

Boulton Pumps

ESK

**Bombas Centrífugas
de Procesos Químicos**



Instrucciones de uso y mantenimiento

Instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento

Boulton Pumps

Todos los derechos reservados. No puede ser copiado o reproducido para ningún propósito sin permiso.

02.2020
Revisión 1

Contenido

| | |
|---|----|
| 1. GENERAL | 1 |
| 1.1 Señales de seguridad | 1 |
| 1.2 Instrucciones generales..... | 1 |
| 1.3 Instrucciones de seguridad | 2 |
| 1.3.1 Señales y homologaciones CE..... | 2 |
| 1.3.2 Atmósfera explosiva..... | 3 |
| 1.3.3 Monitorización | 4 |
| 1.3.4 Requisitos de construcción..... | 4 |
| 1.3.5 Cualificación y formación del personal..... | 4 |
| 1.4 Reciclaje..... | 4 |
| 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA BOMBA..... | 5 |
| 2.1 Descripción de la bomba | 5 |
| 2.2 Áreas de aplicación | 5 |
| 2.3 Designación de la bomba..... | 5 |
| 2.4 Reglamento de la Comisión Europea..... | 5 |
| 2.5 Placa de identificación de la bomba | 6 |
| 2.6 Información técnica..... | 6 |
| 3. DESEMBALAJE, MANIPULACIÓN y ALMACENAMIENTO | 6 |
| 3.1 Desembalaje | 6 |
| 3.2 Manipulación..... | 6 |
| 3.2.1 Advertencias generales..... | 6 |
| 3.2.2 Operación de elevación..... | 7 |
| 3.3 Almacenaje..... | 7 |
| 4. INSTALACIÓN IN SITU | 8 |
| 4.1 Bomba de eje libre..... | 8 |
| 4.2 Preparación para la instalación..... | 8 |
| 4.3 Lugar de instalación | 8 |
| 4.3.1 Características generales de la cimentación de la bomba (bancada) | 8 |
| 4.3.2 Tubo de aspiración..... | 9 |
| 4.4 Instalación del sistema de tuberías..... | 10 |
| 4.4.1 Advertencias generales | 10 |
| 4.4.2 Tubo de aspiración..... | 12 |
| 4.4.3 Tubo de transporte..... | 12 |
| 4.4.4 Conexiones de tuberías auxiliares y accesorios..... | 13 |
| 4.5 Ajuste de los acoplamientos..... | 14 |
| 4.5 Flujo mínimo | 14 |
| 4.6 Conexiones eléctricas | 16 |
| 4.8 Controles finales | 17 |
| 5. ARRANQUE / PARADA | 18 |
| 5.1 Preparación..... | 18 |
| 5.1.1 Control de lubricación..... | 18 |
| 5.1.2 Ventilación y cebado | 18 |
| 5.1.3 Comprobación del sentido de giro..... | 18 |
| 5.2 Arranque de la bomba | 18 |
| 5.3 Apagado de la bomba..... | 19 |
| 5.4 Comprobación durante el funcionamiento de la bomba | 19 |
| 6. LUBRICACIÓN..... | 20 |
| 6.1 Aplicación del aceite en los rodamientos | 20 |
| 6.2 Aplicación de grasa en los rodamientos | 21 |
| 7. DESMONTAJE Y REENSAMBLAJE | 21 |
| 8. PIEZAS DE REPUESTO..... | 27 |
| 9. FALLOS, CAUSAS Y SOLUCIONES | 28 |
| 10. VALORES DE RUIDO ESPERADOS | 30 |
| 11. GRUPOS DE DIMENSIONES DE LA BOMBA..... | 31 |
| 12. PLANOS SECCIONADOS | 32 |

1. GENERAL

El objetivo de este manual es:

- Instruir a los usuarios sobre la instalación, desmontaje, mantenimiento y reparación de la bomba.
- Describir los métodos de puesta en marcha, funcionamiento y parada de la bomba.

1.1 Señales de seguridad



Riesgo general

Precauciones de seguridad que si no se aplican pueden ser vitales.



Riesgo eléctrico

Advertencias sobre la corriente eléctrica.



Advertencia

Instrucciones de seguridad que si no se aplican pueden causar daños a la máquina o al funcionamiento.



