias y Mezclas Químicas (UE) n.º 1907/2006 (REACH); véase <https://www.ksb.com/ksb-en/About-KSB/Corporate-responsibility/reach/>.

4.2.2 La información del producto según el decreto 547/2012 (para las bombas de agua con una potencia nominal del eje de 150 kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico

- Índice de eficiencia mínima: véanse la placa de características y la leyenda de la placa de características
- El criterio de referencia MEI de las bombas de agua con un rendimiento óptimo es $\geq 0,70$
- Año de construcción: véanse la placa de características y la leyenda de la placa de características
- Nombre del fabricante o marca de fábrica, número de registro comercial y lugar de fabricación: véanse la hoja de datos y la documentación del pedido
- Indicaciones sobre el tipo y el tamaño del producto: véanse la placa de características y la leyenda de la placa de características
- Rendimiento hidráulico (%) con un rodete de diámetro corregido: véase la hoja de datos
- Curvas de rendimiento de la bomba, incluidas las curvas de eficiencia: véase la curva característica de la documentación
- El rendimiento de una bomba con un rodete corregido es normalmente inferior al de una bomba con un rodete de diámetro no corregido. Al corregir el rodete, la bomba alcanza un punto de funcionamiento determinado que permite reducir el consumo de energía. El índice de eficiencia mínima (MEI) hace referencia a un rodete de diámetro no corregido.
- El funcionamiento de esta bomba con diversos puntos de funcionamiento puede resultar más eficiente y económico; por ejemplo, si se utiliza un controlador de velocidad variable, el funcionamiento de la bomba se adapta los parámetros del sistema.
- Información sobre el desmontaje, el reciclaje y la eliminación tras la puesta fuera de servicio: (⇒ Capítulo 3.5, Página 16)
- Hay información disponible sobre el criterio de referencia de la eficiencia y el gráfico del criterio de referencia de la eficiencia para MEI = 0,70 (0,40) de la bomba, basada en el modelo que aparece en la figura, que se puede descargar de: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

4.3 Denominación

Tabla 4: Ejemplo de denominación

Position																																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
I	L	N	C		0	5	0	-	0	3	2	-	2	0	0	A	G	B		I	1	1	D	M	B	V	0	0	3	0	2	5	A
Se indica en la placa de características y la hoja de datos																							Se indica solo en la hoja de datos										

Tabla 5: Significado de la denominación

Posición	Dato	Significado
1-4	Tipo de bomba	
	ILN	Bomba in-line, modelo con soporte de cojinetes
	ILNC	Bomba in-line monobloque
	ILNR	Bomba in-line, modelo con soporte de cojinetes, tamaños adicionales
5	Dispositivo de aspiración	
	_)3)	Sin dispositivo de aspiración
	S	Con bomba auxiliar
	E	Con eyector
6-17	Tamaño	
	050	Diámetro nominal de la boca de aspiración [mm]
	032	Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm]
	200	Diámetro nominal del rodete [mm]
	A	Sistema hidráulico
18	Material de la carcasa de la bomba	
	G	EN-GJL-250 / A48CL35
	B	CC491K-GS
	A	CC333G-GS
	D	A995, tamaño 1 B
	D	A995 tamaño 5 A
19	Material del rodete	
	B	CC480K-GS
	A	CC333G-GS
	1	A890, tamaño 1 B
	2	A890 tamaño 5 A
20	Modelo	
	_)3)	Estándar
	X	Sin estándar (GT3D, GT3)
21	Modelo del cierre del eje	
	I	Cierre mecánico simple, circulación interna
22-23	Código de sellado	
	01	Q1Q1VGG
	07	Q1Q1EGG
	11	BQ1EGG
	31	Q1Q1VMM
	20	AQ1PGG
24	Volumen de suministro	
	A	Solo bomba (figura 0)
	D	Grupo motobomba

3 Sin datos

Posición	Dato	Significado
25	Modelo especial	
	_3)	Estándar
	M	Modelo para uso marítimo
26-27	Sociedad de clasificación	
	_3)	Sin inspección
	AB	ABS: American Bureau of Shipping
	BV	BV: Bureau Veritas
	DN	DNV: Det Norske Navale
	RI	RINA: Registro Italiano Navale
	GL	GL: Germanischer Lloyd
	RM	RMRS: Russian Maritime Register of Shipping
	CC	CCS: China Classification Society
	NK	NKK: Nippon Kaije Kyokai
	KR	KR: Korean Register
	LR	LR: Lloyd's Register
	ZZ	Otras sociedades de inspección
28-31	Potencia del motor P _N [kW]	
	0030	3
	1320	132
	0075	7,5
	0007	0,75
32	Número de polos del motor	
	2	2 polos
	4	4 polos
	6	6 polos
	8	8 polos
33	Rendimiento del motor	
	0	Sin clasificación
	4	IE1
	5	IE2
	6	IE3
	7	IE4
34	Generación de producto	
	A	ILN/ILNC/ILNR a partir de 2017

4.4 Placa de características

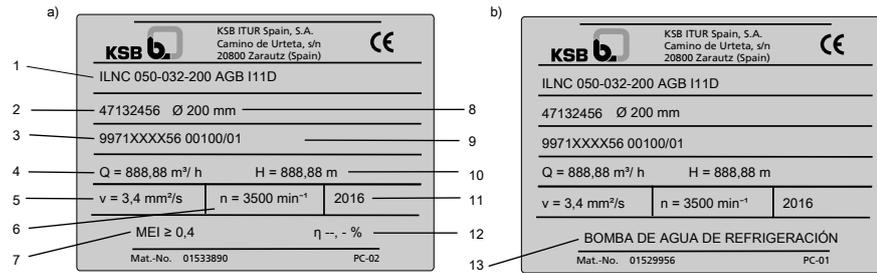


Fig. 3: Placa de características (ejemplo) a) Estándar b) Aplicaciones marítimas

1	Serie, tamaño, modelo	2	Número de material
3	Número de pedido de KSB	4	Caudal de bombeo
5	Viscosidad dinámica del líquido de bombeo	6	Velocidad
7	Índice de eficiencia mínima	8	Diámetro nominal del impulsor
9	Número de referencia de KSB	10	Altura de elevación
11	Año de construcción	12	Rendimiento
13	Datos específicos del cliente (opcional)		

4.5 Diseño

4.5.1 Detalles de diseño de ILN

Tipo

- Versión in-line
- Montaje vertical
- Monoetapa
- Corriente única o doble⁴⁾
- Acoplamiento entre la bomba y el motor
- Buje distanciador (excepto 350-300-330 y 500-400-430)

Cuerpo de la bomba

- Carcasa espiral con segmentación radial
- Carcasa espiral con zócalos fundidos
- Anillos partidos intercambiables

Accionamiento (modelo de velocidad fija)

- Motor de corriente trifásica IEC refrigerado por la superficie
- Tipo IM V1
- Frecuencia de 50 Hz/60 Hz
- Tipo de protección IP55
- 230 V/400 V y 400 V/690 V

Cierre del eje

- Cierre mecánico

Tipo de rodete

- Impulsor radial cerrado

⁴ Modelo de aspiración doble en tamaños 350-300-330 y 500-400-430

Cojinete

- Cojinete superior:
 - Rodamiento de bolas ranurado cerrado
 - Lubricación con grasa permanente
- Cojinete inferior:
 - Rodamiento de bolas ranurado cerrado o rodamiento de bolas de contacto angular de dos filas cerrado
 - Lubricación con grasa permanente

Automatización

Automatización posible con:

- PumpDrive
- PumpMeter

Es necesario consultar con KSB para el servicio con convertidor de frecuencia.

4.5.2 Detalles de diseño de ILNC

Tipo

- Monobloc / versión in-line
- Montaje vertical
- Monoetapa
- Corriente única

Cuerpo de la bomba

- Carcasa espiral con segmentación radial
- Carcasa espiral con zócalos fundidos
- Anillos partidos intercambiables

Accionamiento (modelo de velocidad fija)

- Motor de corriente trifásica IEC refrigerado por la superficie
- Tipo IM V1
- Frecuencia de 50 Hz/60 Hz
- Tipo de protección IP55
- 230 V/400 V y 400 V/690 V

Cierre del eje

- Cierre mecánico

Tipo de rodete

- Impulsor radial cerrado

Cojinete

- Rodamiento de bolas ranurado cerrado o rodamiento de bolas de contacto angular de dos filas cerrado
- Lubricación con grasa permanente

Automatización

Automatización posible con:

- PumpDrive
- PumpMeter

Es necesario consultar con KSB para el servicio con convertidor de frecuencia.

4.5.3 Detalles de diseño de ILNR

Tipo

- Versión in-line
- Montaje vertical
- Monoetapa
- Corriente única
- Acoplamiento entre la bomba y el motor

Cuerpo de la bomba

- Carcasa espiral con segmentación radial
- Carcasa espiral con zócalos fundidos
- Anillos partidos intercambiables

Accionamiento (modelo de velocidad fija)

- Motor de corriente trifásica IEC refrigerado por la superficie
- Tipo IM V1
- Frecuencia de 50 Hz/60 Hz
- Tipo de protección IP55
- 230 V/400 V y 400 V/690 V

Cierre del eje

- Cierre mecánico

Tipo de rodete

- Impulsor radial cerrado

Cojinete

- Cojinete superior:
 - Rodamiento de bolas ranurado cerrado o rodamiento de bolas de contacto angular de dos filas cerrado
 - Lubricación con grasa permanente
- Cojinete inferior:
 - Rodamiento de bolas ranurado cerrado
 - Lubricación con grasa permanente

Automatización

Automatización posible con:

- PumpDrive
- PumpMeter

Es necesario consultar con KSB para el servicio con convertidor de frecuencia.

4.6 Diseño y modos operativos

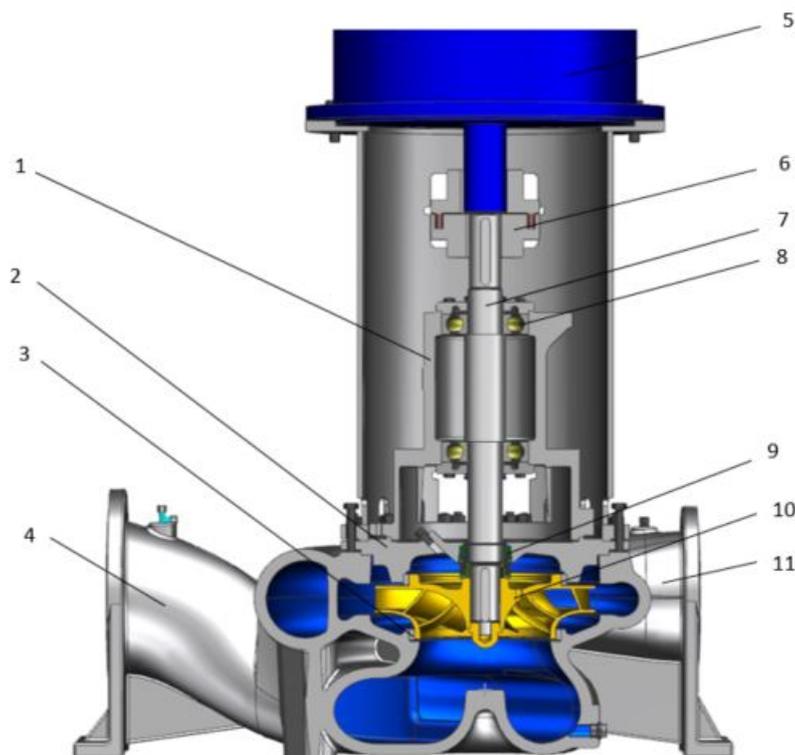


Fig. 4: Vista de sección

1	Soporte de cojinetes	2	Tapa de la carcasa
3	Ranura del choque	4	Boca de aspiración
5	Motor	6	Acoplamiento
7	Eje de accionamiento	8	Rodamiento
9	Cierre del eje	10	Rodete
11	Boca de impulsión		

Modelo ILN/ILNR: El Sistema hidráulico está conectado al motor (5) a través de un acoplamiento (6). El rodete (10) está montado en el eje de la bomba y el rotor en el eje de accionamiento independiente.

ILNC: El sistema hidráulico y el motor (5) están conectados a través de un eje de inserción y forman un grupo en bloque. El rodete (10) y el rotor están colocados en un eje común.

Modos operativos El líquido de bombeo entra en la bomba a través de la boca de aspiración (4) y se conduce hacia fuera gracias a la rotación del rodete (10). En el canal de caudal de la carcasa de la bomba, la energía cinética del líquido de bombeo se transforma en energía de presión. El líquido de bombeo se dirige a la boca de impulsión (11), donde sale de la bomba. La ranura del choque (3) impide que el caudal de retorno del líquido de bombeo salga de la carcasa para ir a parar a la boca de aspiración. En la parte trasera del rodete (10), el eje (7) entra en el sistema hidráulico a través de la tapa de la carcasa (2). El paso del eje a través de la tapa está sellado al exterior con un cierre del eje (9). El eje está colocado en rodamientos (8) engrasados. El motor (5) está conectado a la carcasa de la bomba mediante un soporte de cojinetes (1).

Cierre La bomba está sellada con un cierre del eje (9).

4.6.1 Diseño y modos operativos de la bomba auxiliar ILNS/ILNCS

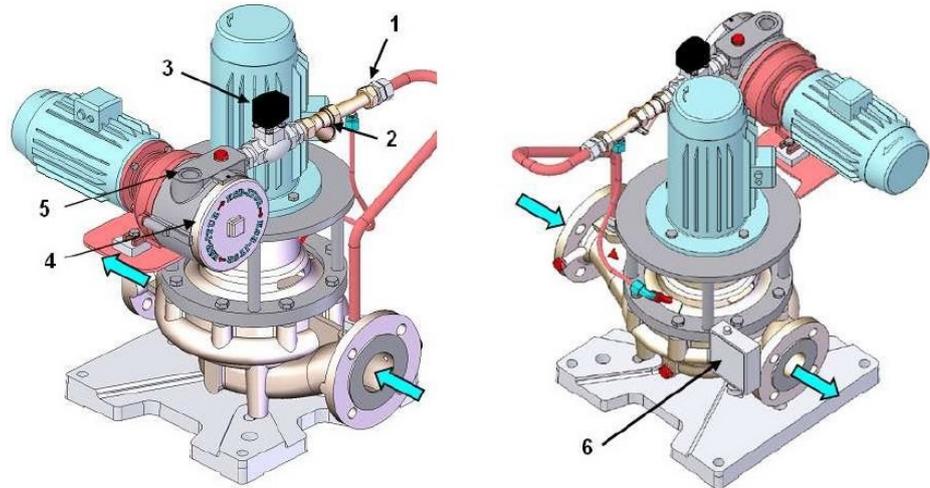


Fig. 5: Bomba auxiliar como dispositivo de aspiración

1	Válvula antirretorno	2	Filtro
3	Magnetventil	4	Bomba auxiliar
5	Boca de impulsión de aire/agua	6	Controlador de presión

Modos operativos Durante la puesta en marcha, la bomba auxiliar (4) se pone en marcha y la válvula magnética (3) se abre, lo que hace que se elimine el aire de la tubería. Después de un período T1,⁵⁾ la bomba principal se pone en marcha y ambas bombas están en funcionamiento. Cuando el líquido de bombeo llega a la bomba principal, el controlador de presión (6) detecta el aumento de presión. Un temporizador desconecta la bomba auxiliar y la válvula magnética después de un período T2⁶⁾. Si el controlador de presión detecta una presión de 0,4 bares, activa automáticamente la bomba auxiliar para purgar la bomba principal y la tubería. La bomba principal permanece en funcionamiento. Si se detecta el 70 % de la presión de servicio de la bomba principal o la presión mínima ajustada en el controlador de presión, el controlador de presión desconecta la bomba auxiliar.

El período T1 depende de la cantidad de aire que se elimine. El tiempo mínimo del período T1 se determina mediante pruebas de purga manuales y se ajusta en el temporizador.

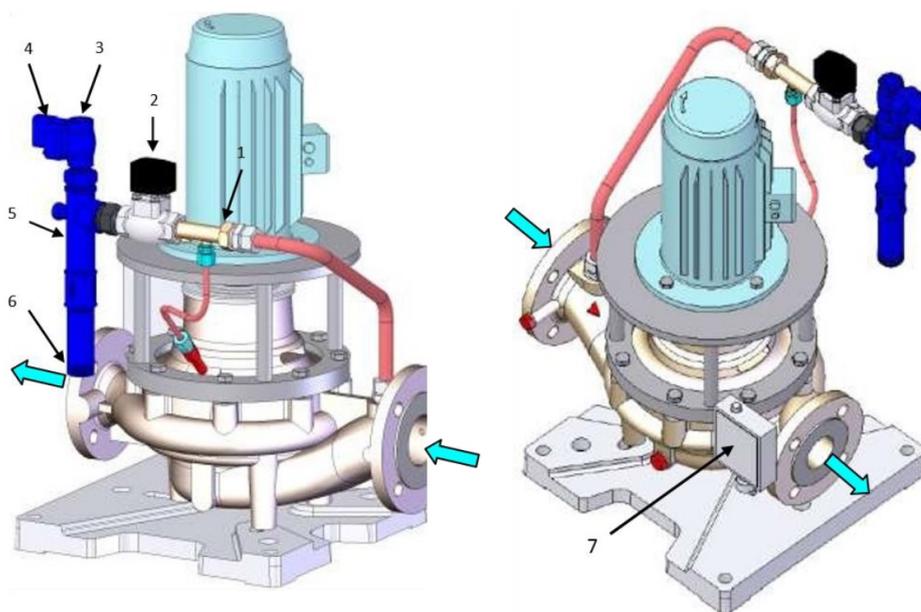
El período T2 se ve afectado por cualquier discontinuidad durante la puesta en marcha.

	ATENCIÓN
	<p>Tiempo de funcionamiento demasiado largo de la bomba auxiliar ¡Sobrecalentamiento del motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ajustar el período T2 a un máximo de 5 segundos o al tiempo de conexión estrella-triángulo. ▷ El tiempo de funcionamiento total de la bomba auxiliar no debe superar los 15 segundos.

⁵ T1: Tiempo hasta que se pone en marcha la bomba principal

⁶ T2: Tiempo hasta que la válvula magnética se cierra

4.6.2 Diseño y modos operativos del eyector ILNE/ILNCE


Fig. 6: Eyector como dispositivo de aspiración

1	Válvulas antirretorno	2	Válvula magnética (válvula de aspiración)
3	Entrada de aire comprimido	4	Válvula magnética (válvula de aire comprimido)
5	Eyector	6	Boca de impulsión
7	Controlador de presión		

Modos operativos Durante la puesta en marcha, la válvula magnética (2) se abre, lo que hace que se elimine el aire de la tubería. Después de un período T1,⁷⁾ la bomba principal se pone en marcha y ambas bombas están en funcionamiento. Cuando el líquido de bombeo llega a la bomba principal, el controlador de presión (7) detecta el aumento de presión. Un temporizador desconecta la válvula magnética después de un período T2⁸⁾.

Si el controlador de presión detecta una presión de 0,4 bares, activa automáticamente la válvula magnética para purgar la bomba principal y la tubería. La bomba principal permanece en funcionamiento. Si se detecta el 70 % de la presión de servicio de la bomba principal o la presión mínima ajustada en el controlador de presión, el controlador de presión desconecta la válvula magnética.

El período T1 depende de la cantidad de aire que se elimine. Los siguientes valores se pueden utilizar como referencia:

Tabla 6: Valores de referencia de T1

Ø tubería de aspiración	Periodo T1
[mm]	[s]
<50	60
≤125	120
>125	180

El período T2 se ve afectado por cualquier discontinuidad durante la puesta en marcha. El valor debe estar entre 10 y 30 segundos.