Atmósfera explosiva

Información para evitar explosiones en la atmósfera explosiva según la Directiva 2014/34/UE (ATEX).

1.2 Instrucciones generales



Este manual debe estar disponible en un lugar seguro y de fácil acceso para el personal responsable de la operación y mantenimiento seguros de la bomba.

- El personal autorizado debe tener experiencia y estar bien informado sobre las normas correspondientes.
- Las instrucciones dadas en este manual deben leerse y aplicarse cuidadosamente en cualquier fase de la instalación y del proceso de funcionamiento de la bomba.
- El usuario es responsable de asegurarse de que la inspección y la instalación sean realizadas por personal autorizado y cualificado, que ha leído atentamente este manual.
- La bomba nunca debe ser operada más allá de las condiciones de operación establecidas en la orden de compra. La razón es que las condiciones de funcionamiento establecidas en la orden de compra se han tenido en cuenta en la selección del material de la bomba y en la prueba de la bomba.
- Si se requiere que la bomba funcione fuera de las condiciones establecidas en la orden de compra, póngase en contacto con BOULTON PUMPS. Boulton Pumps no asume ninguna responsabilidad por cualquier daño que pueda surgir de la operación de la bomba más allá de las condiciones especificadas sin consentimiento por escrito.
- Si la bomba no se instala en su lugar inmediatamente después de la entrega, debe almacenarse en un lugar limpio y seco donde la temperatura ambiente no cambie excesivamente. Si no se toman las precauciones adecuadas, las temperaturas excesivamente altas o bajas pueden causar daños graves a la bomba.
- Boulton Pumps no acepta ninguna responsabilidad bajo garantía por cualquier reparación o reemplazo realizado por el usuario o cualquier otra persona no autorizada.
- Este manual no incluye reglas de seguridad aplicables en el lugar de uso.

1.3 Instrucciones de seguridad



Siga siempre las siguientes instrucciones para evitar daños físicos y/o materiales.

- Haga funcionar la bomba sólo por debajo de las condiciones especificadas.
- Cualquier tensión, contracción y tensión en el sistema de tuberías nunca debe transferirse a la bomba.
- El cableado eléctrico del motor y de los componentes auxiliares debe cumplir con las normas locales y ser realizado por personal autorizado.
- Nunca realice ningún trabajo en la bomba antes de que de la bomba se detenga completamente.



Desconecte siempre la conexión de alimentación del motor antes de realizar cualquier trabajo en la bomba y asegúrese de que no se realice ninguna conexión accidental.

- Cualquier trabajo en la bomba siempre debe ser realizado por al menos dos trabajadores.
- La ropa del personal que trabaje en la bomba debe ser siempre la adecuada para los trabajos que se van a realizar y/o el personal debe usar el equipo de seguridad necesario.
- Nunca realice ningún trabajo en la bomba cuando esté caliente.
- Nunca toque la bomba caliente y las tuberías con la mano desnuda. El personal del usuario debe tomar las precauciones de advertencia necesarias (por ejemplo, señales de advertencia, etc.).
- Tenga siempre cuidado cuando trabaje en las bombas que suministran líquidos peligrosos (por ejemplo, ácidos).
- Cuando la bomba y las tuberías conectadas a la bomba estén bajo presión, no realice ningún trabajo en la bomba.
- Una vez finalizados los trabajos en la bomba, coloque todas las protecciones de seguridad previamente retiradas.
- Nunca opere la bomba en dirección contraria.
- Nunca inserte las manos y los dedos en ningún agujero o aberturas de la bomba.
- No trace en la bomba y/o en las tuberías conectadas a la bomba.

1.3.1 Señales y homologaciones CE

Es un requisito legal que las máquinas y equipos puestos en servicio en determinadas regiones del mundo cumplan con las Directivas de Mercado CE aplicables a la maquinaria y, en su caso, a los equipos de Baja Tensión, Compatibilidad Electromagnética (CEM), Directiva de Equipos a Presión (PED) y Equipos para Atmósferas Potencialmente Explosivas (ATEX).

Las Directivas y, en su caso, las homologaciones adicionales, abarcan aspectos importantes de seguridad relacionados con las máquinas y equipos, así como la presentación satisfactoria de documentos técnicos e instrucciones de seguridad. En su caso, el presente documento incorpora información relativa a dichas Directivas y homologaciones. Para confirmar la aplicación de las aprobaciones y si el producto tiene la marca CE, compruebe las marcas de la placa de número de serie y la certificación.