⁷⁾ T1: Tiempo hasta que se pone en marcha la bomba principal

⁸⁾ T2: Tiempo hasta que la válvula magnética se cierra

4.7 Volumen de suministro

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

- Bomba

Accionamiento

- Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC refrigerado por la superficie

Accesorios especiales

- Si corresponde

4.8 Dimensiones y pesos

Consulte los datos sobre dimensiones y pesos en el esquema de instalación/plano de medidas de la bomba o grupo de bomba.

5 Instalación/Montaje

5.1 Indicaciones de seguridad

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Montaje inadecuado en zonas con peligro de explosión ¡Peligro de explosión! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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.
	<p>INDICACIÓN</p> <p>KSB ayuda con el diseño del sistema de tuberías y con la elección de la base proporcionando los datos y recomendaciones necesarios. Sin embargo, la responsabilidad del diseño, la instalación y el funcionamiento de estos componentes recae sobre el fabricante del equipo u otras empresas encargadas.</p>

5.2 Comprobación previa a la instalación

Lugar de instalación

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Instalación sobre superficies no portantes y no fijadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Se debe asegurar que el hormigón tenga suficiente resistencia a la presión según la clase C12/15 en la clase de exposición XC1 conforme a EN 206-1. ▸ La superficie deber estar fraguada y ser plana y horizontal. ▸ Tener en cuenta las indicaciones relativas al peso.
---	---

1. Supervisar el diseño de construcción.
 El diseño de construcción se debe realizar según las dimensiones de la hoja de medidas y esquema de instalación.

5.3 Instalación del grupo motobomba

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Manejo incorrecto de los cartuchos de mortero Sensibilización o irritación de la piel.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Se requiere ropa de protección adecuada.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Se ha superado el ángulo de inclinación permitido del grupo motobomba Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ En caso de aspiración simple, no superar nunca el ángulo de inclinación máximo de 15° respecto a la vertical para bombas montadas en la bancada.

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Conexión del grupo motobomba antes de fijar la base Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No conectar la boca de aspiración ni la boca de impulsión a la tubería hasta que se haya fijado la base de la bomba.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Instalar el motor antes de fijar la base Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No instalar el motor hasta que se haya fijado la base de la bomba y se haya conectado la boca de bomba a la tubería.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Marcha en seco/entrada de líquido de fuga en el motor Daño del motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Instalar el grupo motobomba únicamente en vertical.

Colocar el grupo motobomba en vertical.

Si se deben insertar los pernos de anclaje en los orificios existentes, colgarlos en las aberturas correspondientes.

5.4 Tuberías

5.4.1 Conexión de la tubería

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>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 puntos inestancos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías ¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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
	<p>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.</p>

- ✓ La tubería de aspiración/tubería de admisión de la bomba se dispondrá de modo ascendente hacia la bomba para la aspiración y de modo descendente para la admisión.
- ✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es de al menos el doble del diámetro de la brida de aspiración.
- ✓ Los diámetros nominales de las tuberías han de corresponder, como mínimo, a las conexiones de la bomba.
- ✓ Para evitar pérdidas de presión notables, las piezas de acoplamiento deben tener un diámetro nominal mayor, con un ángulo de ampliación de unos 8°.
- ✓ Las tuberías han de estar fijadas inmediatamente antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión.
- ✓ El diámetro de las tuberías, las válvulas y los accesorios se calcula teniendo en cuenta la pérdida de altura de presión de tal forma que se mantengan las siguientes velocidades de caudal: 2 - 3 m/s en la tubería de impulsión, 1 - 2 m/s en la tubería de aspiración.

	ATENCIÓN
	<p>Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías Daño de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Retirar todo resto de suciedad de los conductos. ▷ Si es necesario, instalar filtros. ▷ Seguir las indicaciones de (⇒ Capítulo 7.2.2.1, Página 46) .

1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar debidamente los depósitos, las tuberías y las conexiones (sobre todo en instalaciones nuevas).
2. Se han de retirar las tapas de brida de las bocas de impulsión y aspiración de la bomba antes de conectarlas a las tuberías.
3. En caso necesario, instalar filtros en las tuberías (ver la figura: Filtro en tubería).

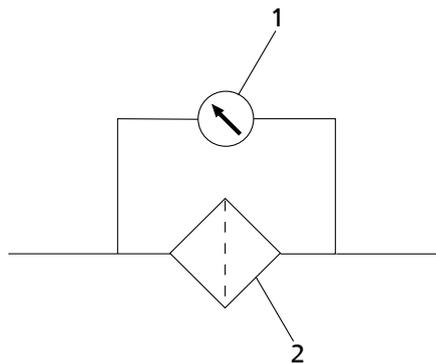


Fig. 7: Filtro en tubería

1	Manómetro diferencial	2	Filter
---	-----------------------	---	--------

	INDICACIÓN
	<p>Se deben utilizar filtros con una rejilla metálica de 0,5 x 0,25 mm (tamaño de criba x diámetro de malla) elaborados con material resistente a la corrosión. Instalar filtros con sección tres veces mayor a la de las tuberías. Los filtros cónicos son de eficacia probada.</p>

4. Conectar las bocas de la bomba con las tuberías.

ATENCIÓN
 <p>Decapados y enjuagues agresivos Daño de la bomba.</p> <p>▷ Adecuar el tipo y duración del servicio de limpieza y decapado con los materiales de la carcasa y las juntas.</p>

5.4.2 Fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba

Los datos para fuerzas y pares son válidos solo para cargas de tuberías estáticas. Los datos son válidos para instalaciones atornilladas sobre una base plana y firme.

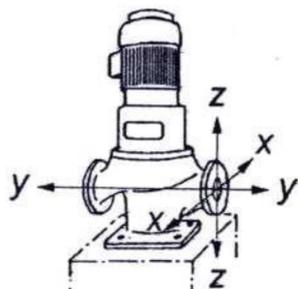


Fig. 8: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

Tabla 7: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

Tamaño	Boca de aspiración						Boca de impulsión					
	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
050-032-160	600	600	500	450	250	300	350	400	300	300	100	150
050-032-200	600	600	500	450	250	300	350	400	300	300	100	150
050-032-250	600	600	500	450	250	300	350	400	300	300	100	150
065-040-160	700	800	600	500	300	350	400	500	400	400	200	250
065-040-250	700	800	600	500	300	350	400	500	400	400	200	250
065-050-200	700	800	600	500	300	350	600	600	500	450	250	300
080-065-160	850	900	800	550	300	400	700	800	600	500	300	350
080-065-250	850	900	800	550	300	400	700	800	600	500	300	350
080-065-315	850	900	800	550	300	400	700	800	600	500	300	350
100-080-160	850	900	800	550	300	400	850	900	800	550	300	400
100-080-200	850	900	800	550	300	400	850	900	800	550	300	400
100-080-250	850	900	800	550	300	400	850	900	800	550	300	400
100-080-315	850	900	800	550	300	400	850	900	800	550	300	400
100-080-400	850	900	800	550	300	400	850	900	800	550	300	400
150-100-250	1700	1900	1500	1000	600	750	1100	1250	1000	600	350	450
150-100-315	1700	1900	1500	1000	600	750	1100	1250	1000	600	350	450
150-100-400	1700	1900	1500	1000	600	750	1100	1250	1000	600	350	450
150-125-250	1700	1900	1500	1000	600	750	1350	1500	1200	800	500	700
150-125-315	1700	1900	1500	1000	600	750	1350	1500	1200	800	500	700
150-125-400	1700	1900	1500	1000	600	750	1350	1500	1200	800	500	700
200-150-250	2250	2500	2000	1350	900	1050	1700	1900	1500	1000	600	750
200-150-315	2250	2500	2000	1350	900	1050	1700	1900	1500	1000	600	750
200-150-400	2250	2500	2000	1350	900	1050	1700	1900	1500	1000	600	750
200-150-500	2250	2510	2025	1375	900	1075	1685	1875	1515	1000	625	775
250-200-330	2800	3100	2500	1950	1300	1550	2250	2500	2000	1350	900	1050
250-200-400	2790	3130	2530	1975	1325	1575	2250	2510	2025	1375	900	1075
250-200-500	2790	3130	2530	1975	1325	1575	2250	2510	2025	1375	900	1075

Tamaño	Boca de aspiración						Boca de impulsión					
	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
300-250-330	3350	3750	3000	2750	1900	2200	2800	3100	2500	1950	1300	1550
300-250-400	3355	3750	3015	2775	1900	2225	2790	3130	2530	1975	1325	1575
300-250-500	3355	3750	3015	2775	1900	2225	2790	3130	2530	1975	1325	1575
350-300-330	4000	3900	400	3100	2300	2600	3400	3100	3800	2200	2800	1950
350-300-400	3915	4365	3525	3625	2500	2925	3355	3750	3015	2775	1900	2225
350-300-500	3915	4365	3525	3625	2500	2925	3355	3750	3015	2775	1900	2225
500-400-430	4500	4100	4900	3600	4650	3150	4500	4100	4900	3600	4650	3150

5.4.3 Conexiones auxiliares

	⚠ PELIGRO
	<p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar</p> <p>Peligro de quemaduras. Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y el líquido de bombeo.

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Faltan las conexiones auxiliares o se están utilizando unas conexiones auxiliares erróneas (líquido de cierre, líquido de enjuague, etc.).</p> <p>Peligro de lesiones por fuga de líquido de bombeo. Peligro de quemaduras.</p> <p>¡Mal funcionamiento de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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. ▷ Utilizar las conexiones únicamente para reducir las tensiones causadas por la circulación del líquido de bombeo. No exponer las conexiones a tensiones externas.

Si se utilizan medios de bombeo limpios, no se necesita refrigerante para el cierre mecánico. El cierre mecánico se refrigera mediante la circulación del líquido de bombeo.

	INDICACIÓN
	<p>En el caso de las bombas con un dispositivo de aspiración, se debe instalar un bloqueo de reflujo en la tubería de impulsión justo después de la bomba.</p>

5.5 Comprobación de la alineación del acoplamiento

	 PELIGRO
	<p>Formación de una atmósfera potencialmente explosiva debido a errores de alineación en el acoplamiento</p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <p>Peligro de quemaduras.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Instalar únicamente dispositivos no eléctricos. La clasificación de zonas y la clase de temperatura de la bomba y el acoplamiento deben corresponderse. ▷ Tener en cuenta las indicaciones del fabricante acerca de la alineación del acoplamiento.

1. Alinear el acoplamiento con un nivel de burbuja.
Si es necesario, compensar las diferencias de altura con placas portantes. La desviación de los dos cuerpos del acoplamiento puede ser de $\leq 0,2$ mm radial y axialmente.
Mantener la separación entre los cuerpos del acoplamiento especificada en la tabla.

Tabla 8: Separación entre los cuerpos del acoplamiento

Diámetro externo del acoplamiento [mm]	Separación entre los cuerpos del acoplamiento. [mm]	Tolerancia [mm]
110	3	+/- 1
125	3	+/- 1
140	3	+/- 1
160	4	+/- 2
180	4	+/- 2
200	4	+/- 2
225	4	+/- 2
250	5,5	+/- 2,5
280	5,5	+/- 2,5

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

Si el motor se ha retirado y se ha vuelto a instalar, se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Las superficies del motor y de la brida de apoyo del soporte del motor deben estar limpias y lisas.
2. Comprobar la separación entre los cuerpos del acoplamiento.
3. Girar el acoplamiento con la mano y comprobar la alineación.

5.6 Cerramiento/aislamiento

	 ADVERTENCIA
	<p>La carcasa espiral y la linterna del soporte de cojinetes adoptan la temperatura del líquido de bombeo</p> <p>¡Peligro de quemadura!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Aislar la carcasa espiral. ▷ Activar dispositivos de protección.

5211.8/08-ES

	ATENCIÓN
	<p>Acumulación de calor en el soporte de los cojinetes ¡Daños en los cojinetes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No deben aislarse el soporte o la linterna del soporte de cojinetes ni la tapa de la carcasa.

5.7 Conexión eléctrica

	⚠ PELIGRO
	<p>Trabajo en las conexiones eléctricas a cargo de personal no cualificado ¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Conexión errónea a la red Daños en la red suministro eléctrico: cortocircuito.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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. Conectar la puesta a tierra de la bomba, la bancada o el motor al sistema de toma a tierra de la instalación.
3. Elegir una conmutación adecuada.

	INDICACIÓN
	<p>Se recomienda instalar un interruptor de potencia para el motor y un disparador de termistor.</p>

5.7.1 Instalación de relé temporizador

	ATENCIÓN
	<p>Tiempos de conmutación demasiado largos en motores de corriente alterna con encendido estrella-triángulo ¡Daño de la bomba/del grupo motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Hacer que los tiempos de conmutación entre estrella y triángulo sean lo más cortos posibles.

Tabla 9: Ajuste del relé temporizador con encendido estrella-triángulo.

Potencia del motor	Tiempo ajustable
[kW]	[s]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

5211.8/08-ES

5.7.2 Conexión del motor

	INDICACIÓN
	<p>El sentido de giro de los motores de corriente alterna está ajustado para el giro en el sentido de las agujas del reloj según IEC 60034-8 (en el extremo del eje del motor).</p> <p>El sentido de giro de la bomba se corresponde con la flecha de sentido de giro de la bomba.</p>

1. Ajustar el sentido de giro del motor respecto al sentido de giro de la bomba.
2. Consultar la documentación del fabricante.

Encendido directo

El motor se puede conectar en estrella o en triángulo. La tensión y el voltaje se indican en la placa de características del motor.

Ejemplo:

400 VY: conexión en estrella de 400 voltios

240 VD: conexión en triángulo de 240 voltios

1. Comparar la tensión de la red de suministro eléctrico disponible con las indicaciones de la placa de características del motor.
2. Conectar los bornes según se indica en el diagrama.

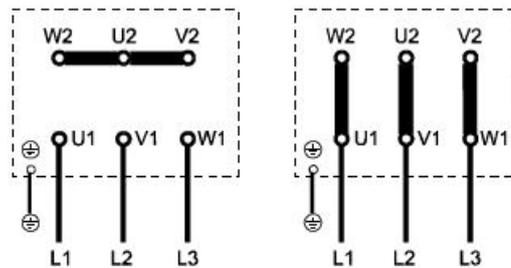


Fig. 9: Conexión en estrella / Conexión en triángulo

Conexión estrella-triángulo

1. Comparar la tensión de la red de suministro eléctrico disponible con las indicaciones de la placa de características del motor para la conexión estrella-triángulo (D).
2. Conectar los 6 bornes según se indica en el diagrama.

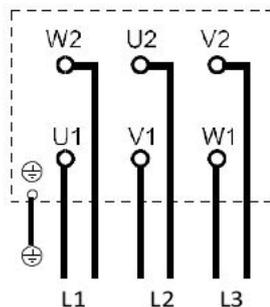


Fig. 10: Conexión de protección estrella-triángulo

5.7.3 Conectar el dispositivo de aspiración

Para la conexión eléctrica del dispositivo de aspiración automático, tener en cuenta los planos de conexiones eléctricas (⇒ Capítulo 9.2, Página 88) y el manual de instrucciones de la bomba auxiliar o del eyector.

5.8 Comprobación del sentido de giro

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Aumento de temperatura por contacto de piezas giratorias y fijas ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No comprobar nunca en seco el sentido de giro en bombas. ▷ Desacoplar la bomba para hacer una comprobación del sentido de giro
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Manos en la carcasa de la bomba ¡Lesiones, daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se deben introducir las manos y otros objetos en la bomba mientras no se haya retirado la conexión eléctrica del grupo de bomba y asegurado que no se pueda volver a conectar.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Sentido de giro incorrecto con cierre mecánico dependiente del sentido de giro ¡Daño del cierre mecánico y fugas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Comprobar el sentido de giro con una breve puesta de marcha.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

El sentido de giro correcto del motor y de la bomba depende de la flecha de sentido de giro que se indica en la bomba (vista desde el lado de accionamiento).

1. Poner en marcha en poco tiempo el motor arrancándolo y parándolo inmediatamente, y observar el sentido de giro del motor.
2. Comprobar el sentido de giro.
 El sentido de giro del motor debe ser el mismo que el de la flecha de sentido de giro de la bomba.
3. Si el giro se produce en el sentido incorrecto, comprobar la conexión eléctrica del motor y del equipo de control.

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condiciones previas para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del grupo motobomba, se debe garantizar lo siguiente:

- El grupo motobomba está, conforme a lo prescrito, conectado mecánicamente.
- Las conexiones eléctricas del grupo motobomba con todos los dispositivos de protección se han realizado conforme a las normativas. (⇒ Capítulo 5.7, Página 33)
- La bomba está llena de líquido de bombeo y purgada. (⇒ Capítulo 6.1.4, Página 36)
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇒ Capítulo 5.8, Página 35)
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Los lubricantes se han comprobado.
- Si la bomba/el grupo motobomba ha estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas de nueva puesta en marcha. (⇒ Capítulo 6.4, Página 43)

6.1.2 Llenado del lubricante

Modelos ILN, ILNC, y tamaños de ILNR reforzados

Los cojinetes están cerrados y lubricados con grasa permanentemente. No es necesario rellenar el lubricante.

Modelo ILNR

Los cojinetes están cerrados por ambos lados con anillos NILOS y llenos de grasa poliurea de gran calidad a alta temperatura. (⇒ Capítulo 7.2.2.2, Página 46)
 Durante la puesta en marcha, los cojinetes pueden sobrecalentarse. Para evitarlo, se recomienda realizar una puesta en marcha a 800 min⁻¹ durante 24 horas.

6.1.3 Comprobar el cierre del eje

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.

Cierre mecánico doble

	PELIGRO
	<p>Temperatura demasiado alta del líquido de cierre con el cierre mecánico doble Peligro de explosión. Temperatura de superficie demasiado elevada</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Asegurarse de que la temperatura del líquido de cierre no supere los 60 °C con cierre mecánico doble.

6.1.4 Llenado y purga de la bomba

	ATENCIÓN
	<p>Mayor desgaste por marcha en seco ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▸ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.

5211.8/08-ES

Realizar los siguientes pasos antes de la primera puesta en marcha y después de un largo periodo fuera de servicio:

Modelo con bomba auxiliar (⇒ Capítulo 6.1.4.1, Página 37)

Modelo con eyector (⇒ Capítulo 6.1.4.2, Página 38)

Modelo sin dispositivo de aspiración:

Funcionamiento normal

- Desembornar el motor.
- Cerrar los dispositivos de cierre de la tubería de aspiración y la tubería de impulsión.
- Retirar el tapón de la conexión de purga de la carcasa de la bomba o abrir la conexión de purga de la tubería de impulsión antes del bloqueo de reflujo.
- Abrir ligeramente el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración hasta que el líquido de bombeo salga por la conexión de purga.
- Cerrar la conexión de purga.
- Abrir por completo el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.
- Comprobar el sentido de giro de la bomba.
- Abrir completamente el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión.

Modo de aspiración

- Desembornar el motor.
- Retirar el tapón de la conexión de purga de la carcasa de la bomba o abrir la conexión de purga de la tubería de impulsión antes del bloqueo de reflujo.
- Cerrar el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión.
- Llenar el líquido de bombeo a través de la conexión de purga hasta que se desborde.
- Cerrar la conexión de purga.
- Comprobar el sentido de giro de la bomba.
- Abrir completamente el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión.

6.1.4.1 Llenado y purga de la bomba con la bomba auxiliar

	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>La bomba no se purga correctamente Funcionamiento incorrecto de la bomba. Daños del cierre mecánico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No cerrar ni cubrir la boca de impulsión de la bomba auxiliar. ▷ Tener en cuenta la altura máxima de instalación.
	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Tiempo de funcionamiento demasiado largo de la bomba auxiliar ¡Sobrecalentamiento del motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ajustar el período T2 (⇒ Capítulo 4.6.1, Página 24) a un máximo de 5 segundos o al tiempo de conexión estrella-triángulo. ▷ El tiempo de funcionamiento total de la bomba auxiliar no debe superar los 15 segundos.
	<p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;">INDICACIÓN</p> <p>Los dispositivos de regulación eléctricos de la bomba auxiliar no se incluyen en el volumen de suministro, a menos que se acuerde expresamente.</p>

5211.8/08-ES

La altura máxima de instalación no debe superar los 6 metros vista desde el nivel de llenado más bajo del líquido de bombeo. Se deben tener en cuenta las pérdidas de caudal en el sistema de aspiración.