1.3.2 Atmósferas explosivas



Esta sección debe leerse detenidamente para las bombas que funcionan en atmósferas explosivas.



En las atmósferas explosivas sólo deben utilizarse los productos certificados para las atmósferas explosivas.

Encontrará información detallada sobre las condiciones de funcionamiento en las atmósferas explosivas en la Directiva sobre equipos para atmósferas potencialmente explosivas 2014/34/UE (ATEX).

Las bombas para atmósferas explosivas no deben utilizarse nunca en zonas distintas de las especificadas.

USO PREVISTO - ATEX:

Las bombas centrífugas de las series ESK, son equipos de Categoría 2 conforme a la Directiva Europea 2014/34/UE y están diseñados para operar en zona clasificada como ZONA 1 (por la presencia de gases o vapores inflamables de los subgrupos IIIA y/o IIIB) y en ZONA 21 (por la presencia de polvo combustible de los subgrupos de polvo IIIA, IIIB y IIIC)

El conjunto es adecuado para operar en su interior con líquidos inflamables del subgrupo IIA o IIB (ZONA 1 interior).

El usuario debe comprobar que el equipo adquirido es adecuado para operar en sus instalaciones, de acuerdo a la clasificación de zonas existente y a las características de los productos presentes.



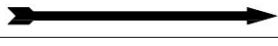

El marcado de estas bombas centrífugas de acuerdo a la Directiva 2014/34/UE es:

II 2GD Ex h IIB IIIC TX Gb Db X

o también

II 2G Ex h IIB T. Gb X

II 2D Ex h IIIC T...°C Db X

| | | | |
|--|---------------------------|--|----------|
|  Boulton Pumps | | Pol. Ind. Santelices,7 48550, Muskiz Bizkaia +34 946 510 116 | |
| | | TP: _____ | MEI≥ 0,4 |
| Y: <input type="radio"/> | No: <input type="radio"/> | | |
| Q: _____ | m ³ /h | H: _____ | m |
| P: _____ | kW | n: _____ | rpm |
| Ø: _____ | mm | II 2G Ex h IIB T. Gb X | |
|  | |  | |
| | |  | |

La "X" en el marcado indica "Condiciones especiales de uso":

1. Es requisito indispensable para garantizar la seguridad del equipo frente al riesgo de explosión según los requisitos de la Categoría 2 que **la bomba centrífuga ha de operar en todo momento cebada, con líquido en su interior**. Este requisito debe ser observado por el usuario quien deberá garantizar un nivel de líquido suficiente para cubrir el impulsor.

2. La temperatura superficial máxima del equipo depende del fluido bombeado de la siguiente forma:

| Clase de temperatura de la bomba centrífuga | Temperatura superficial máxima | Temperatura máxima del fluido bombeado |
|---|--------------------------------|--|
| T3 | 200°C | 180°C |
| T4 | 135°C | 110°C |

Tabla 1

El usuario habrá de comprobar que la temperatura mínima de ignición de las sustancias inflamables presentes o bombeadas es:

- Para bomba con marcado T4: Mayor de 135°C para gases y vapores inflamables o de clase de temperatura T4, T3, T2 o T1.
- Para bomba con marcado T3: Mayor de 200°C para gases y vapores inflamables o de clase de temperatura T3, T2 o T1.

Para las bombas ESK con marcado para áreas con presencia de polvo combustible, el usuario deberá observar los márgenes de seguridad siguientes, especificados en las normas EN 1127-1 y EN 60079-14, respecto a las temperaturas mínimas de ignición en nube (TMI_N) y en capa (TMI_C) de las sustancias que pueden estar presentes:

- $(2/3 \times TMI_{Nube}) \geq$ Marcado de temperatura en °C de la bomba centrífuga, y
- $(TMI_{Capa} - 75K) \geq$ Marcado de temperatura en °C de la bomba centrífuga.