- ✓ Se comprueba la estanqueidad de todas las conexiones y tuberías.
 - ✓ En la primera puesta en marcha, la bomba auxiliar se purga.
 - ✓ Se comprueban todas las conexiones eléctricas.
 - ✓ La boca de impulsión de la bomba auxiliar está abierta o conectada a la tubería de purga.
1. Llenar la bomba auxiliar con líquido de bombeo.
 2. Comprobar que la bomba auxiliar no está bloqueada.
 3. Arrancar la bomba auxiliar.

6.1.4.2 Llenado y purga de la bomba con el eyector

	ATENCIÓN
	<p>La bomba no se purga correctamente Funcionamiento incorrecto de la bomba. Daños del cierre mecánico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No cerrar ni cubrir la boca de impulsión del eyector. ▷ Tener en cuenta la altura máxima de instalación.
	INDICACIÓN
	<p>Los dispositivos de regulación eléctricos del eyector no se incluyen en el volumen de suministro, a menos que se acuerde expresamente.</p>

La altura máxima de instalación no debe superar los 6 metros vista desde el nivel de llenado más bajo del líquido de bombeo. Se deben tener en cuenta las pérdidas de caudal en el sistema de aspiración.

- ✓ Se comprueba la estanqueidad de todas las conexiones y tuberías.
 - ✓ Se comprueban todas las conexiones eléctricas.
 - ✓ La boca de impulsión del eyector está abierta o conectada a la tubería de purga.
1. Comprobar que el suministro de aire comprimido y el eyector no están bloqueados.
 2. Arrancar el eyector.

6.1.5 Encendido

	⚠ PELIGRO
	<p>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!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

5211.8/08-ES

 	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo motobomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▷ Llenar la bomba correctamente. (⇒ Capítulo 6.1.4, Página 36) ▷ La bomba solo se puede poner en servicio dentro del ámbito de servicio permitido.

	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Apagar inmediatamente la bomba/grupo de bomba ▷ Poner de nuevo en servicio el grupo de bomba cuando se hayan corregido las causas.

- ✓ Se ha limpiado el sistema de tuberías de la instalación.
- ✓ La bomba, la tubería de aspiración y el recipiente están purgados y llenos de líquido de bombeo.
- ✓ Las tuberías de llenado y purga están cerradas.
- ✓ Se lleva a cabo la alineación del acoplamiento y se comprueba.
(⇒ Capítulo 5.5, Página 32)

	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Puesta en marcha contra conducto de impulsión abierto ¡Sobrecarga del motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor. ▷ Utilizar el encendido gradual. ▷ Utilizar la regulación de la velocidad.

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

	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Fugas en las juntas a temperatura de servicio ¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Una vez alcanzada la temperatura de servicio, apretar los tornillos cilíndricos entre la carcasa y la tapa de la carcasa.

6.1.6 Apagado

	ATENCIÓN
	<p>Acumulación de calor en la bomba ¡Daño del cierre del eje!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ En función de la instalación, el grupo de bomba deberá mantener una marcha de inercia suficiente (con la fuente de calor apagada) hasta que se reduzca la temperatura del líquido de bombeo.

✓ El sistema de bloqueo del conducto de aspiración se encuentra y permanece abierto.

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
2. Apagar el motor y supervisar que el proceso de apagado se produce sin problemas.

	INDICACIÓN
	<p>Si se ha instalado un bloqueo de reflujo en el conducto de impulsión, el sistema de bloqueo puede permanecer abierto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se cumplan las prescripciones de la instalación.</p>

Con tiempos de parada prolongados:

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de aspiración.
2. Cerrar las conexiones auxiliares.

	ATENCIÓN
	<p>Peligro de congelación durante paradas prolongadas de la bomba ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Vaciar la bomba y la cámara de refrigeración/calefacción (si dispone de ella), y proteger contra la congelación.

6.2 Límites de servicio

	⚠ PELIGRO
	<p>Sobrepaso de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones ¡Fuga de líquido de bombeo a temperatura elevada!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respetar los datos de servicio contenidos en la hoja de datos. ▷ Evitar el servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado. ▷ No utilizar nunca la bomba a temperaturas superiores de las indicadas en la hoja o en la placa de características.

6.2.1 Temperatura ambiente

	ATENCIÓN
	<p>Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida ¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Observar los límites indicados de temperatura ambiente permitidos.

Durante el funcionamiento se deben observar los siguientes parámetros y valores:

Tabla 10: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
Máximo	40 °C
Mínimo	Véase la hoja de datos

6.2.2 Frecuencia de arranque

Por lo general, la frecuencia de arranque se determina por el aumento máximo de temperatura del motor. Depende en gran medida de las reservas de potencia del motor en funcionamiento estacionario y del modo de arranque (encendido directo, conexión estrella-triángulo, momentos de inercia, etc.). No se debe superar el siguiente número de arranques por hora:

Tabla 11: Frecuencia de arranque

Potencia del motor	Número máximo de procesos de arranque
[kW]	[Arranques/hora]
≤ 3	20
4 - 11	15
12 - 45	10
> 45	5

	ATENCIÓN
	<p>Reencendido con el motor en proceso de parada ¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo de bomba sólo se puede volver a arrancar con el rotor de la bomba parado.

6.2.3 Líquido de bombeo

6.2.3.1 Caudal de bombeo

	! PELIGRO
	<p>Caudal mínimo de bombeo no alcanzado ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No descender nunca por debajo del caudal mínimo de bombeo indicado en la línea característica de servicio. ▷ No poner en funcionamiento la bomba sin líquido de bombeo.

Caudal mínimo de la bomba necesario

Se debe mantener el caudal mínimo de la bomba indicado en las hojas de datos. Si es necesario, añadir dispositivos de seguridad que impidan que la bomba funcione sin líquido de bombeo o que garanticen el mantenimiento automático del caudal mínimo de bombeo.

La siguiente fórmula de cálculo define el caudal mínimo para líquidos de bombeo con valores físicos diferentes a los del agua:

$$Q_{min} = \frac{3,600,000 \times Pa}{Pe \times Ce}$$

Caudal máximo de la bomba permitido

Si no hay otras indicaciones en la curvas características o en las hojas de características, se aplican los siguientes valores:

$$Q_{max} = 1,1 \times Q_{opt}$$

Tabla 12: Leyenda

Formelzeichen	Significado	Einheit
Ce	Capacidad térmica específica del líquido de bombeo	J/kg °C
Pa	Potencia absorbida con el dispositivo de cierre cerrado	kW
Pe	Peso específico del líquido de bombeo	kg/m ³
Q _{max}	Caudal de bombeo máximo permitido	m ³ /h
Q _{min}	Caudal mínimo	m ³ /h
Q _{opt}	Caudal de bombeo en el punto de servicio con mayor rendimiento	m ³ /h

6.2.3.2 Densidad del líquido de bombeo

La potencia del grupo motobomba cambia en proporción directa con la densidad del líquido de bombeo.

	ATENCIÓN
	<p>Superación de la densidad del líquido de bombeo permitida Sobrecarga del motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Tener en cuenta la información sobre la densidad de la hoja de datos y, si la hubiera, de la declaración de conformidad CE de ATEX. ▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

6.2.3.3 Líquidos impulsados abrasivos

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.

6.2.3.4 Temperatura del líquido de bombeo

La temperatura máxima permitida del líquido de bombeo se indica en la hoja de datos o en la declaración de conformidad CE de ATEX. Si la temperatura del líquido de bombeo es superior, es obligatorio consultar con KSB .

6.2.3.5 Viscosidad del líquido de bombeo

La absorción de potencia del grupo motobomba cambia en proporción a la viscosidad del líquido de bombeo.

	ATENCIÓN
	<p>Sobrepaso de la viscosidad permitida del líquido de bombeo ¡Sobrecarga del motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Seguir los datos relativos a la viscosidad del líquido de bombeo de la hoja de características. ▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

6.2.4 Máx. número de revoluciones admisible

Respetar el máx. número de revoluciones de la placa de características.

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

- ✓ Alimentación de líquido suficiente para el correcto funcionamiento de la bomba.
 1. Si se va a dejar fuera de servicio durante un tiempo prolongado, el grupo motobomba se deberá activar y dejar en marcha durante aproximadamente 5 minutos periódicamente. Comprobar la estanqueidad de las juntas y el funcionamiento de las conexiones auxiliares. Observar los intervalos de la tabla "Intervalos de funcionamiento durante la puesta fuera de servicio".
 - ⇒ Evitar la acumulación de sedimentos en el interior de la bomba y en las zonas inmediatas de afluencia.

Tabla 13: Intervalos de funcionamiento durante la puesta fuera de servicio

Aplicación	Intervalos
Bomba contra incendios	Mensualmente
Bomba de agua potable	Cada 48 horas
Bomba de reserva	Semanalmente

Los intervalos especificados son valores mínimos, se recomienda el funcionamiento diario.

La bomba/el grupo motobomba se desmonta y almacena

- ✓ La bomba se ha vaciado correctamente. (⇒ Capítulo 7.3, Página 48)
- ✓ Se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba. (⇒ Capítulo 7.1, Página 44)
 1. Rociar el interior de la carcasa de la bomba con un producto conservante, especialmente en la zona de la holgura del rodete.
 2. Pulverizar el producto conservante a través de la boca de aspiración y la boca de impulsión.
Se recomienda cerrar las bocas (por ejemplo, con tapas de plástico).
 3. Para proteger contra la corrosión, engrasar o aplicar aceite en todas las piezas y superficies pulidas de la bomba (aceite y grasa sin silicona, o apto para el uso alimenticio).
Tener en cuenta los datos adicionales sobre conservación. (⇒ Capítulo 3.3, Página 14)

6.4 Nueva puesta en servicio

Tener en cuenta las indicaciones de puesta en marcha, los límites de servicio y la alineación del acoplamiento para la nueva puesta en marcha.

(⇒ Capítulo 5.5, Página 32) (⇒ Capítulo 6.1, Página 36) (⇒ Capítulo 6.2, Página 40)

Antes de la nueva puesta en servicio de la bomba/grupo motobomba, se deben llevar a cabo además las medidas de mantenimiento/puesta a punto.

(⇒ Capítulo 7, Página 44)

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>No hay dispositivos de protección Riesgo de lesiones por piezas móviles o salida del líquido de bombeo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.
	<p>INDICACIÓN</p>
	<p>Si la bomba o el grupo de bomba está más de un año fuera de servicio, hay que sustituir los elastómeros.</p>

7 Mantenimiento / puesta a punto

7.1 Medidas de seguridad

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.

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Encendido accidental del grupo motobomba ¡Riesgo de lesiones debido a componentes móviles y descargas eléctricas peligrosas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Proteger el grupo motobomba contra encendidos accidentales. ▷ Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo motobomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Estabilidad insuficiente ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo motobomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.
	<p>INDICACIÓN</p> <p>El centro de servicio de KSB y los talleres autorizados están a disposición del cliente para todos los trabajos de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Los datos de contacto se pueden consultar en el cuadernillo "Direcciones" adjunto y en la página web "www.ksb.com/contact".</p>

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.

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

7.2 Mantenimiento/inspección

7.2.1 Supervisión del servicio

	<p style="text-align: center;">ATENCIÓN</p> <p>Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Comprobar regularmente el nivel del lubricante. ▷ Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.
	<p style="text-align: center;">ATENCIÓN</p> <p>Mayor desgaste por marcha en seco ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.
	<p style="text-align: center;">ATENCIÓN</p> <p>Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo Daños de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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 40)

Durante el servicio, se debe cumplir o comprobar lo siguiente:

- La marcha de la bomba debe ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- Comprobar si hay fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.
La vibración, los ruidos o un elevado consumo de corriente bajo las mismas condiciones de servicio indican un desgaste.
- Comprobar que todas las conexiones auxiliares funcionan correctamente.
- Sistema de refrigeración
Apagar la bomba y limpiar a fondo el sistema de refrigeración al menos una vez al año.
- Comprobar la bomba de reserva.
Para conservar las bombas de reserva en buen estado (apto para servicio), deben ponerse en marcha una vez por semana.
- Controlar la temperatura de los cojinetes.
La temperatura de los cojinetes puede estar hasta 40 °C por encima de la temperatura ambiente, pero no debe superar los 90 °C (medida fuera del soporte de cojinetes).
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).

	ATENCIÓN
	<p>Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La temperatura de cojinetes de la bomba o del grupo de bomba nunca puede superar los 90 °C (medida en la carcasa del motor).

7.2.2 Trabajos de inspección

	⚠ PELIGRO
	<p>Exceso de temperatura debido a la fricción o a las chispas de golpes o fricción ¡Peligro de explosión! Peligro de incendio. ¡Daño en el grupo motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se debe comprobar regularmente que no haya deformaciones y que exista una separación suficiente hasta las piezas giratorias desde las placas de recubrimiento, las piezas plásticas y otras cubiertas de las piezas giratorias.

7.2.2.1 Limpieza de los filtros

	ATENCIÓN
	<p>Las obstrucciones en los filtros impiden que haya suficiente presión de entrada en la tubería de aspiración ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Controlar la suciedad del filtro de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial). ▷ Limpiar los filtros regularmente.

7.2.2.2 Lubricación y cambio del lubricante de los rodamientos

Modelos ILN, ILNC, y tamaños de ILNR reforzados

Los cojinetes están sellados a ambos lados y cuentan con un engrase que no requiere mantenimiento. Por lo tanto, la bomba no tiene boquilla de engrase.

	INDICACIÓN
	<p>Solo se pueden instalar cojinetes del tipo 2RS.</p>

Modelo ILNR

Los cojinetes están cerrados por ambos lados con anillos NILOS y llenos de grasa poliurea de gran calidad a alta temperatura.

7.2.2.2.1 Intervalos

- En condiciones de servicio idóneas, es necesario un rellenado cada 15000 horas de servicio.
- Si las condiciones de servicio no son las adecuadas (por ejemplo, temperatura ambiente elevada, humedad del aire elevada, aire con partículas de polvo o atmósfera industrial agresiva), será necesario reducir los intervalos de control de los cojinetes y, si es necesario, limpiarlos y volver a lubricarlos.
- Se deben renovar los rodamientos después de 15.000 horas de servicio o 2 años de servicio prolongado.

7.2.2.2.2 Calidad de la grasa

Propiedades de grasa óptimas para rodamientos

- Poliurea: grasa termorresistente
- Sin resina ni ácido
- No quebradiza
- Con efecto anticorrosivo

Tabla 14: Calidad de la grasa según DIN 51825

Clase NLGI	Penetración con 25 °C mm/10	Punto de goteo
De 2 a 3	220-295	≥ 175°C

Se puede utilizar otra base de saponificación. En este caso, tener en cuenta lo siguiente:

1. Retirar todos los residuos de grasa.
2. Enjuagar bien el cojinete. Utilizar un disolvente adecuado.

7.2.2.2.3 Cantidad de grasa

Tabla 15: Cantidad de grasa según DIN 625

Código	Grasa por cojinete aprox. [g]
6413 C3	30

7.2.2.2.4 Cambio de grasa

	ATENCIÓN
	<p>Mezcla de grasas de diferentes bases jabonosas ¡Variación de las propiedades lubricantes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Lave el cojinete hasta que esté limpio. ▷ Adapte los intervalos de reengrase a la grasa utilizada.

✓ Para cambiar la grasa hay que desmontar la bomba. (⇒ Capítulo 7.4, Página 48)

1. Llenar con grasa las cavidades de los cojinetes.

7.2.2.3 Plan de mantenimiento/Plan de inspección

Tabla 16: Plan de mantenimiento/Plan de inspección

Puntos de mantenimiento	Medidas	Trabajos	Intervalo de tiempo
Filtro del dispositivo de aspiración ⁹⁾	Limpieza de los filtros	Retirar el filtro	cada mes
Cierre mecánico	Comprobar si hay fugas	Comprobación visual	Cada 3 meses
	Sustituir el cierre mecánico		En caso de fuga
Carcasa espiral/Tapa de la carcasa	Comprobar si hay fugas	Comprobación visual	Cada 3 meses
Bridas del dispositivo de aspiración	Comprobar si hay fugas	Comprobación visual	Cada 3 meses
Cojinetes	Comprobar la temperatura de los cojinetes	Medición con elemento termoelectrónico	Cada 3 meses
Tornillos de unión	Controlar el asiento firme de tornillos y tuercas	Comprobar manualmente (⇒ Capítulo 7.6, Página 66)	Cada 3 meses y después de cada desmontaje

⁹⁾ Si hay

Puntos de mantenimiento	Medidas	Trabajos	Intervalo de tiempo
Acoplamiento	Alinear y comprobar	(⇒ Capítulo 5.5, Página 32)	Cada 6 meses y después de cada desmontaje
Bomba	Mantenimiento de la bomba	Realizar las tareas de acuerdo con el (⇒ Capítulo 7, Página 44) durchführen	Anualmente
	Prueba de funcionamiento	Leer los instrumentos	En función del uso
Rodete, anillos	Comprobar el desgaste	Desmontar la carcasa, control visual	Anualmente
Eje, cojinete	Comprobar el desgaste	Retirar el cuerpo de apoyo, inspección visual	Anualmente
Acoplamiento elástico ⁹⁾	Sustituir el acoplamiento	(⇒ Capítulo 7.5.2.5, Página 60)	cada 6 meses
Cierres	Sustituir las juntas	Cambiar las juntas	Cada vez que se retiren
Eje de la bomba, eje del motor	Comprobar la concentricidad	(⇒ Capítulo 5.5, Página 32)	Después de cada desmontaje

7.3 Vaciado/limpieza

	ADVERTENCIA
	<p>Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares</p> <p>Peligro de daños personales o medioambientales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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. Si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de riesgo potencial, limpie la bomba.
Antes de proceder al transporte de la bomba al taller, limpie y enjuague cuidadosamente la bomba. Además, adjunte un certificado de limpieza a la bomba.

7.4 Desmontaje del grupo motobomba

7.4.1 Indicaciones generales/de seguridad

	ADVERTENCIA
	<p>Trabajos en la bomba o en el grupo motobomba ejecutados por personal no cualificado</p> <p>Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Los trabajos de mantenimiento y reparación solo pueden ser realizados por personal especializado.

	ADVERTENCIA
	<p>Superficie caliente</p> <p>¡Riesgo de lesiones!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

5211.8/08-ES

	ADVERTENCIA
	<p>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

Se deben seguir siempre las indicaciones y prescripciones de seguridad.
(⇒ Capítulo 7, Página 44)

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

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

	INDICACIÓN
	<p>El centro de servicio de KSB y los talleres autorizados están a disposición del cliente para todos los trabajos de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Los datos de contacto se pueden consultar en el cuadernillo "Direcciones" adjunto y en la página web "www.ksb.com/contact".</p>

	INDICACIÓN
	<p>Se deben renovar todas las juntas afectadas por el desmontaje.</p>

	PELIGRO
	<p>Trabajos en la bomba/el grupo motobomba sin suficiente preparación previa Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Apagar el grupo motobomba según las indicaciones. (⇒ Capítulo 6.1.6, Página 40) ▷ Cerrar los dispositivos de cierre de las tuberías de aspiración e impulsión. ▷ Vaciar y despresurizar la bomba. (⇒ Capítulo 7.3, Página 48) ▷ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente. ▷ Dejar enfriar el grupo motobomba hasta la temperatura ambiente.

	INDICACIÓN
	<p>Tras un tiempo de servicio prolongado, puede resultar difícil extraer del eje las distintas piezas. Dado el caso, utilizar un líquido desoxidante conocido o, si es posible, utilizar mecanismos de extracción adecuados.</p>

7.4.2 Preparación del grupo de bomba

1. Interrumpir el suministro de energía y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.
2. Reducir la presión de la red de tuberías abriendo un consumidor.
3. Desmontar las conexiones auxiliares existentes.

7.4.3 Desmontaje del grupo motobomba: ILN

7.4.3.1 Desmontar el grupo de bomba completo

	INDICACIÓN
	<p>Para seguir con las labores de desmontaje, la carcasa de la bomba puede permanecer montada en las tuberías.</p>

- ✓ Se han consultado los pasos e indicaciones (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) de (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 49) .
- 1. Soltar las bocas de aspiración e impulsión de las tuberías.
- 2. Dependiendo del tamaño de la bomba o del motor, retirar el estabilizador sin tensión del grupo de bomba.
- 3. Extraer todo el grupo motobomba de la tubería.

7.4.3.2 Desmontaje del motor

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Vuelco del motor ¡Aplastamiento de pies y manos! ▷ Suspender o fijar el motor para protegerlo.</p>

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.3.1, Página 50) .
- 1. Aflojar el tornillo hexagonal 901.3.
- 2. Retirar el motor.

7.4.3.3 Desmontaje del acoplamiento

Modelo de aspiración simple

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.3.2, Página 50) .
- 1. Retirar el protector del acoplamiento.
- 2. Aflojar los tornillos de unión del acoplamiento y retirar el casquillo intermedio.
- 3. Aflojar las varillas roscadas de ambos cuerpos del acoplamiento.
- 4. Aflojar el acoplamiento con un dispositivo de extracción. No utilizar nunca golpes para aflojar el acoplamiento, ya que se pueden dañar gravemente los cojinetes o el cierre mecánico.

Modelo de aspiración doble

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.3.2, Página 50) .
- 1. Aflojar las varillas roscadas de ambos cuerpos del acoplamiento.
- 2. Aflojar el acoplamiento con un dispositivo de extracción. No utilizar nunca golpes para aflojar el acoplamiento, ya que se pueden dañar gravemente los cojinetes o el cierre mecánico.

7.4.3.4 Desmontaje de la unidad modular

	 ADVERTENCIA
	<p>Vuelco de la unidad modular ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <p>▷ Sostener o apoyar el lado de la bomba del soporte de cojinetes.</p>

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.3.3, Página 50) .
- 1. Si es necesario, asegurar la unidad modular contra vuelcos, por ejemplo, apoyándola o enganchándola.
- 2. Aflojar los tornillos hexagonales interiores 914 entre la carcasa espiral 102 y la tapa de la carcasa 161.
- 3. Extraer la unidad modular de la carcasa espiral 102.
- 4. Depositar la unidad modular sobre un lugar limpio y plano.
- ⇒ Tras desmontar la unidad modular, se puede acceder al anillo de desgaste 502.1.

7.4.3.5 Desmontaje del rodete

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.3.4, Página 51) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
- 1. **Solo para la versión de aspiración doble:** Aflojar el tornillo hexagonal 901.4.
- 2. **Solo para la versión de aspiración doble:** Retirar el muelle 950, la arandela 550.1 y el casquillo del eje 523.
- 3. Aflojar la tuerca del rodete 922.
- 4. Extraer el rodete 230.
- 5. Depositar el rodete 230 sobre un lugar limpio y plano.
- ⇒ Tras desmontar el rodete, se puede acceder al anillo de desgaste 502.2 de la tapa de la carcasa.

7.4.3.6 Desmontaje del cierre mecánico

Modelo de aspiración simple

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.3.5, Página 51) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ El rodete está desmontado.
- 1. Retirar el disco de resorte 484, si lo hay.
- 2. Aflojar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante con muelle) y sacarla del eje 210.
- 3. **Tamaños según la representación de conjunto 1:** Retirar la tapa del cojinete 360. **Tamaños según la representación de conjunto 2:** Retirar el tornillo hexagonal 901.4 y la carcasa de cojinetes 350. Eliminar la asignación del tamaño a la representación de conjunto (⇒ Tabla 27) .
- 4. Extraer el eje 210 con los cojinetes.
- 5. Extraer la pieza fija del cierre mecánico. No tocar la superficie estanca.

Modelo de aspiración doble

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.3.5, Página 51) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ El rodete está desmontado.
 1. Aflojar la tapa del cojinete 360.1 y retirarla del eje.
 2. Aflojar el anillo de seguridad 932.1 y extraer con cuidado la tapa de la carcasa 161.2.
 3. Extraer la pieza fija y la pieza giratoria del cierre mecánico. No tocar la superficie estanca.

7.4.3.7 Desmontaje de los cojinetes

Modelo de aspiración simple

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.3.6, Página 51) .
- ✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Retirar el anillo dispersor 507.
 2. Aflojar el anillo de seguridad 932.1.
 3. Extraer el eje de la bomba con los cojinetes golpeando ligeramente con un martillo de plástico.

Modelo de aspiración doble

	INDICACIÓN
	El cojinete radial de bolas 321 se ha desmontado durante la extracción del cierre mecánico. (⇒ Capítulo 7.4.3.6, Página 51)

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.3.6, Página 51) .
- ✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Aflojar el tornillo hexagonal interior 914.2 y retirar la tapa del cojinete 360.2.
 2. Retirar los bujes del cojinete 545.1/2.

7.4.4 Desmontaje del grupo motobomba: ILNC

7.4.4.1 Desmontar el grupo de bomba completo

	INDICACIÓN
	Para seguir con las labores de desmontaje, la carcasa de la bomba puede permanecer montada en las tuberías.

- ✓ Se han consultado los pasos e indicaciones (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) de (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 49) .
 1. Soltar las bocas de aspiración e impulsión de las tuberías.
 2. Dependiendo del tamaño de la bomba o del motor, retirar el estabilizador sin tensión del grupo de bomba.
 3. Extraer todo el grupo motobomba de la tubería.

7.4.4.2 Desmontaje del motor

	 ADVERTENCIA
	<p>Vuelco del motor ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <p>▷ Suspendar o fijar el motor para protegerlo.</p>

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 49) y (⇒ Capítulo 7.4.4.1, Página 52) .
- 1. Aflojar los tornillos hexagonales 901.3.
- 2. Aflojar las varillas roscadas 904.
- 3. Retirar el motor.

7.4.4.3 Desmontaje de la unidad modular

	 ADVERTENCIA
	<p>Vuelco de la unidad modular ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <p>▷ Sostener o apoyar el lado de la bomba del soporte de cojinetes.</p>

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 49) y (⇒ Capítulo 7.4.4.1, Página 52) a (⇒ Capítulo 7.4.4.2, Página 53) .
 - 1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos, por ejemplo, apoyándola o enganchándola.
 - 2. Aflojar el tornillo hexagonal 901.1 entre la carcasa espiral 102 y la linterna de accionamiento 341.
 - 3. Retirar la linterna de accionamiento 341.
 - 4. Extraer la unidad modular de la carcasa espiral 102.
 - 5. Depositar la unidad modular sobre un lugar limpio y plano.
- ⇒ Tras desmontar la unidad modular, se puede acceder al anillo de desgaste 502.1.

7.4.4.4 Desmontaje del rodete

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 49) y (⇒ Capítulo 7.4.4.1, Página 52) a (⇒ Capítulo 7.4.4.3, Página 53) .
 - ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 - 1. Aflojar la tuerca del rodete 922.
 - 2. Extraer el rodete 230.
 - 3. Depositar el rodete 230 sobre un lugar limpio y plano.
- ⇒ Tras desmontar el rodete, se puede acceder al anillo de desgaste 502.2.

7.4.4.5 Desmontaje del cierre mecánico

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 49) y (⇒ Capítulo 7.4.4.1, Página 52) a (⇒ Capítulo 7.4.4.4, Página 53) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ El rodete está desmontado.
 1. Aflojar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante con muelle) y sacarla del eje 210.
 2. Retirar la tapa del cojinete 360.
 3. Retirar el anillo de seguridad 932.2.
 4. Extraer el eje 210 con los cojinetes.
 5. Extraer la pieza fija del cierre mecánico. No tocar la superficie estanca.

7.4.4.6 Desmontaje de los cojinetes

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 49) y (⇒ Capítulo 7.4.4.1, Página 52) a (⇒ Capítulo 7.4.4.5, Página 54) .
- ✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Retirar el anillo dispersor 507.
 2. Aflojar el anillo de seguridad 932.1.
 3. Extraer el eje de la bomba con los cojinetes golpeando ligeramente con un martillo de plástico.

7.4.5 Desmontaje del grupo motobomba: ILNR

7.4.5.1 Desmontar el grupo de bomba completo

	INDICACIÓN
	Para seguir con las labores de desmontaje, la carcasa de la bomba puede permanecer montada en las tuberías.

- ✓ Se han consultado los pasos e indicaciones (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) de (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 49) .
 1. Soltar las bocas de aspiración e impulsión de las tuberías.
 2. Dependiendo del tamaño de la bomba o del motor, retirar el estabilizador sin tensión del grupo de bomba.
 3. Extraer todo el grupo motobomba de la tubería.

7.4.5.2 Desmontaje del motor

	⚠ ADVERTENCIA
	Vuelco del motor ¡Aplastamiento de pies y manos! ▷ Suspender o fijar el motor para protegerlo.

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 49) y (⇒ Capítulo 7.4.5.1, Página 54) .
 1. Soltar los tornillos hexagonales 901.1.
 2. Retirar la arandela 550.1.
 3. Retirar el motor.

5211.8/08-ES

7.4.5.3 Desmontaje del acoplamiento

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 49) y (⇒ Capítulo 7.4.5.1, Página 54) a (⇒ Capítulo 7.4.5.2, Página 54) .
- 1. Retirar el protector del acoplamiento.
- 2. Aflojar las varillas roscadas de ambos cuerpos del acoplamiento.
- 3. Aflojar el acoplamiento con un dispositivo de extracción. No utilizar nunca golpes para aflojar el acoplamiento, ya que se pueden dañar gravemente los cojinetes o el cierre mecánico.

7.4.5.4 Desmontaje de la unidad modular

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Vuelco de la unidad modular ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Sostener o apoyar el lado de la bomba del soporte de cojinetes.

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 49) y (⇒ Capítulo 7.4.5.1, Página 54) a (⇒ Capítulo 7.4.5.3, Página 55) .
- 1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos, por ejemplo, apoyándola o enganchándola.
- 2. Soltar las tuercas 920.3.
- 3. Retirar la linterna de accionamiento 341. En caso de dificultad para retirarla, utilizar tornillos hexagonales 901.3.
- 4. Extraer la unidad modular de la carcasa espiral 102.
- 5. Depositar la unidad modular sobre un lugar limpio y plano.
- ⇒ Tras desmontar la unidad modular, se puede acceder al anillo de desgaste de la carcasa.

7.4.5.5 Desmontaje del rodete

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 49) y (⇒ Capítulo 7.4.5.1, Página 54) a (⇒ Capítulo 7.4.5.4, Página 55) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
- 1. Aflojar la tuerca del rodete 922.
- 2. Extraer el rodete 230.
- 3. Depositar el rodete 230 sobre un lugar limpio y plano.
- ⇒ Tras desmontar el rodete, se puede acceder al anillo de desgaste 502.2 de la tapa de la carcasa.

7.4.5.6 Desmontaje del cierre mecánico

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 49) y (⇒ Capítulo 7.4.5.1, Página 54) a (⇒ Capítulo 7.4.5.5, Página 55) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ El rodete está desmontado.
- 1. Retirar el cierre mecánico 433 del eje 210.

7.4.5.7 Desmontaje de los cojinetes

Modelo ILNR

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 49) y (⇒ Capítulo 7.4.5.1, Página 54) a (⇒ Capítulo 7.4.5.6, Página 55) .
- ✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Aflojar la tuerca 920.3.
 2. Retirar la tapa de la carcasa 161 del eje 210. En caso de dificultad para retirarla, utilizar tornillos hexagonales 901.4.
 3. Retirar la junta anular 411.2.
 4. Aflojar el tornillo hexagonal 901.2.
 5. Retirar la tapa del cojinete 360.
 6. Extraer el eje de la bomba con los cojinetes golpeando ligeramente con un martillo de plástico.

Modelo ILNR, tamaños reforzados

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 49) y (⇒ Capítulo 7.4.5.1, Página 54) a (⇒ Capítulo 7.4.5.6, Página 55) .
- ✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Aflojar la tuerca 920.3.
 2. Retirar la tapa de la carcasa 161 del eje 210. En caso de dificultad para retirarla, utilizar tornillos hexagonales 901.4.
 3. Retirar el anillo dispersor 507.
 4. Aflojar el tornillo hexagonal interior 914.
 5. Retirar la tapa del cojinete 360.
 6. Retirar el anillo de seguridad 932.1.
 7. Extraer el eje de la bomba con los cojinetes golpeando ligeramente con un martillo de plástico.

7.5 Montaje del grupo motobomba

7.5.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.
	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Montaje inadecuado ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Montar la bomba/grupo motobomba siguiendo las normas vigentes. ▷ Se deben utilizar siempre repuestos originales.

Secuencia Montar la bomba siguiendo la representación de conjunto pertinente o la vista detallada. (⇒ Capítulo 9.1, Página 72)

Cierres Comprobar si hay daños en las juntas tóricas y, si es necesario, sustituirlas con nuevas juntas.

- Por norma general, se deben utilizar juntas planas nuevas cuyo grosor sea el mismo que el de las anteriores.
- Las juntas planas de grafito o materiales exentos de asbesto han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes (p. ej., grasa de cobre o pasta de grafito).
- Ayudas de montaje** Si es posible, prescindir de cualquier ayuda de montaje.
- Cuando sea necesario, emplear una cola de contacto (p. ej., "Pattex") o un agente de obturador (p. ej., HYLOMAR o Epple 33) convencionales.
- Aplicar el adhesivo solo puntualmente y en finas capas.
- No se deben utilizar nunca colas instantáneas (cianacrilato).
- Las superficies de encaje de cada pieza han de untarse antes de su montaje con grafito o sustancia similar.
- Si es necesario, desatornillar todos los tornillos de desmontaje y de alineación antes de comenzar el montaje.
- Pares de apriete** Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones. (⇒ Capítulo 7.6, Página 66)

7.5.2 Montaje del grupo motobomba: ILN

7.5.2.1 Montaje de los cojinetes

Modelo de aspiración simple

Eliminar la asignación del tamaño a la representación de conjunto (⇒ Tabla 27) .

Tamaños según la representación de conjunto 1:

- ✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Presionar el rodamiento de bolas ranurado 321 o el rodamiento 320 con el eje 210 hasta el tope.
 2. Apretar el anillo de seguridad 932.1.
 3. Insertar el anillo dispersor 507 en la tapa de la carcasa 161.
 4. Insertar el eje premontado 210 en la tapa de la carcasa 161.
 5. Apretar el anillo de seguridad 932.2.
 6. Presionar la tapa del cojinete 360 en la tapa de la carcasa 161.

Tamaños según la representación de conjunto 2:

- ✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Presionar el rodamiento de bolas ranurado 321 o el rodamiento 320 con el eje 210 hasta el tope.
 2. Apretar el anillo de seguridad 932.1.
 3. Insertar el eje premontado 210 en la carcasa de cojinetes 350.
 4. Insertar el anillo dispersor 507 en la tapa de la carcasa 161.
 5. Fijar la carcasa de cojinetes 350 a la tapa de la carcasa 161 con el tornillo hexagonal 901.4.

Modelo de aspiración doble
Rodamiento de bolas ranurado superior

- ✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Presionar rodamiento de bolas ranurado 321 con el eje 210 hasta el tope.
 2. Colocar las arandelas 550.1 y 550.3.
 3. Apretar el anillo de seguridad 932.1.
 4. Insertar el eje premontado 210 en la tapa de la carcasa 161.2.
 5. Colocar la arandela 550.2.
 6. Apretar el anillo de seguridad 932.2.
 7. Deslizar el anillo dispersor 507 sobre el eje.
 8. Presionar la tapa del cojinete 360,1 en la tapa de la carcasa 161,2.

Cojinete liso interior

- ✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Colocar los bujes del cojinete 545.1 y 545.2.
 2. Colocar la tapa del cojinete 360.2 y fijarla con el tornillo hexagonal interior 914.2.
 3. Montar el rodete. (⇒ Capítulo 7.5.2.3, Página 59)
 4. Desplazar el casquillo protector del eje 523 por el eje 210.
 5. Deslizar la arandela 550.1 y el muelle 950 por el eje 210.
 6. Apretar el tornillo hexagonal 901.4.

7.5.2.2 Montaje del cierre mecánico

En términos generales, al montar el cierre mecánico, hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- El trabajo debe ser cuidadoso y limpio.
- Evitar cualquier daño en las superficies estancas o en las juntas tóricas.

Modelo de aspiración simple

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 56) a (⇒ Capítulo 7.5.2.1, Página 57) .
- ✓ Los cojinetes y las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y nivelado.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Aplicar un lubricante adecuado a las juntas tóricas del cierre mecánico para reducir la fricción al insertarlas en la tapa de la carcasa 161.
 2. Insertar la pieza fija del cierre mecánico en la tapa de la carcasa 161.
 3. Colocar la pieza giratoria del cierre mecánico sobre el eje 210.

	ATENCIÓN
	<p>Contacto de los elastómeros con aceite o grasa ¡Caída del cierre del eje!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Utilizar agua para el montaje. ▷ No utilizar nunca aceite ni grasa para el montaje.
	INDICACIÓN
	<p>Al montar el cierre mecánico, humedecer el casquillo protector del eje y el anillo fijo con agua para evitar la fricción.</p>

Modelo de aspiración doble

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 56) a (⇒ Capítulo 7.5.2.1, Página 57) .
- ✓ Los cojinetes y las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y nivelado.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Aplicar un lubricante adecuado a las juntas tóricas del cierre mecánico para reducir la fricción al insertarlas en la tapa de la carcasa 161,2.
 2. Insertar la pieza fija del cierre mecánico en la tapa de la carcasa 161,2.
 3. Colocar la pieza giratoria del cierre mecánico sobre el eje 210.

	ATENCIÓN
	<p>Contacto de los elastómeros con aceite o grasa ¡Caída del cierre del eje!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Utilizar agua para el montaje. ▷ No utilizar nunca aceite ni grasa para el montaje.
	INDICACIÓN
	<p>Al montar el cierre mecánico, humedecer el casquillo protector del eje y el anillo fijo con agua para evitar la fricción.</p>

7.5.2.3 Montaje del rodete

Modelo de aspiración simple

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 56) bis beachtet bzw. (⇒ Capítulo 7.5.2.2, Página 58) .
- ✓ Los componentes (motor, eje, linterna de accionamiento y tapa de presión) y las piezas preinstalados se encuentran en un lugar de montaje limpio y nivelado.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Colocar el anillo de desgaste 502.2 en la tapa de la carcasa 161.
 2. Deslizar el disco de resorte 484, si lo hay.
 3. Colocar la chaveta 940.1 y empujar el rodete 230 sobre el eje 210.
 4. Apretar la tuerca del rodete 922. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6, Página 66)

Modelo de aspiración doble

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 56) a (⇒ Capítulo 7.5.2.2, Página 58) .
- ✓ Los componentes (motor, eje, linterna de accionamiento y tapa de presión) y las piezas preinstalados se encuentran en un lugar de montaje limpio y nivelado.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Deslizar la tapa de la carcasa 161.1 por el eje 210.
 2. Colocar el anillo de desgaste 502.2 en la tapa de la carcasa 161,1.
 3. Colocar la chaveta 940.1 y empujar el rodete 230 sobre el eje 210.
 4. Apretar la tuerca del rodete 922. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6, Página 66)

7.5.2.4 Montaje de la unidad modular

	 ADVERTENCIA
	<p>Vuelco de la unidad modular ¡Aplastamiento de pies y manos! ▷ Sostener o apoyar el lado de la bomba del soporte de cojinetes.</p>

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 56) a (⇒ Capítulo 7.5.2.3, Página 59) .
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos, por ejemplo, apoyándola o enganchándola.
 2. Colocar el anillo de desgaste 502.1 en la carcasa espiral 102.
 3. Deslizar la unidad modular por la carcasa espiral 102.
 4. Apretar los tornillos hexagonales interiores 914. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6, Página 66)

7.5.2.5 Montaje del acoplamiento

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 56) a (⇒ Capítulo 7.5.2.4, Página 60) .
- 1. Colocar el cuerpo del acoplamiento del lado de la bomba en el eje de la bomba 210.
- 2. Instalar el cuerpo del acoplamiento del lado de accionamiento en el eje del motor.
- 3. Insertar los dientes del cuerpo del acoplamiento del lado de la bomba en los paquetes de acoplamiento elásticos del cuerpo del acoplamiento del lado de accionamiento.
- 4. **Solo para el modelo de aspiración simple ILN:** Colocar el casquillo intermedio y apretarlo.