Por tanto, las sustancias en polvo presentes han de tener una temperatura de autoignición:

- Para bomba con marcado T4 o T135°C: mayor de 203°C en nube y 210°C en capa,
- Para bomba con marcado T3 o T200°C: mayor de 300°C en nube y 270°C en capa,

EL FABRICANTE NO GARANTIZA LA SEGURIDAD DE LA BOMBA CENTRÍFUGA ESK FRENTE AL RIESGO DERIVADO DE LA PRESENCIA DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS SI LAS INDICACIONES DADAS EN ESTE MANUAL NO SE OBSERVAN ESCRUPULOSAMENTE.

FUNCIONAMIENTO:

Las bombas centrífugas han sido evaluadas y son seguras frente a los riesgos de ignición para operar en una zona clasificada como ZONA 1 y ZONA 2 por gases/vapores inflamables (IIA y IIB) y como ZONA 21 y ZONA 22 por polvo combustible (IIIA, IIIB y IIIC), así como para operar con líquidos inflamables (IIA o IIB) en su interior, en las condiciones que se definen para una ZONA 1 en partes internas. (*)

(*)Se aplican las siguientes definiciones (Directiva 1999/92/CE):

- **“ZONA 1”** como “área de trabajo en la que es probable, la formación ocasional, en condiciones normales de explotación, de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla”.
- **“ZONA 2”** como “área de trabajo en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo permanece durante breves períodos de tiempo”.
- **“ZONA 21”** como “área de trabajo en la que es probable la formación ocasional, en condiciones normales de explotación, de una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire”.
- **“ZONA 22”** como “área de trabajo en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo permanece durante un breve período de tiempo”.

Las bombas centrífugas han de operar en todo momento cebadas, con líquido en su interior sumergiendo el impulsor. El usuario ha de garantizar este aspecto por el método que considere más oportuno.

**El usuario de la bomba ha de garantizar que la bomba no opera contra una salida cerrada
La bomba ha de instalarse y ha de operar en posición horizontal.**

En el caso de bombas con cojinetes lubricados mediante aceite, el nivel de aceite en la caja de rodamientos ha de estar visible a través de la mirilla incorporada.

La bomba y sus elementos asociados (motor, bancada, tuberías, etc.) han de ser equipotenciales y estar convenientemente puestos a tierra.

EQUIPOS CON MARCADO ATEX:

La bomba centrífuga de la serie ESK puede suministrarse con equipos con marcado ATEX de terceros fabricantes (motor, acoplamiento elástico, cierre mecánico). Los equipos eléctricos y/o mecánicos instalados, con un marcado ATEX dado por parte de terceros fabricantes, deberán ser revisados y mantenidos de acuerdo a las instrucciones dadas por los fabricantes de dichos equipos y con la periodicidad indicada en sus manuales correspondientes.

Las revisiones y mantenimiento de los equipos eléctricos ATEX en las que puedan verse afectadas su modo de protección contra la ignición (de acuerdo a su marcado ATEX) deberán ser efectuadas siempre en conformidad con la norma EN 60079-17.

El usuario ha de garantizar que, tras tareas de mantenimiento, los equipos eléctricos instalados se han conectado conforme a las instrucciones del fabricante de los equipos y en conformidad con la norma EN 60079-14.

EQUIPOTENCIALIDAD Y PUESTA A TIERRA:

Todas las partes metálicas del conjunto son equipotenciales. La equipotencialidad se garantiza mediante trenzas metálicas de unión entre las diferentes partes del equipo o mediante la unión metal-metal. Las conexiones equipotenciales deben ser revisadas periódicamente.

Se debe prestar especial atención a la conexión equipotencial de las partes metálicas del conjunto, especialmente tras labores de mantenimiento que implique el desmontaje de partes del mismo. Tras dicho mantenimiento las trenzas metálicas de conexión equipotencial deben volver a conectarse y se debe comprobar que no existen partes metálicas aisladas.

Todo el conjunto debe estar puesto a tierra convenientemente.

El usuario debe garantizar una adecuada puesta a tierra en las instalaciones. Dicha puesta a tierra debe ser revisada periódicamente según se establece en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión o legislación nacional equivalente.

COMPATIBILIDAD QUÍMICA:

El usuario ha de garantizar que las sustancias químicas (gaseosas o sólidas) que están o puedan estar presentes en sus instalaciones son compatibles con los materiales de construcción del sistema de transporte neumático. Dichas sustancias no deben generar corrosión, reacciones exotérmicas o alteraciones físico-químicas de las partes y componentes del conjunto. (Partes metálicas o no metálicas, internas o externas).