Tras montar el motor, (⇒ Capítulo 7.5.2.6, Página 61) se debe alinear el acoplamiento. (⇒ Capítulo 5.5, Página 32)

7.5.2.6 Montaje del motor

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 56) a (⇒ Capítulo 7.5.2.5, Página 60) .
- 1. Colocar el motor en la linterna de accionamiento 341.
- 2. Fijar los tornillos hexagonales 901.3.
- 3. Alinear la bomba y el motor. (⇒ Capítulo 5.5, Página 32)

7.5.3 Montar el grupo motobomba. ILNC

7.5.3.1 Montaje de los cojinetes

Eliminar la asignación del tamaño a la representación de conjunto (⇒ Tabla 27) .

Tamaños según la representación de conjunto 4:

- ✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
- 1. Presionar el rodamiento de bolas ranurado 321 o el rodamiento 320 con el eje 210 hasta el tope.
- 2. Apretar el anillo de seguridad 932.1.
- 3. Insertar el anillo dispersor 507 en la tapa de la carcasa 161.
- 4. Insertar el eje premontado 210 en la tapa de la carcasa 161.
- 5. Apretar el anillo de seguridad 932.2.
- 6. Presionar la tapa del cojinete 360 en la tapa de la carcasa 161.

Tamaños según la representación de conjunto 5:

- ✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
- 1. Presionar rodamiento de bolas ranurado 321 con el eje 210 hasta el tope.
- 2. Apretar el anillo de seguridad 932.1.
- 3. Insertar el anillo dispersor 507 en la tapa de la carcasa 161.
- 4. Insertar el eje premontado 210 en la tapa de la carcasa 161.
- 5. Fijar la carcasa de cojinetes 350 a la tapa de la carcasa 161 con el tornillo hexagonal 901.4.

7.5.3.2 Montaje del cierre mecánico

En términos generales, al montar el cierre mecánico, hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- El trabajo debe ser cuidadoso y limpio.
 - Evitar cualquier daño en las superficies estancas o en las juntas tóricas.
 - ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 56) y (⇒ Capítulo 7.5.3.1, Página 61) .
 - ✓ Los cojinetes y las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y nivelado.
 - ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
 - ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
 - ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
1. Aplicar un lubricante adecuado a las juntas tóricas del cierre mecánico para reducir la fricción al insertarlas en la tapa de la carcasa 161.
 2. Insertar la pieza fija del cierre mecánico en la tapa de la carcasa 161.
 3. Colocar la pieza giratoria del cierre mecánico sobre el eje.

	<p style="background-color: #FFD700; margin: 0;">ATENCIÓN</p> <p>Contacto de los elastómeros con aceite o grasa ¡Caída del cierre del eje!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Utilizar agua para el montaje. ▷ No utilizar nunca aceite ni grasa para el montaje.
	<p style="background-color: #0070C0; color: white; margin: 0;">INDICACIÓN</p> <p>Al montar el cierre mecánico, humedecer el casquillo protector del eje y el anillo fijo con agua para evitar la fricción.</p>

7.5.3.3 Montaje del rodete

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 56) y (⇒ Capítulo 7.5.3.1, Página 61) a (⇒ Capítulo 7.5.3.2, Página 62) .
 - ✓ Los componentes (motor, eje, linterna de accionamiento y tapa de presión) y las piezas preinstalados se encuentran en un lugar de montaje limpio y nivelado.
 - ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
 - ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
 - ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
1. Colocar el anillo de desgaste 502.2 en la tapa de la carcasa 161.
 2. Colocar la chaveta 940.1 y empujar el rodete 230 sobre el eje 210.
 3. Apretar la tuerca del rodete 922. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6, Página 66)

7.5.3.4 Montaje de la unidad modular

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 56) y (⇒ Capítulo 7.5.3.1, Página 61) a (⇒ Capítulo 7.5.3.3, Página 62) .
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos, por ejemplo, apoyándola o enganchándola.
 2. Colocar el anillo de desgaste 502.1 en la carcasa espiral 102.
 3. Deslizar la unidad modular por la carcasa espiral 102.
 4. Instalar la linterna de accionamiento 341.
 5. Fijar los tornillos hexagonales 901.1. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6, Página 66)

7.5.3.5 Montaje del motor

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 56) y (⇒ Capítulo 7.5.3.1, Página 61) a (⇒ Capítulo 7.5.3.4, Página 63) .
- 1. Deslizar el eje de inserción del motor hacia el eje de la bomba 210.
- 2. Apretar la varilla roscada 904.
- 3. Apretar el tornillo hexagonal 901.3.

7.5.4 Montaje del grupo motobomba: ILNR
7.5.4.1 Montaje de los cojinetes
Modelo ILNR

- ✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Instalar los anillos 500.2 en el eje.
 2. Presionar rodamiento de bolas ranurado 321 con el eje 210 hasta el tope.
 3. Presionar la tapa del cojinete 360 en el extremo inferior del soporte de cojinetes.
 4. Apretar los tornillos hexagonales 901.2.
 5. Colocar el anillo inferior 500.1 en el soporte de cojinetes 330.
 6. Insertar el eje premontado 210 en el soporte de cojinetes 330.
 7. Colocar el anillo superior 500.1 en el eje.
 8. Presionar la tapa del cojinete 360 en el extremo superior del soporte de cojinetes.
 9. Apretar los tornillos hexagonales 901.2.
 10. Deslizar las juntas anulares 411.1 y 411.2 por el eje 210.
 11. Presionar la tapa del cojinete 360 en la tapa de la carcasa 161.
 12. Fijar el soporte de cojinetes 330 a la tapa de la carcasa 161 con tuercas 920.3.

Modelo ILNR, tamaños reforzados

- ✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Presionar el rodamiento 320 con el eje 210 hasta el tope.
 2. Colocar la chapa de seguridad 931 en el eje 210.
 3. Apretar la tuerca 920.20.
 4. Colocar el anillo de seguridad 932.2.
 5. Insertar el eje premontado 210 en el soporte de cojinetes 330.
 6. Presionar la tapa del cojinete 360 en el soporte de cojinetes 330 y apretar el tornillo hexagonal interior superior 914.
 7. Presionar rodamiento de bolas ranurado 321 con el eje 210 hasta el tope.
 8. Colocar el anillo de seguridad 932.1.
 9. Presionar la tapa del cojinete 360 en el soporte de cojinetes 330 y apretar el tornillo hexagonal interior inferior 914.
 10. Colocar el anillo dispersor 507 en el eje 210.
 11. Fijar el soporte de cojinetes 330 a la tapa de la carcasa 161 con tuercas 920.2.

7.5.4.2 Montaje del cierre mecánico

En términos generales, al montar el cierre mecánico, hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- El trabajo debe ser cuidadoso y limpio.
- Evitar cualquier daño en las superficies estancas o en las juntas tóricas.
- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 56) y (⇒ Capítulo 7.5.4.1, Página 63) .
- ✓ Los cojinetes y las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y nivelado.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Aplicar un lubricante adecuado a las juntas tóricas del cierre mecánico para reducir la fricción al colocarlas en le cierre mecánico de cartucho.
 2. Colocar el cierre mecánico 433 en el eje 210 y presionarlo en la tapa de la carcasa 161.

	ATENCIÓN
	<p>Contacto de los elastómeros con aceite o grasa ¡Caída del cierre del eje!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Utilizar agua para el montaje. ▷ No utilizar nunca aceite ni grasa para el montaje.
	<p style="text-align: center;">INDICACIÓN</p> <p>Al montar el cierre mecánico, humedecer el casquillo protector del eje y el anillo fijo con agua para evitar la fricción.</p>

5211.8/08-ES

7.5.4.3 Montaje del rodete

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 56) y (⇒ Capítulo 7.5.4.1, Página 63) a (⇒ Capítulo 7.5.4.2, Página 64) .
- ✓ Los componentes (motor, eje, linterna de accionamiento y tapa de presión) y las piezas preinstalados se encuentran en un lugar de montaje limpio y nivelado.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Colocar el anillo de desgaste 502.2 en la tapa de la carcasa 161.
 2. Colocar la chaveta 940.1 y empujar el rodete 230 sobre el eje 210.
 3. Apretar la tuerca del rodete 922. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6, Página 66)

7.5.4.4 Montaje de la unidad modular

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 56) y (⇒ Capítulo 7.5.4.1, Página 63) a (⇒ Capítulo 7.5.4.3, Página 65) .
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos, por ejemplo, apoyándola o enganchándola.
 2. Colocar el anillo de desgaste 502.1 en la carcasa espiral 102.
 3. Deslizar la unidad modular por la carcasa espiral 102.
 4. Instalar la linterna de accionamiento 341.
 5. Apretar las tuercas 920.3. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6, Página 66)

7.5.4.5 Montaje del acoplamiento

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 56) y (⇒ Capítulo 7.5.4.1, Página 63) a (⇒ Capítulo 7.5.4.4, Página 65) .
- 1. Colocar el cuerpo del acoplamiento del lado de la bomba en el eje de la bomba 210.
- 2. Instalar el cuerpo del acoplamiento del lado de accionamiento en el eje del motor.
- 3. Insertar los dientes del cuerpo del acoplamiento del lado de la bomba en los paquetes de acoplamiento elásticos del cuerpo del acoplamiento del lado de accionamiento.

Tras montar el motor, (⇒ Capítulo 7.5.4.6, Página 65) se debe alinear el acoplamiento. (⇒ Capítulo 5.5, Página 32)

7.5.4.6 Montaje del motor

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 56) y (⇒ Capítulo 7.5.4.5, Página 65) a (⇒ Capítulo 7.5.4.5, Página 65) .
- 1. Colocar el motor en la linterna de accionamiento 341.
- 2. Fijar los tornillos hexagonales 901.1.
- 3. Alinear la bomba y el motor. (⇒ Capítulo 5.5, Página 32)

7.6 Pares de apriete

7.6.1 Pares de apriete de ILN/ILNC

Tabla 17: Pares de apriete de los tornillos o las tuercas

Rosca	Acero	Acero inoxidable
	Pares de apriete [Nm]	
M4	3,1	2,15
M5	6,1	4,25
M6	10,4	7,3
M8	25,2	17,7
M10	49,5	34,8
M12	85,2	59,9
M16	211	148
M20	412	290
M24	710	500
M27	1050	750
M30	1420	1000

7.6.2 Pares de apriete de la tuerca del rodete de ILN/ILNC

Tabla 18: Pares de apriete de la tuerca del rodete de ILN/ILNC

Rosca	Pares de apriete [Nm]
M14x1,5	38
M20x1,5	100
M27x1,5	250
M33x1,5	460
M52x1,5	2000

7.6.3 Pares de apriete de ILNR

Tabla 19: Pares de apriete de ILNR

Denominación	Material	Tamaño de rosca	Pares de apriete [Nm]		
			nueva	-15 %	-20 %
Tornillo/tuerca de la carcasa espiral, soporte de bomba	1.7709	M16	190	162	152
	Monix		320	272	256
	1.7219	M20	330	281	264
	Monix		620	572	496
Tuerca del rodete	1.4571	M20x1,5	200	-	-
		M24x1,5	500	-	-
Tornillo hexagonal	8,8	M12	55	-	-
		M16	130	-	-
		M20	240	-	-
Tapón	Acero	G 3/4	220	-	-
		G 1/2	130	-	-
		G 1/4	55	-	-

7.7 Almacenaje de piezas de repuesto

7.7.1 Pedido de repuestos

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

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

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)

7.7.2 Almacenaje de repuestos recomendado

El almacenaje recomendado de piezas de repuesto es válido para el servicio continuo de la bomba

Tabla 20: Piezas de repuesto para la puesta en marcha

N.º de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad
400 ¹⁰⁾	Junta plana	1
411 ¹¹⁾	Junta anular	1
412	Junta tórica	1
433	Cierre mecánico	1

Tabla 21: Piezas de repuesto para 2 años de funcionamiento

N.º de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad
320 ¹¹⁾	Rodamiento	1
321	Cojinete radial de bolas	1
400 ¹⁰⁾	Junta plana	2
411 ¹¹⁾	Junta anular	2
412	Junta tórica	2
433	Cierre mecánico	2
502	Anillo de desgaste	1
507	Anillo dispersor	1
523 ¹¹⁾¹²⁾	Casquillo del eje	1
531 ¹¹⁾¹²⁾	Manguito de sujeción	1
545 ¹¹⁾¹²⁾	Buje del cojinete	1
860	Pieza de acoplamiento	1
932 ¹¹⁾	Anillo de seguridad	1
940	Chaveta	1

¹⁰⁾ Solo para el modelo ILNR

¹¹⁾ Solo para el modelo ILN/ILNC

¹²⁾ Solo para el modelo de aspiración doble

Tabla 22: Conjunto de piezas de repuesto de gran tamaño para 5 años de funcionamiento (además de las piezas para la puesta en marcha y para 2 años de funcionamiento)

N.º de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad
210	Eje	1
230	Impulsor	1
320 ¹¹⁾	Rodamiento	2
321	Cojinete radial de bolas	2
400 ¹⁰⁾	Junta plana	5
411 ¹¹⁾	Junta anular	5
412	Junta tórica	5
433	Cierre mecánico	3
502	Anillo de desgaste	2
507	Anillo dispersor	2
523 ¹¹⁾	Casquillo del eje	2
531 ¹¹⁾	Manguito de sujeción	2
545 ¹¹⁾¹²⁾	Buje del cojinete	2
840 ¹³⁾	Acoplamiento	1
860	Pieza de acoplamiento	2
922	Tuerca del rodete	2
932 ¹¹⁾	Anillo de seguridad	2
940	Chaveta	2

Piezas de repuesto adicionales recomendadas para la bomba auxiliar de vacío (modelos ILNS e ILNCS)

Tabla 23: Piezas de repuesto para la puesta en marcha

N.º de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad
400	Junta plana	1
411	Junta anular	1
412	Junta tórica	1
433	Cierre mecánico	1

Tabla 24: Piezas de repuesto para 2 años de funcionamiento

N.º de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad
400	Junta plana	2
411	Junta anular	2
412	Junta tórica	2
433	Cierre mecánico	2
740	Válvula	1
759	Disco de válvula	1
901	Tornillo hexagonal	1
940	Chaveta	1

Tabla 25: Piezas de repuesto para 5 años de funcionamiento

N.º de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad
740	Válvula	2
759	Disco de válvula	2
230	Impulsor	1
400	Junta plana	5
411	Junta anular	5

¹³ Solo para el modelo ILN

N.º de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad
412	Junta tórica	5
433	Cierre mecánico	3
901	Tornillo hexagonal	2
940	Chaveta	2

8 Averías: causas y soluciones

	ADVERTENCIA
	<p>Trabajos incorrectos en la reparación de averías</p> <p>¡Riesgo de lesiones!</p> <p>► 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.</p>

Si surgen problemas que no estén descritos en la siguiente tabla, es necesario ponerse en contacto con el servicio técnico de KSB.

- A La bomba no extrae
- B Caudal o presión insuficientes
- C Consumo de corriente/potencia absorbida excesivos
- D La bomba emite mucho ruido
- E Temperatura elevada en cojinetes
- F Fuga excesiva en el cierre del eje
- G Desgaste prematuro de los anillos de desgaste
- H El dispositivo de aspiración automático no aspira¹⁴⁾
- I La bomba principal no aspira¹⁴⁾
- J El dispositivo de aspiración automático aspira, pero no se apaga¹⁴⁾

Tabla 26: Solución de fallos

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Causa posible	Solución
X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Dispositivo de cierre del lado de aspiración/lado de impulsión cerrado o ajustado incorrectamente	Abrir el dispositivo de cierre del lado de aspiración Reajustar el punto de servicio con el dispositivo de cierre del lado de impulsión
X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	El sentido de giro es incorrecto.	Comprobar la conexión eléctrica del motor
X	-	-	-	-	-	-	X	X	-	Entrada de aire a través de la tubería de aspiración, bloqueo de reflujo en la tubería de impulsión o a través de otro punto entre el bloqueo de reflujo y la tubería de impulsión	Comprobar si hay fugas en la tubería Comprobar si hay fugas en el bloqueo de reflujo
X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	La bomba o la tubería de aspiración no están completamente purgadas ni llenas ¹⁵⁾	Ajustar la tubería de forma que las conexiones de purga estén en el punto más alto de la tubería
X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Altura de elevación insuficiente	Aumentar el régimen de revoluciones Comprobar el diseño de la bomba o del rodete
-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Número de revoluciones incorrecto	Medir el número de revoluciones Comprobar la tensión de red del motor
-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	La bomba o las tuberías no están completamente purgadas ni llenas	Llenar y purgar la bomba según las instrucciones (⇒ Capítulo 6.1.4, Página 36)
-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	El aire entra a través del sistema de obturación	Comprobar el sistema de obturación Comprobar las juntas
-	X	-	X	-	-	X	-	-	-	Impulsor	Equilibrar nuevamente el rodete Cambiar el rodete

¹⁴ Solo en modelos con dispositivo de aspiración automático

¹⁵ Solo en modelos sin dispositivo de aspiración automático

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Causa posible	Solución
-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	Anillos de desgaste desgastados o mal instalados	Sustituir los anillos de desgaste
-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Contrapresión excesiva	Aumentar el régimen de revoluciones Si no es posible, comprobar el diseño de la bomba o del rodete
-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido	Volver a ajustar el punto de servicio Sustituir el motor
-	-	X	X	X	-	X	-	-	-	Bomba y motor no alineados	Alinear el acoplamiento
-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Bomba, rodete o boca de la bomba obstruidos	Retirar y limpiar la bomba
-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	La altura de elevación de la bomba es inferior a la especificada en el pedido	Cerrar parcialmente el dispositivo de cierre del lado de impulsión
-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	Rodamiento de bolas	Sustituir el rodamiento de bolas Comprobar el montaje del rodamiento de bolas Llenar con lubricante
-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Fricción excesiva de los componentes giratorios	Desmontar la bomba y comprobar el montaje de los componentes
-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	Eje desplazado o deformado	Sustituir el eje
-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	Tuerca del rodete floja	Apretar la tuerca del rodete
-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	Bomba sometida a tensión	Reforzar la tubería Nivelar el grupo motobomba
-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	Fijación de la base	Ajustar la firmeza y la consistencia de la base Apretar los pernos de anclaje
-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	Cavitación en la bomba	Es necesario consultar
-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	Paquetes de acoplamiento elásticos	Sustituir los paquetes de acoplamiento elásticos
-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	Diámetro de tubería insuficiente	Ajustar la tubería
-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	Separación incorrecta entre las mitades del acoplamiento	Corregir la separación
-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	Cierre mecánico	Sustituir el cierre mecánico
-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	Presión de entrada demasiado alta	Es necesario consultar
-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	No hay ningún bloqueo de reflujo instalado o el bloqueo de reflujo está defectuoso	Comprobar el bloqueo de reflujo Instalar un bloqueo de reflujo
-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	Filtro de la bomba auxiliar sucio o tubería de aspiración de la bomba auxiliar obstruida ¹⁴⁾	Limpieza de los filtros Comprobar la tubería de aspiración de la bomba auxiliar
-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	Altura de aspiración por encima de la especificada en el pedido	Ajustar la altura de bombeo Sustituir la bomba Es necesario consultar
-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Tubería obstruida	Limpiar la tubería
-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	El suministro de aire comprimido en el eyector es demasiado bajo ¹⁴⁾	Comprobar y ajustar el suministro de aire comprimido
-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	Funcionamiento incorrecto del eyector ¹⁴⁾	Consultar con KSB
-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	Boca de impulsión del expulsor obstruida ¹⁴⁾	Comprobar la boca de impulsión
-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	Presión ajustada en el controlador de presión demasiado alta	Consultar con KSB