LUBRICANTES:

Los lubricantes empleados en el sistema de transporte han de ser compatible químicamente y no generar reacciones exotérmicas con los productos que están o pueden estar presentes en el interior del sistema de transporte o bien en la ubicación del mismo.

Estos lubricantes han de tener una temperatura de ignición de al menos 185°C (para bombas T4) o 250°C (para bombas T3), superior en 50K a la temperatura superficial máxima marcada para el equipo.

MANTENIMIENTO:

Se debe revisar periódicamente el correcto apriete de las partes y de los elementos atornillados de la bomba.

Se deberá prestar especial atención a los elementos móviles de dichos equipos: Distancias en el aire, cojinetes retenes, alineación de ejes, etc. Periódicamente deben hacerse revisiones de:

- Estado de los cojinetes a fin de detectar un posible desgaste o fallo prematuro y proceder a su sustitución llegado el caso. Se debe prestar especial atención a signos como ruido anormal, giro dificultoso, pérdidas de lubricante, decoloración, etc.
- Estado de los retenes, cierres, etc., verificando que mantienen la protección contra la entrada de elementos sólidos o líquidos a los ejes.
- Correcto alineamiento de ejes, verificando la ausencia de signos de rozamiento entre elementos metálicos.

LIMPIEZA:

Se deberán efectuar limpiezas periódicas de las partes externas del equipo a fin de evitar la acumulación de depósitos de polvo, en particular en las proximidades de partes móviles. Se deben evitar acumulaciones de polvo de espesor mayor de 5mm.

1.3.3 Monitorización



La bomba y/o el conjunto de bombas deben funcionar de acuerdo con el punto de servicio y el límite descrito en la placa de identificación.

El personal técnico debe operar la bomba dentro de estos límites y se debe utilizar el sistema de monitoreo de estado para el conjunto de la bomba. El uso del sistema de monitoreo es importante especialmente para las siguientes áreas de la bomba:

- Valores de temperatura en la carcasa de la bomba.
- Valores de temperatura en la zona del cierre.

En los sistemas en los que se suministra líquido externo o se dispone de un cierre mecánico doble, se debe observar el líquido externo.

- Valores de temperatura en la zona de los rodamientos del motor eléctrico.

Para el correcto funcionamiento de los rodamientos, también sería útil controlar los valores de vibración y temperatura en los rodamientos.

- La bomba debe operar de acuerdo al punto de trabajo ordenado.

1.3.4 Requisitos de construcción

Cuando se bombea fluido explosivo, todas las partes bajo presión deben estar hechas de material dúctil.

Los cierres mecánicos nunca deben operar en seco. El área de sellado debe llenarse completamente con líquido mientras la bomba esté en funcionamiento. Si no está seguro de que el área de sellado esté llena de líquido, entonces se puede aplicar un líquido externamente.

1.3.5 Cualificación y formación del personal

Todo el personal involucrado en la operación, instalación, inspección y mantenimiento de la unidad debe estar calificado para llevar a cabo el trabajo involucrado. Si el personal en cuestión no posee ya los conocimientos y habilidades necesarios, deberá recibir una formación e instrucción adecuadas. Si es necesario, el operador puede encargar al fabricante/proveedor que proporcione la formación correspondiente.

Coordine siempre las actividades de reparación con el personal de operaciones y de salud y seguridad, y siga todos los requisitos de seguridad de la planta y las leyes y reglamentos de seguridad y salud aplicables.

1.4 Reciclaje

Para los productos que no serán utilizados, utilice los servicios de recogida de residuos locales o privados. Si no es posible, consulte al centro de servicio autorizado más cercano de BOULTON PUMPS.

ESK PUMPS

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA BOMBA

2.1 Descripción de la bomba

- Las bombas de la serie ESK son bombas centrifugas horizontales, con carcasa con voluta dividida radialmente, de una etapa y aspiración axial, con impulsor cerrado o semiabierto
- Dimensiones según la normativa EN 22858 / ISO 2858..