5211.8/08-ES

9 Documentos pertinentes

9.1 Representaciones de conjunto con índice de piezas

Tabla 27: Asignación del tamaño al dibujo

Tipo de bomba	Tamaño	Representación de conjunto						
		1	2	3	4	5	6	7
ILN	080-065-160	✓	-	-	-	-	-	-
	080-065-250	✓	-	-	-	-	-	-
	080-065-315	-	✓	-	-	-	-	-
	100-080-160	✓	-	-	-	-	-	-
	100-080-200	✓	-	-	-	-	-	-
	100-080-250	✓	-	-	-	-	-	-
	100-080-315	-	✓	-	-	-	-	-
	100-080-400	-	✓	-	-	-	-	-
	150-100-250	✓	-	-	-	-	-	-
	150-100-315	-	✓	-	-	-	-	-
	150-100-400	-	✓	-	-	-	-	-
	150-125-250	✓	-	-	-	-	-	-
	150-125-315	✓	-	-	-	-	-	-
	150-125-400	-	✓	-	-	-	-	-
	200-150-250	✓	-	-	-	-	-	-
	200-150-315	-	✓	-	-	-	-	-
	200-150-400	-	✓	-	-	-	-	-
	250-200-330	-	✓	-	-	-	-	-
	300-250-330	-	✓	-	-	-	-	-
	350-300-330	-	-	✓	-	-	-	-
500-400-430	-	-	✓	-	-	-	-	
ILNC	050-032-160	-	-	-	✓	-	-	-
	050-032-200	-	-	-	✓	-	-	-
	050-032-250	-	-	-	✓	-	-	-
	065-040-160	-	-	-	✓	-	-	-
	065-040-250	-	-	-	✓	-	-	-
	065-050-200	-	-	-	✓	-	-	-
	080-065-160	-	-	-	✓	-	-	-
	080-065-250	-	-	-	✓	-	-	-
	080-065-315	-	-	-	-	✓	-	-
	100-080-160	-	-	-	✓	-	-	-
	100-080-200	-	-	-	✓	-	-	-
	100-080-250	-	-	-	✓	-	-	-
	100-080-315	-	-	-	-	✓	-	-
	150-100-250	-	-	-	✓	-	-	-
	150-100-315	-	-	-	-	✓	-	-
150-125-250	-	-	-	✓	-	-	-	
ILNR	200-150-500	-	-	-	-	-	✓	✓
	250-200-400	-	-	-	-	-	✓	✓
	250-200-500	-	-	-	-	-	✓	✓
	300-250-400	-	-	-	-	-	✓	✓
	300-250-500	-	-	-	-	-	✓	✓
	350-300-400	-	-	-	-	-	✓	✓
	350-300-500	-	-	-	-	-	✓	✓

9.1.1 Representación de conjunto 1 ILN

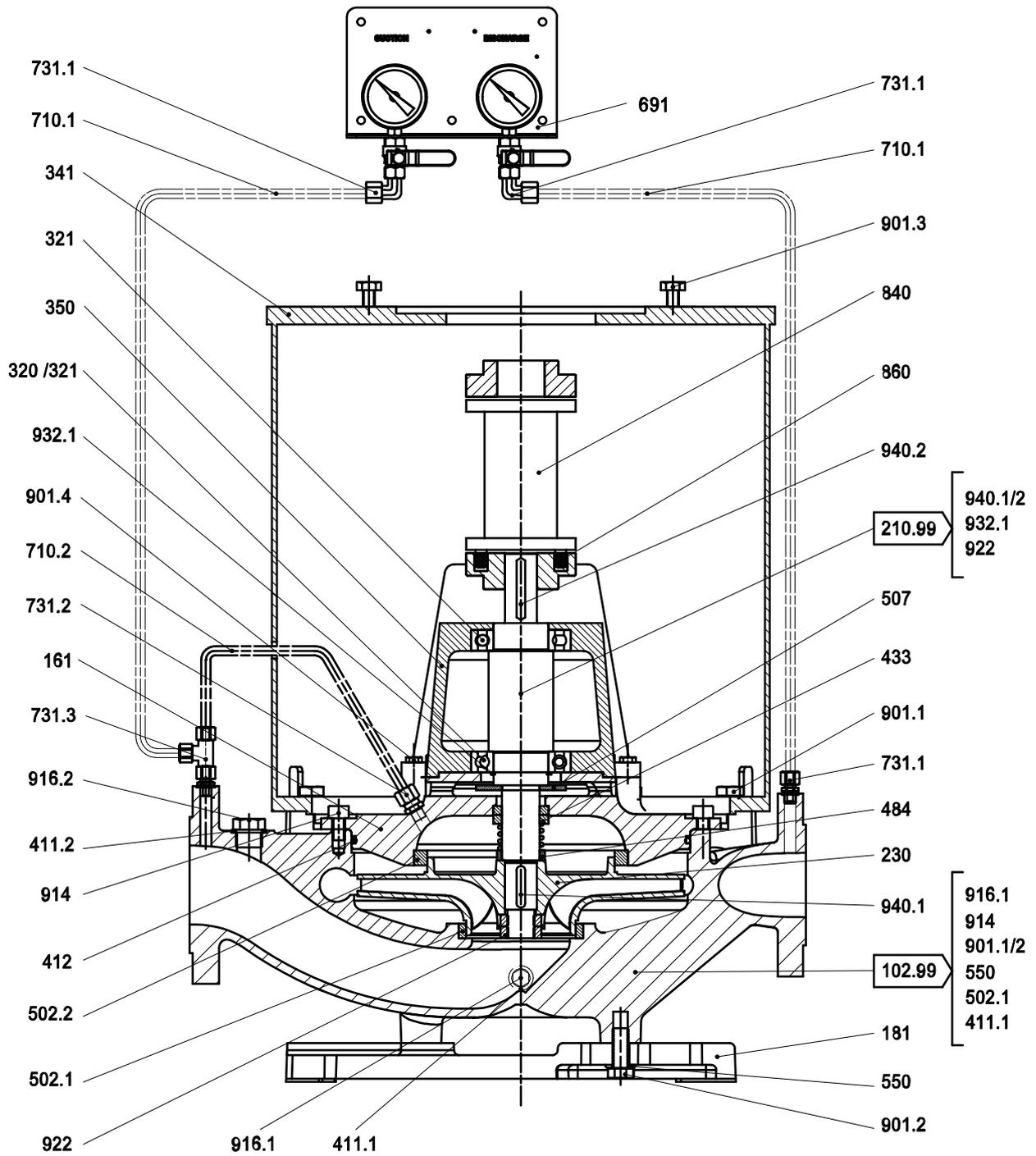


Fig. 11: Representación de conjunto 1 ILN

Tabla 28: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	507	Anillo dispersor
161	Tapa de la carcasa	550	Arandela
181	Soporte de la bomba	691	Manómetro
210	Eje	710.1/2	Tubo

5211.8/08-ES

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
230	Impulsor	731.1/.2/.3 ¹⁶⁾	Unión roscada de tubos
320 ¹⁷⁾	Rodamiento	840	Acoplamiento
321 ¹⁷⁾	Cojinete radial de bolas	860	Pieza de acoplamiento
341	Linterna de accionamiento	901.1/.2/.3	Tornillo hexagonal
360	Tapa del cojinete	914	Tornillo hexagonal interior
411.1/.2 ¹⁶⁾	Junta anular	916.1/.2 ¹⁶⁾	Tapón
412	Junta tórica	922	Tuerca del rodete
433	Cierre mecánico	932.1/.2	Anillo de seguridad
484 ¹⁸⁾	Disco de resorte	940.1/.2	Chaveta
502.1/.2	Anillo de desgaste		

Consultar el modelo correspondiente en la documentación suministrada.

¹⁶ No se aplica en ILNE e ILNS

¹⁷ La versión del cojinete depende del tamaño de bomba

¹⁸ No en todos los modelos

9.1.2 Representación de conjunto 2 ILN

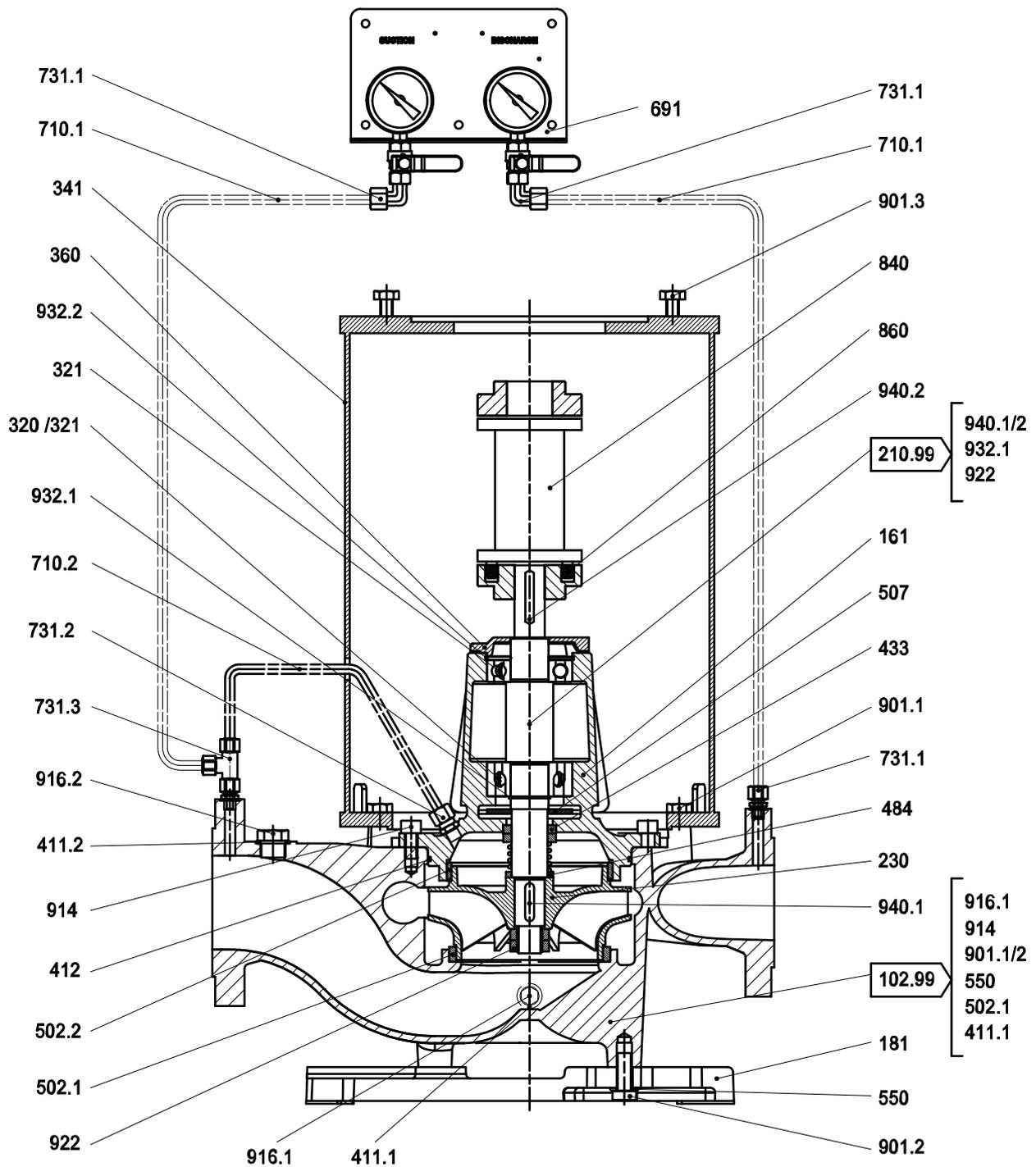


Fig. 12: Representación de conjunto 2 ILN

Tabla 29: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	507	Anillo dispersor
161	Tapa de la carcasa	550	Arandela
181	Soporte de la bomba	691	Manómetro
210	Eje	710.1/2	Tubo

5211.8/08-ES

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
230	Impulsor	731.1/.2/.3 ¹⁹⁾	Unión roscada de tubos
320 ²⁰⁾	Rodamiento	840	Acoplamiento
321 ²⁰⁾	Cojinete radial de bolas	860	Pieza de acoplamiento
341	Linterna de accionamiento	901.1/.2/.3/.4	Tornillo hexagonal
350	Carcasa de cojinetes	914	Tornillo hexagonal interior
411.1/.2 ¹⁹⁾	Junta anular	916.1/.2 ¹⁹⁾	Tapón
412	Junta tórica	922	Tuerca del rodete
433	Cierre mecánico	932.1/.2	Anillo de seguridad
484 ²¹⁾	Disco de resorte	940.1/.2	Chaveta
502.1/.2	Anillo de desgaste		

Consultar el modelo correspondiente en la documentación suministrada.

¹⁹ No se aplica en ILNE e ILNS

²⁰ La versión del cojinete depende del tamaño de bomba

²¹ No en todos los modelos

9.1.3 Representación de conjunto 3 ILN

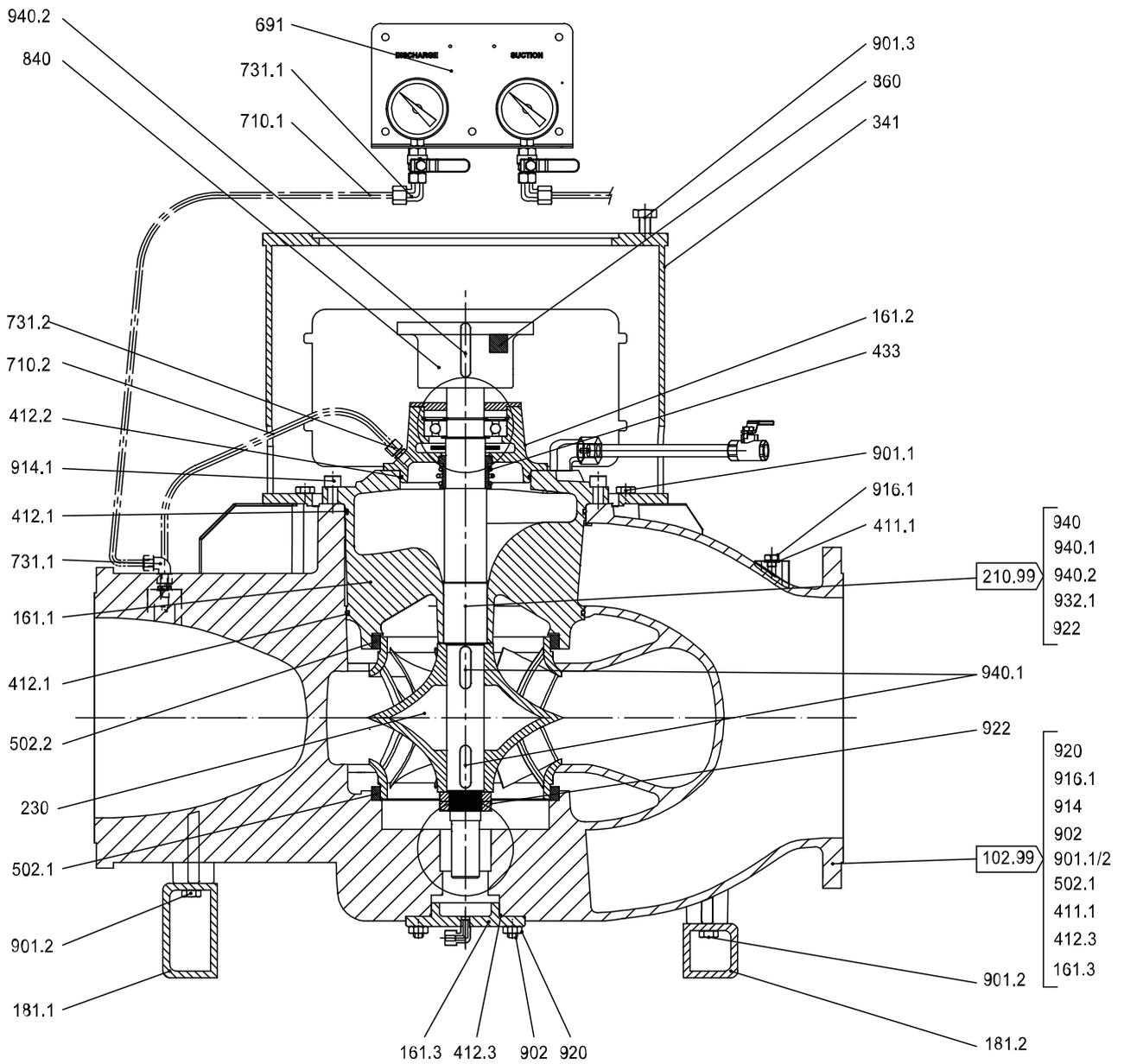
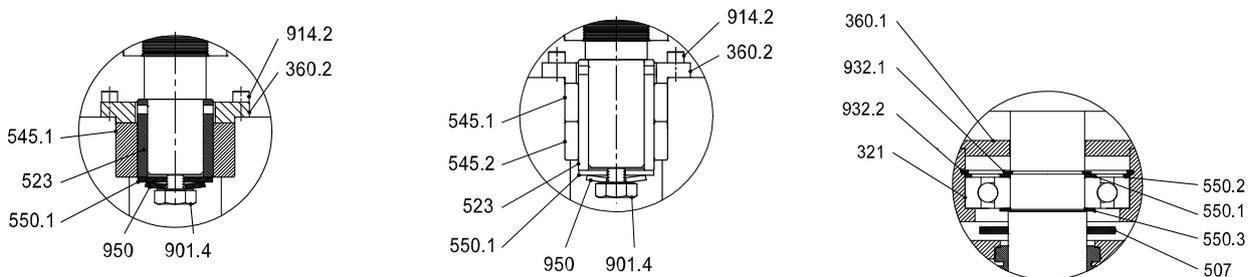


Fig. 13: Representación de conjunto 3 ILN



Buje de cojinete ILN 300-330

Buje de cojinete ILN 400-430

Vista detallada de los cojinetes

5211.8/08-ES

Tabla 30: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	550.1/.2/.3	Arandela
161.1/.2/.3	Tapa de la carcasa	691	Manómetro
181.1/.2	Soporte de la bomba	710.1/.2	Tubo
210	Eje	731.1/.2/.3	Unión roscada de tubos
230	Rodete	840	Acoplamiento
321	Cojinete radial de bolas	860	Pieza de acoplamiento
341	Linterna de accionamiento	901.1/.2/.3/.4	Tornillo hexagonal
360.1/.2	Tapa del cojinete	902	Perno roscado
411.1	Junta anular	914.1/.2	Tornillo hexagonal interior
412.1/.2/.3	Junta tórica	916.1	Tapón
433	Cierre mecánico	920	Tuerca
502.1/.2	Anillo de desgaste	922	Tuerca del rodete
507	Anillo dispersor	932.1/.2	Anillo de seguridad
523	Casquillo del eje	940.1/.2	Chaveta
545.1/.2	Buje del cojinete	950	Muelle

9.1.4 Representación de conjunto 4 ILNC

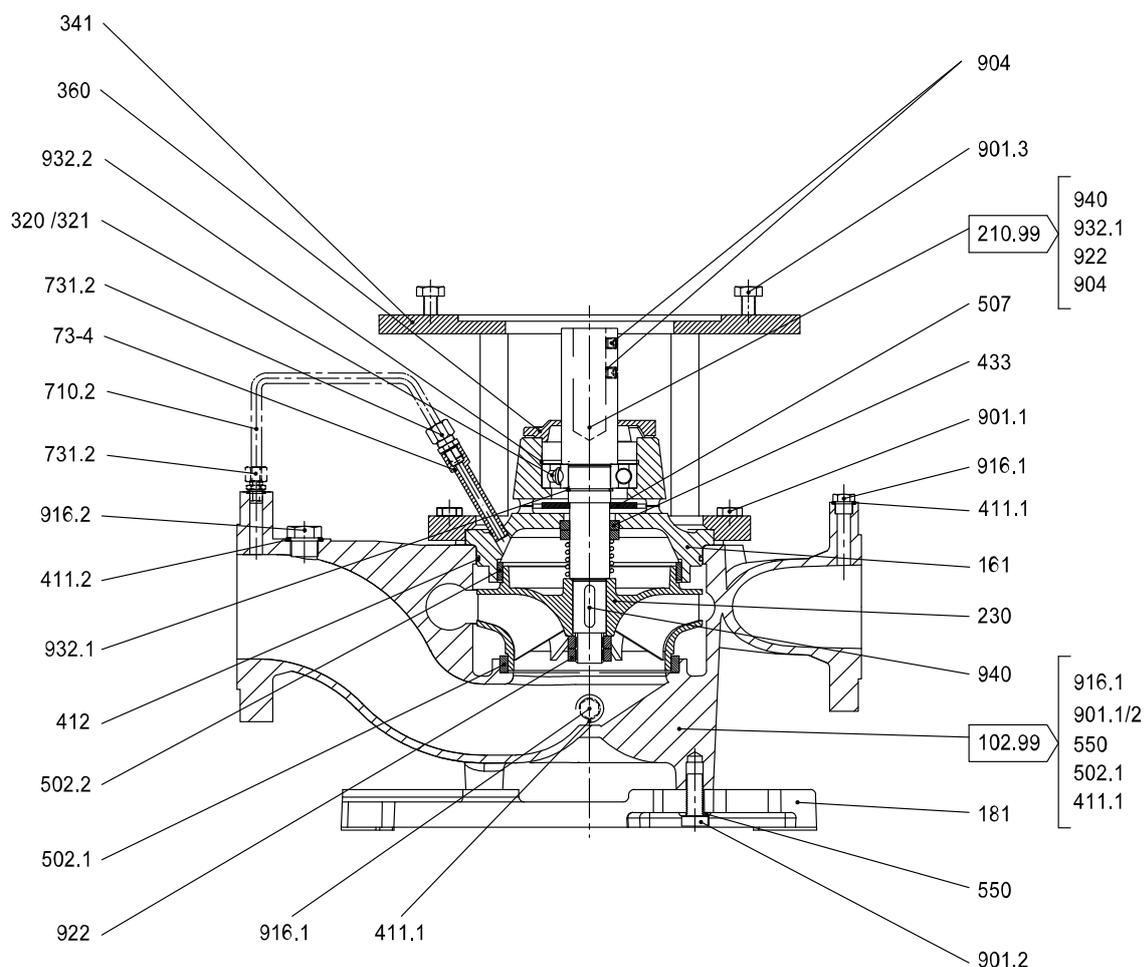


Fig. 14: Representación de conjunto 4 ILNC

Tabla 31: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	502.1/2	Anillo de desgaste
161	Tapa de la carcasa	507	Anillo dispersor
181	Soporte de la bomba	550	Arandela
210	Eje	710.2	Tubo
230	Rodete	73-4 ²²⁾	Conexiones roscadas dobles
320 ²³⁾	Rodamiento	731.2	Unión roscada de tubos
321 ²³⁾	Cojinete radial de bolas	901.1/2/3	Tornillo hexagonal
341	Linterna de accionamiento	904	Varilla roscada
360	Tapa del cojinete	916.1/2 ²⁴⁾	Tapón
411.1/2 ²⁴⁾	Junta anular	922	Tuerca del rodete
412	Junta tórica	932.1/2	Anillo de seguridad
433	Cierre mecánico	940	Chaveta

Consultar el modelo correspondiente en la documentación suministrada.

²² No en todos los modelos

²³ Versión del cojinete en función del tamaño del motor

²⁴ No se aplica en ILNCE e ILNCS

9.1.5 Representación de conjunto 5 ILNC

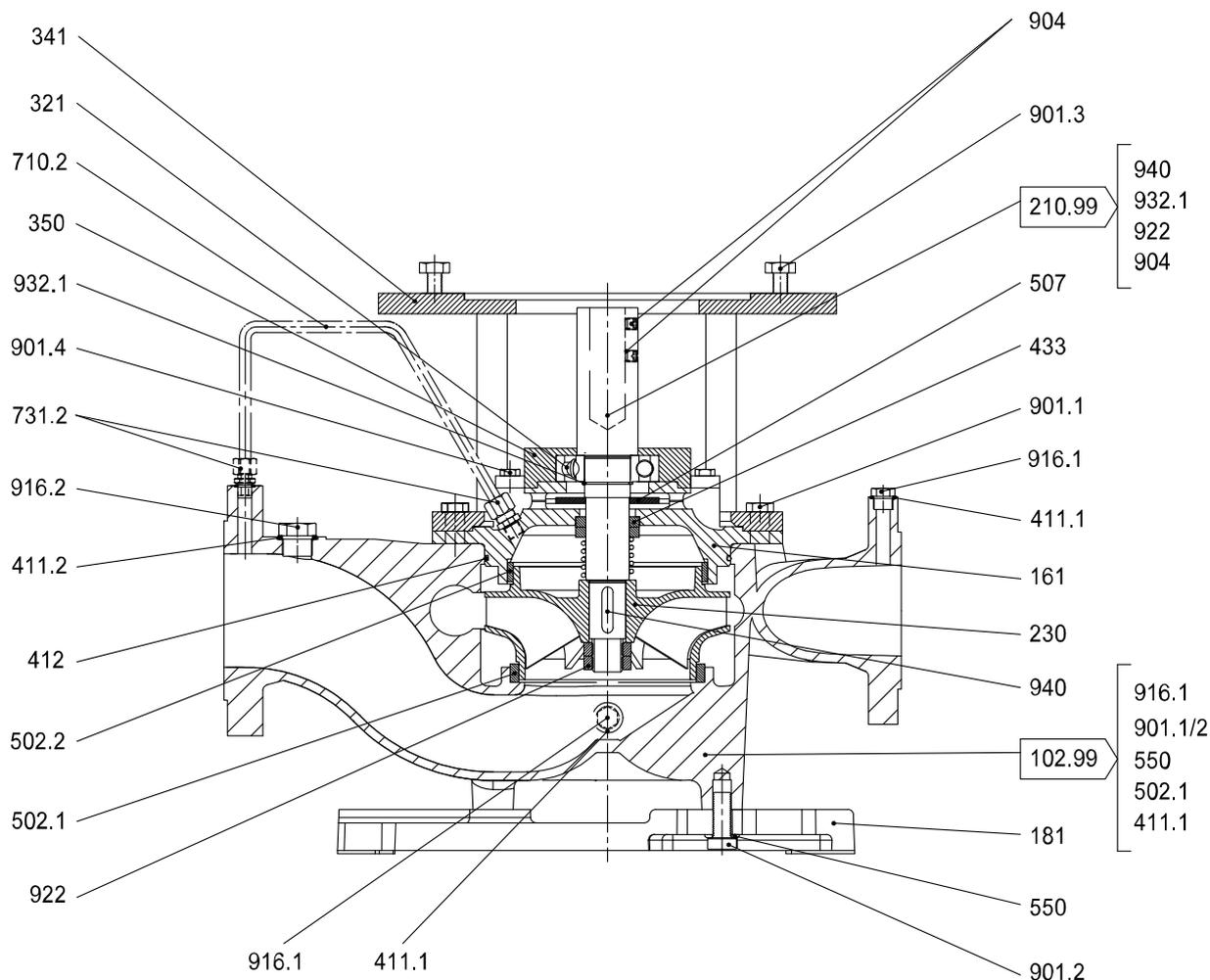


Fig. 15: Representación de conjunto 5 ILNC

Tabla 32: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	502.1/2	Anillo de desgaste
161	Tapa de la carcasa	507	Anillo dispersor
181	Soporte de la bomba	550	Arandela
210	Eje	710.2	Tubo
230	Rodete	731.2	Unión roscada de tubos
321	Cojinete radial de bolas	901.1/.2/.3/.4	Tornillo hexagonal
341	Linterna de accionamiento	904	Varilla roscada
350	Carcasa de cojinetes	916.1/.2 ²⁵⁾	Tapón
411.1/.2 ²⁵⁾	Junta anular	922	Tuerca del rodete
412	Junta tórica	932.1/.2	Anillo de seguridad
433	Cierre mecánico	940	Chaveta

²⁵⁾ No se aplica en ILNCE e ILNCS

9.1.6 Representación de conjunto 6 ILNR

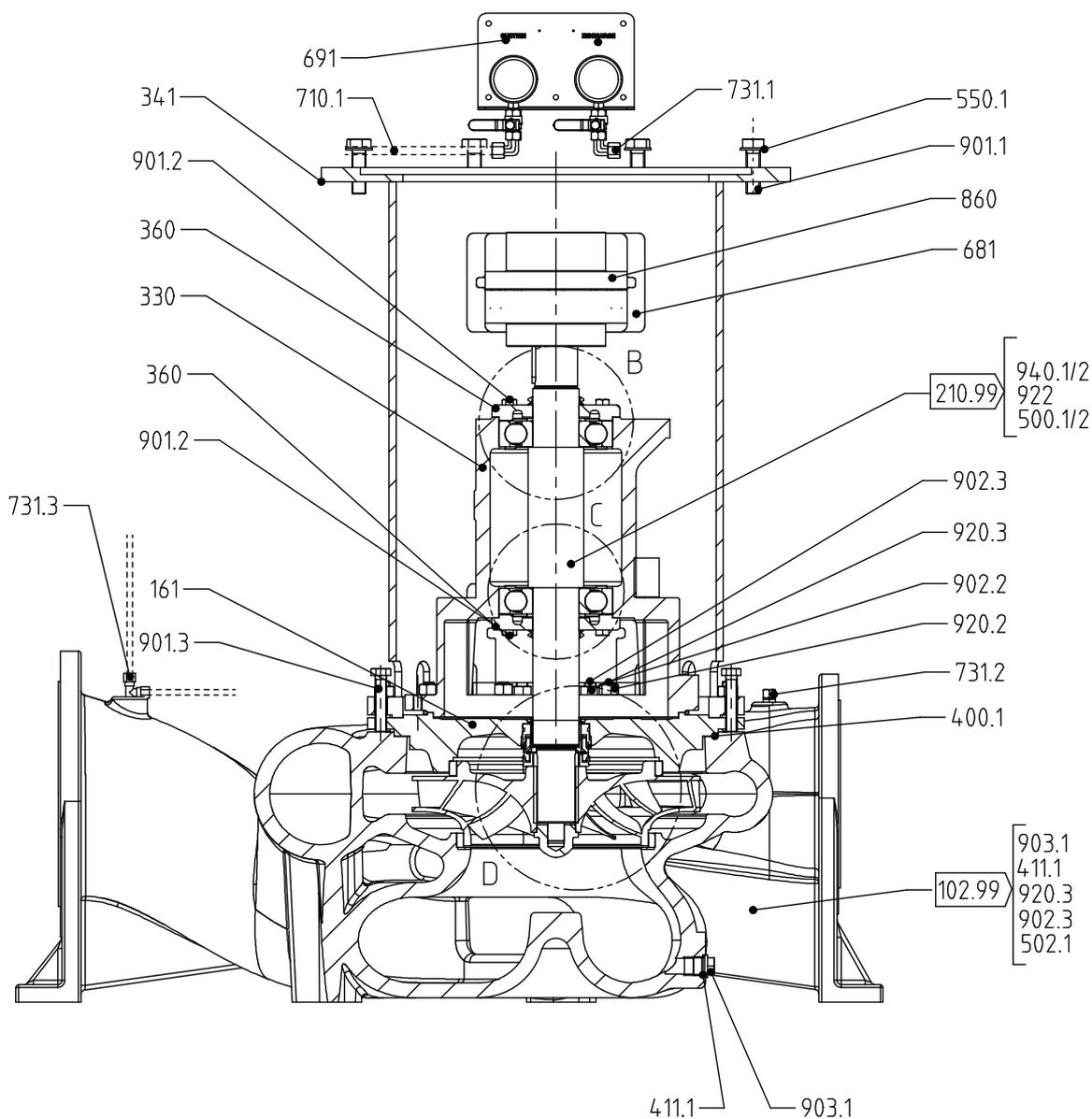
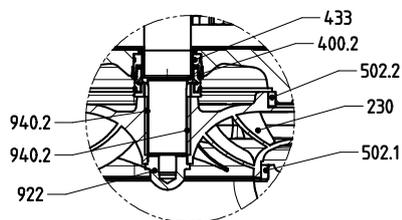
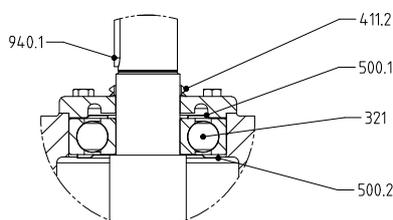


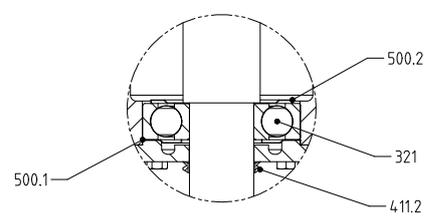
Fig. 16: Representación de conjunto 6 ILNR



Esquema detallado del sistema hidráulico



Esquema detallado del rodamiento radial de bolas B



Vista detallada del rodamiento radial de bolas C

Tabla 33: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	550	Arandela
161	Tapa de la carcasa	681	Protector del acoplamiento
210	Eje	691	Manómetro

5211.8/08-ES

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
230	Rodete	710.1	Tubo
321	Cojinete radial de bolas	731.1/.2/.3	Unión roscada de tubos
330	Soporte de cojinetes	860	Pieza de acoplamiento
341	Linterna de accionamiento	901.1/.2/.3	Tornillo hexagonal
360	Tapa del cojinete	902.2/.3	Perno roscado
400.1/.2	Junta plana	903.1	Tornillo de cierre
411.1/.2	Junta anular	920.2/.3	Tuerca
433	Cierre mecánico	922	Tuerca del rodete
500.1/.2	Anillo	940.1/.2	Chaveta
502.1/.2	Anillo de desgaste		

9.1.7 Representación de conjunto 7 ILNR, versión reforzada

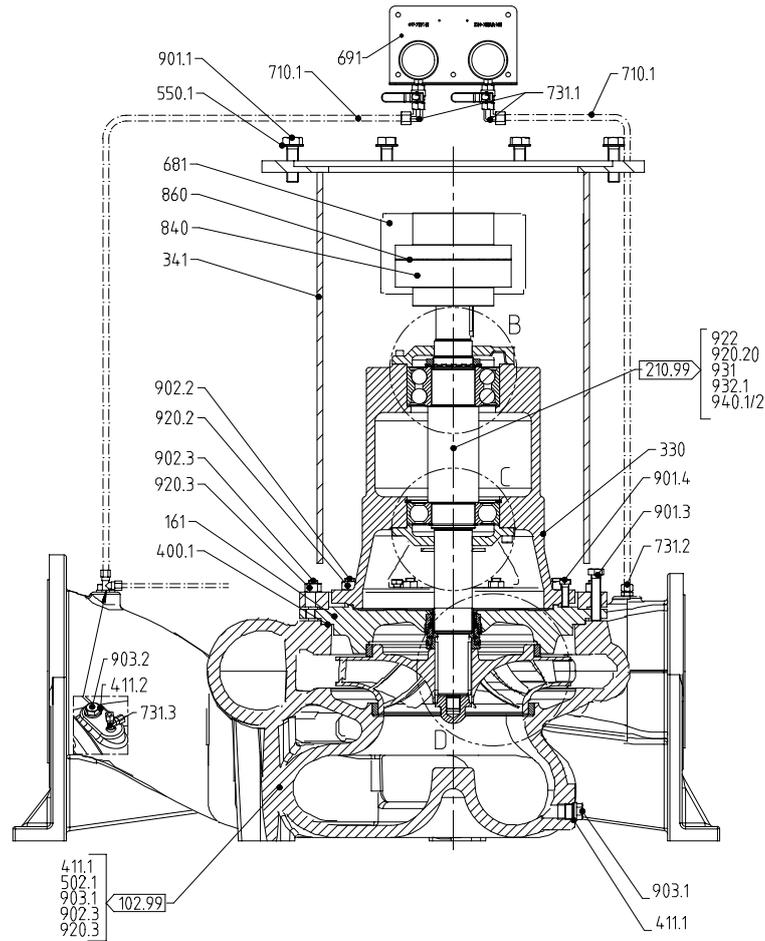
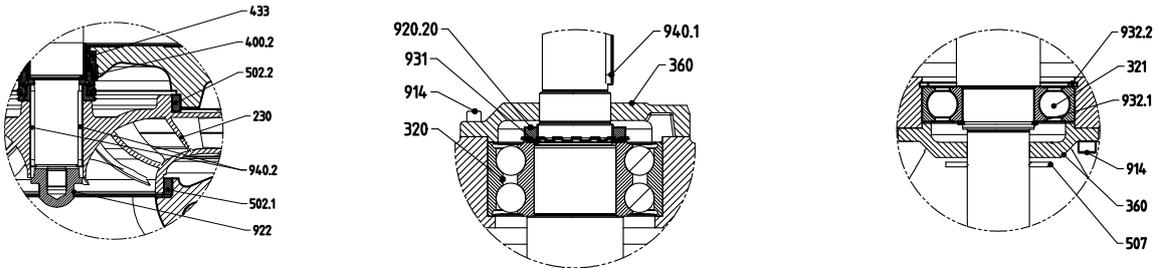


Fig. 17: Representación de conjunto 7 ILNR, versión reforzada



Esquema detallado del sistema hidráulico

Esquema detallado del rodamiento radial de bolas B

Vista detallada del rodamiento radial de bolas C

Tabla 34: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	681	Protector del acoplamiento
161	Tapa de la carcasa	691	Manómetro
210	Eje	710.1	Tubo
230	Rodete	731.1/.2/.3 ²⁶⁾	Unión roscada de tubos
320	Rodamiento	840	Acoplamiento
321	Cojinete radial de bolas	860	Pieza de acoplamiento
330	Soporte de cojinetes	901.1/.3/.4	Tornillo hexagonal

²⁶⁾ No se aplica en ILNRE e ILNRS

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
341	Linterna de accionamiento	902.2/.3	Perno roscado
360	Tapa del cojinete	903.1/.2 ²⁶⁾	Tornillo de cierre
400.1/.2	Junta plana	914	Tornillo hexagonal interior
411.1/.2 ²⁶⁾	Junta anular	920.2/.3/.20	Tuerca
433	Cierre mecánico	922	Tuerca del rodete
502.1/.2	Anillo de desgaste	931	Chapa de seguridad
507	Anillo dispersor	932.1/.2	Anillo de seguridad
550.1	Arandela	940.1/.2	Chaveta

9.1.8 Representación de conjunto del dispositivo de aspiración con bomba auxiliar ILNS/ILNCS

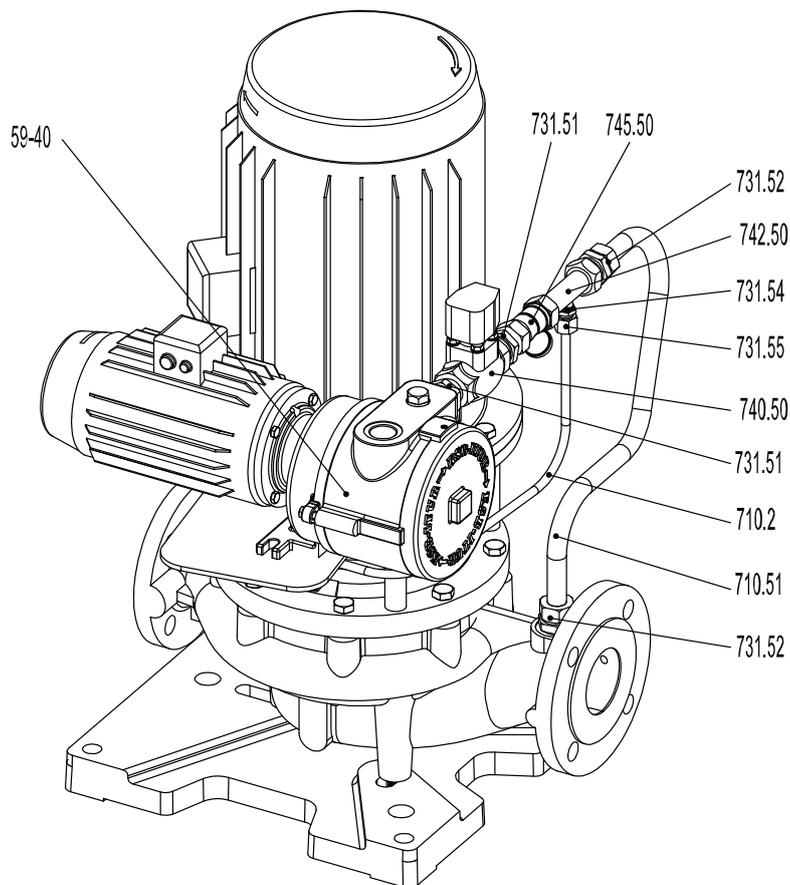
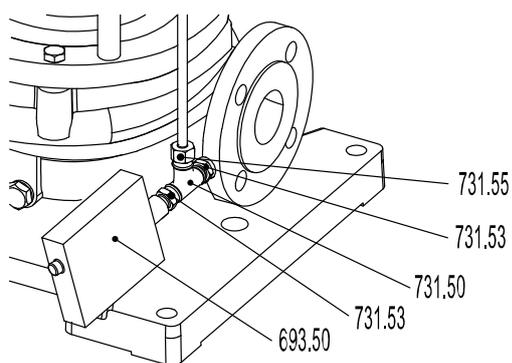
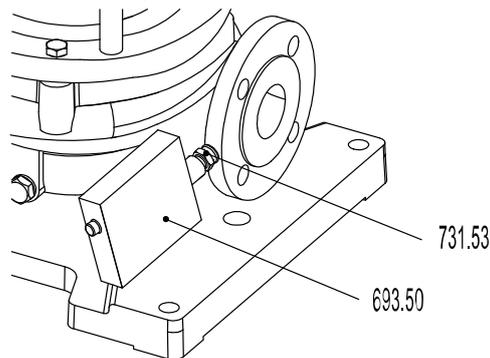


Fig. 18: Representación de conjunto del sistema de purga con bomba auxiliar ILNS/ILNCS



Conexión del controlador de presión con la boca de impulsión ILNS



Conexión del controlador de presión con la boca de impulsión ILNCS

Tabla 35: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
59-40	Bomba auxiliar	740.50	Válvula
693.50	Controlador de presión	742.50	Válvula antirretorno
710.2/51	Tubo	745.50	Filtro
731.2/50/51/52/53/54/55	Unión roscada de tubos		

5211.8/08-ES

9.1.9 Esquema detallado del dispositivo de aspiración con eyector ILNE/ILNCE

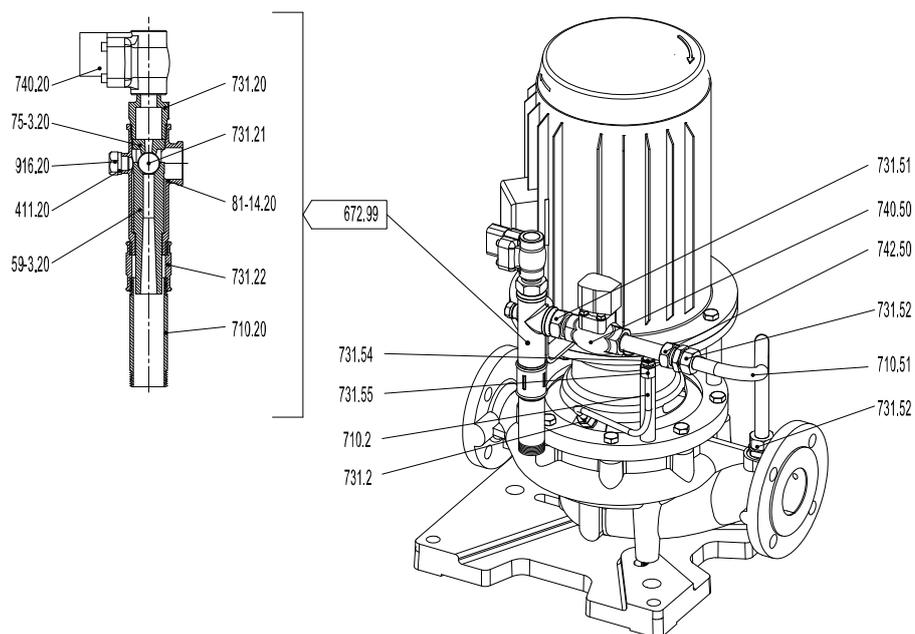
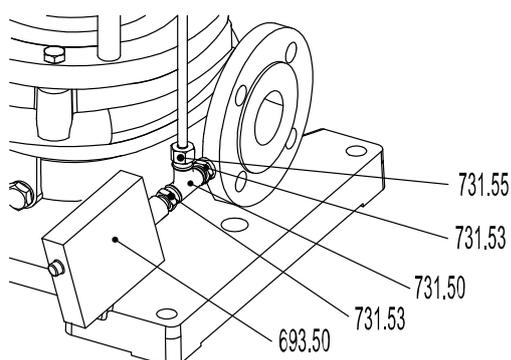
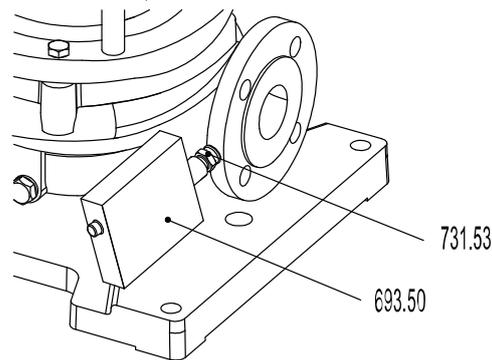


Fig. 19: Esquema detallado del sistema de purga con eyector ILNE/ILNCE



Conexión del controlador de presión con la boca de impulsión ILNE



Conexión del controlador de presión con la boca de impulsión ILNCE

Tabla 36: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
411.20	Junta anular	740.20/50	Válvula
59-3.20	Cilindro	742.50	Válvula antirretorno
672	Purga	75-3.20	Boquilla
693.50	Controlador de presión	81-14.20	Salida
710.2/20/51	Tubo	916.20	Tapón
731.2/20/21/22/50/51/52/53/54/55	Unión roscada de tubos		

9.1.10 Vista detallada de la bomba auxiliar

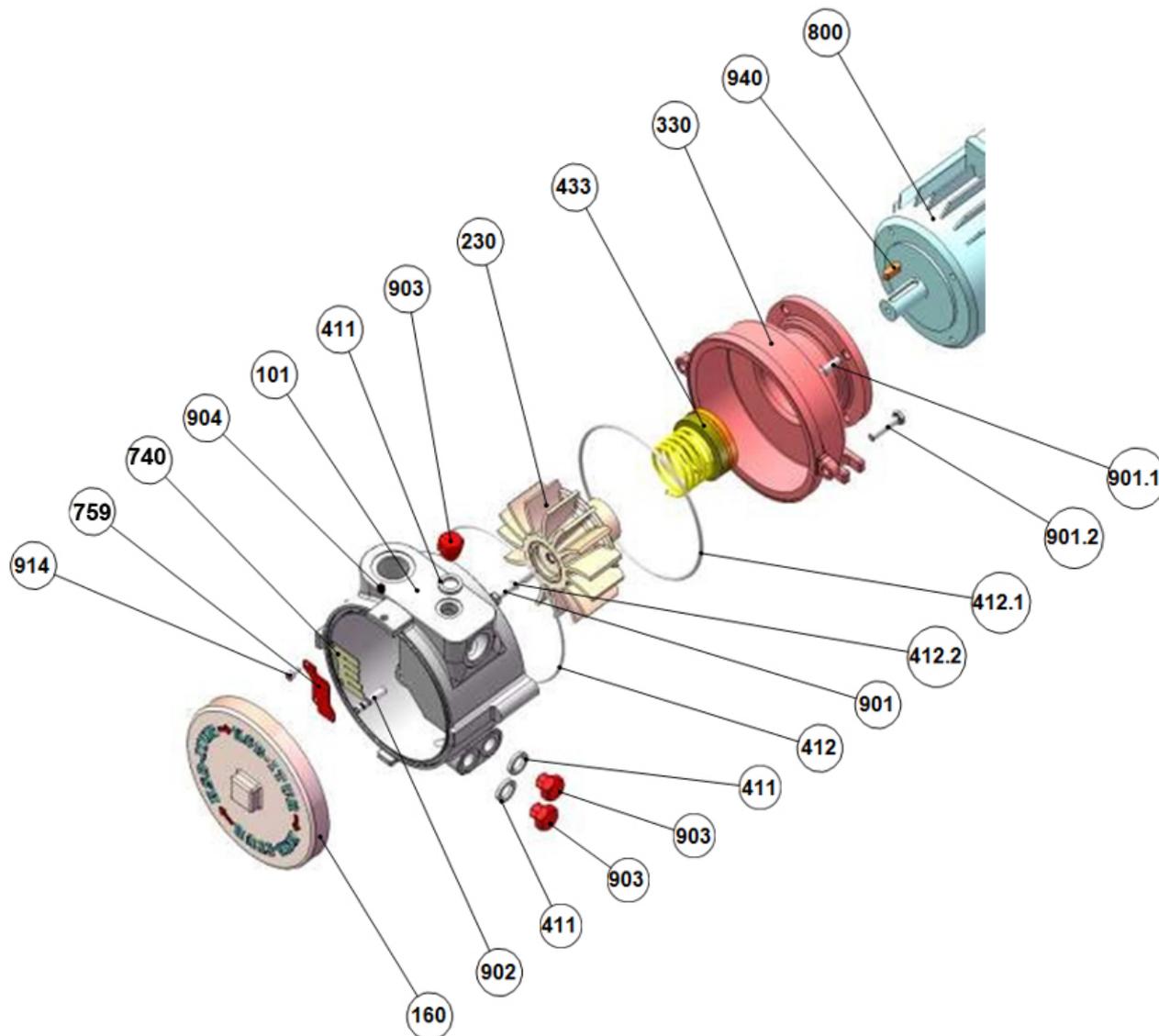


Fig. 20: Vista detallada de la bomba auxiliar

Tabla 37: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
101	Carcasa de la bomba	759	Disco de válvula
160	Tapa	800	Motor
230	Impulsor	901.1/2	Tornillo hexagonal
330	Soporte de cojinetes	902	Perno roscado
411	Junta anular	903	Tornillo de cierre
412.1/2	Junta tórica	904	Varilla roscada
433	Cierre mecánico	914	Tornillo hexagonal interior
740	Válvula	940	Chaveta

5211.8/08-ES

9.2 Planos de conexión eléctrica

9.2.1 Plano de conexión de la bomba auxiliar del dispositivo de aspiración

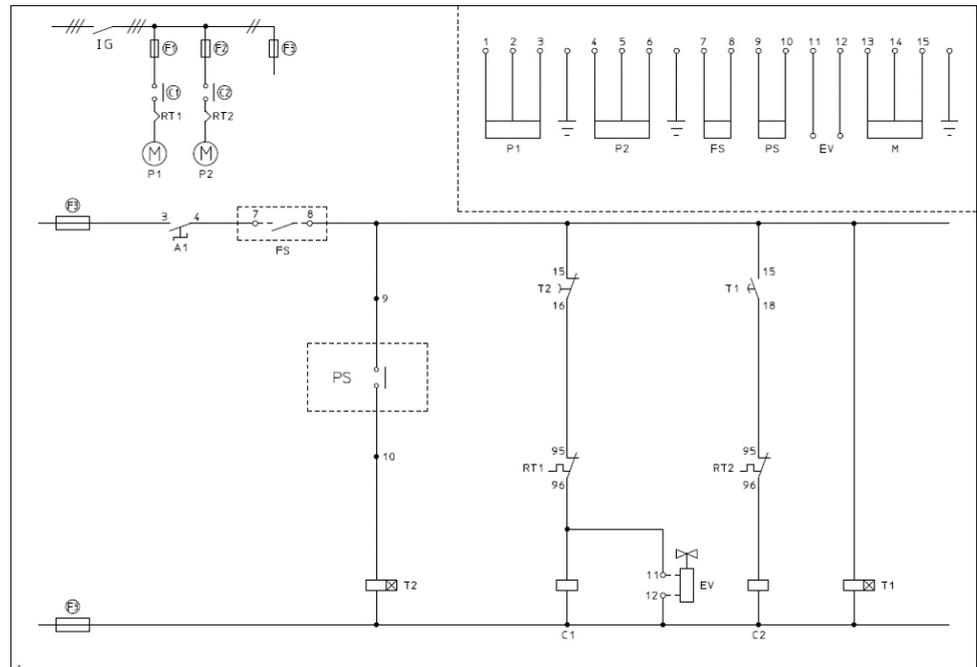


Fig. 21: Plano de conexión de la bomba auxiliar del dispositivo de aspiración

P1	Bomba auxiliar
P2	Bomba principal
FS	Flotador
PS	Controlador de presión
EV	Válvula magnética
M	Entrada de alimentación
T1	Relé temporizador T1
T2	Relé temporizador T2

9.2.2 Plano de conexiones eléctricas del eyector del dispositivo de aspiración

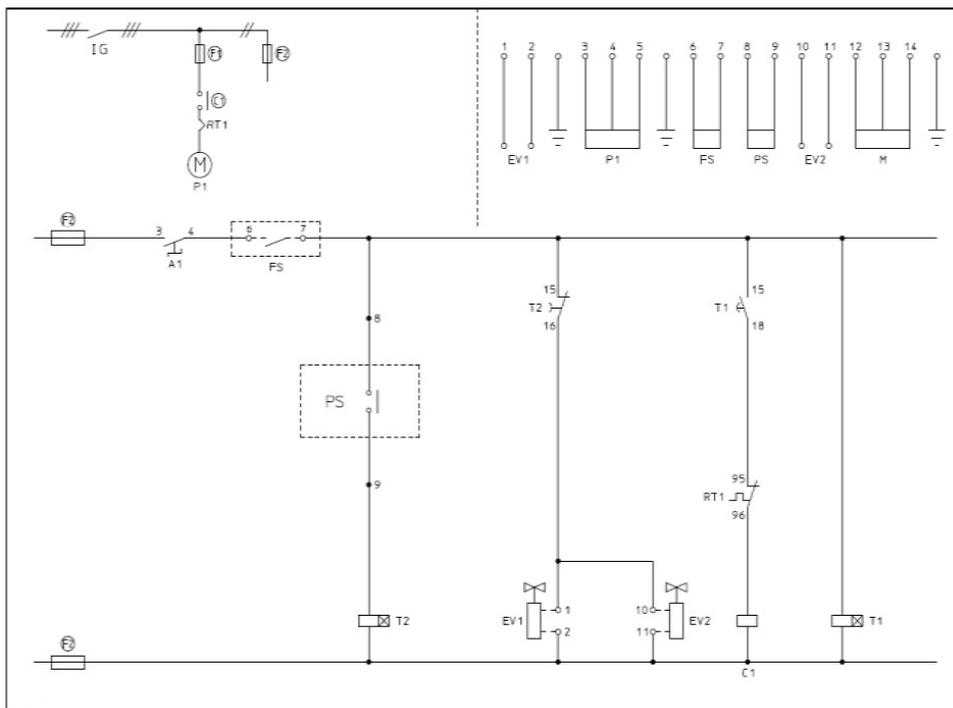


Fig. 22: Plano de conexiones eléctricas del eyector del dispositivo de aspiración

P1	Bomba principal
FS	Flotador
PS	Controlador de presión
EV 1/2	Válvulas magnéticas
M	Entrada de alimentación
T1	Relé temporizador T1
T2	Relé temporizador T2

11 Declaración de conformidad CE

Fabricante: **KSB ITUR, S.A., España**
Camino de Urteta, s/n
20800 Zarautz (España)

Por la presente, el fabricante declara que el producto:

ILN, ILNC, ILNR

Número de pedido de KSB:

- cumple todas las disposiciones de las siguientes directivas/reglamentos en la versión aplicable en cada caso:
 - Bomba / grupo motobomba: Directiva CE sobre máquinas 2006/42/CE

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas²⁸⁾ :
 - ISO 12100
 - EN 809
- Normas y especificaciones técnicas nacionales aplicadas, en particular:
 - DIN EN ISO 5199

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

.....²⁹⁾.....

Nombre
Funcionamiento
Empresa
Dirección

²⁸⁾ Además de las normas relativas a la Directiva sobre maquinaria, si se utilizan modelos con protección contra explosiones (según la directiva ATEX), pueden aplicarse otras normas e incluirse en la declaración de conformidad CE legalmente autorizada.

²⁹⁾ La declaración de conformidad CE firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

Índice de palabras clave

A

Accesorios especiales 26
Accionamiento 20, 21, 22, 26
Alcance de suministro 26
Almacenaje de repuestos recomendado 67, 68
Auffüllen und Entlüften 37
Außerbetriebnahme 43
Automatización 21, 22

B

Benennung 18

C

Campos de aplicación 9
Caso de avería
 Pedido de repuestos 67
Caso de daños 7
Caudal de bombeo 41
Cierre del eje 20, 21, 22
Cierre mecánico 36
Cojinete 21, 22
Cuerpo de la bomba 20, 21, 22

D

Declaración de conformidad 90
Demontage 49
Derechos de garantía 7
Devolución 15
Diseño 23
Drehrichtung 35

E

Einschalten 39
Einzelteilverzeichnis 73, 75
Eliminación 16

F

Filter 29
Filtro 46
Förderstrom 41
Frecuencia de arranque 41
Fuerzas permitidas en las bocas de la bomba 30
Fundamentbefestigung 28

I

Identificación de las indicaciones de precaución 8
Indicaciones de precaución 8
Índice de piezas 78, 79, 80, 81, 83
Instalación/Montaje 27

K

Konservierung 15

L

Lagertemperatur 45
Lagerung 15
Laufgeräusche 45
Límites de servicio 40
Líquido de bombeo
 Densidad 42
Líquidos de bombeo abrasivos 42
Lubricación con grasa
 Calidad de la grasa 47
 Intervalos 46

M

Mantenimiento 44
Máquinas incompletas 7
Mitgeltende Dokumente 7
Modos operativos 23
Montaje 56

N

Número de pedido 7

P

Pieza de repuesto
 Pedido de repuestos 67
Piezas de repuesto para la puesta en marcha 67, 68
Placa de características 20
Protección contra explosiones 11, 27, 38, 39, 46
Puesta en marcha 36

R

Ranura del choque 23
Rohrleitungen 29

S

Seguridad 9
Seguridad en el trabajo 10
Störungen
 Ursachen und Beseitigung 70

T

Tipo 20, 21, 22
Tipo de rodete 20, 21, 22
Transportieren 13

U

Uso pertinente 9

W

Wiederinbetriebnahme 43

Z

Zusatzanschlüsse 31



KSB ITUR Spain, S.A.

Camino de Urteta, s/n • 20800 ZARAUTZ (SPAIN)

Tel. +34 943 899 899 • Fax +34 943 130 710

www.ksb.com