2.2 Áreas de aplicación

Las bombas de la serie ESK son adecuadas para líquidos limpios o ligeramente contaminados (máx. 20 mg/dm³) con bajo contenido en viscosidades y temperaturas de hasta 120° C. Las principales áreas de aplicación, entre otras, son

- Industria química y petroquímica.
- Refinerías y plantas de carga.
- Industria del papel y la celulosa.
- Industria siderúrgica.
- Industria alimentaria y de bebidas.
- Plantas de refrigeración y calefacción.
- Plantas de tratamiento de aguas.
- Plantas de energía.

2.3 Designación de la bomba



2.4 Reglamento de la Comisión Europea EU 547/2012

Serie de bombas relevantes

Bomba de agua, extremo de succión propio (ESOB) ESN/H

Bomba de agua, extremo de succión acoplado (ESCC) ESM

Bomba de agua, aspiración final acoplada en línea (ESCCi) IL

Índice de eficiencia mínima: MEI_I ≥ 0,4

El punto de referencia para las bombas de agua más eficientes es MEI_I ≥ 0,7

Nombre o marca comercial: **Boulton Pumps**

Lugar de producción: España

Indicador de tipo y tamaño: Consulte la etiqueta de la bomba y las hojas de datos.




Curvas de rendimiento de la bomba, incluidas las características de rendimiento: véase la curva característica documentada. La eficiencia de una bomba con un impulsor recortado suele ser inferior a la de una bomba con diámetro de impulsor completo. El recorte del impulsor adaptará la bomba a un punto de trabajo fijo, lo que reducirá el consumo de energía. El índice de eficiencia mínima (MEI) se basa en el diámetro completo del impulsor.

La operación de esta bomba de agua con puntos de trabajo variables puede ser más eficiente y económica cuando se controla, por ejemplo, mediante el uso de un variador de velocidad que ajusta el trabajo de la bomba al sistema.

Indicaciones para el desmontaje, el reciclaje o la eliminación al final de la vida útil: véase el capítulo 1.4 de las instrucciones de montaje y servicio.

La información sobre el gráfico de eficiencia de referencia está disponible en www.europump.org/efficiencycharts

2.5 Placa de características de la bomba

| | | | |
|--|-------------------|---|-----|
|  Boulton Pumps | | Pol. Ind. . Santelices,7 48550, Muskiz Bizkaia +34 946 510 116 | |
| TP: | | MEI ≥ 0,4 | |
| Y: | No: | | |
| Q: | m ³ /h | H: | m |
| P: | kW | n: | rpm |
| Ø: | mm | | |
|  | |  | |

TP: Tipo y tamaño de la bomba

Y: Año de producción

No: Número de serie

Q: Capacidad (m³/h)


H: Altura (m)

P: Potencia de motor (kW)

Ø: Diámetro impulsor (mm)

n: Velocidad (rpm)

MEI ≥: Índice de eficiencia mínima

 Dirección de rotación

2.6 Información técnica

(*) El material de las bombas difiere según el tipo de líquido bombeado, la temperatura de funcionamiento y la presión. Póngase en contacto con nuestra empresa para obtener información detallada.

- Velocidad : hasta 3600 rpm
- Boquilla de descarga : DN 32 hasta 150 mm
- Bridas de aspiración y descarga : ISO 7005-2 / PN 16
- Temperatura de funcionamiento : -10 °C hasta 105 °C con empaquetadura blanda no refrigerada,
: -10 °C hasta 140 °C con empaquetadura blanda refrigerada,
: -10 °C hasta 175 °C con sello mecánico
- Temperatura ambiente (máx.) : 40 °C
- Presión de la carcasa (máx.) : 16 bar (25)*
- Líquidos permitidos Véase A2

3. DESEMBALAJE, MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

3.1 Desembalaje

- Compruebe si el paquete ha sufrido daños durante el transporte.
- Retire con cuidado la bomba y los accesorios no empaquetados (si los hubiera). Compruebe si se han dañado durante transporte.
- Si se ha producido algún daño durante el transporte, notifique a BOULTON PUMPS y a la compañía de transporte inmediatamente.
- Verifique si se han entregado todos los materiales de la lista de expedición. Si falta algún artículo, avisar a BOULTON PUMPS.
- Retire el líquido del interior de la bomba, para evitar la corrosión debida al transporte.

3.2 Manipulación

3.2.1 Advertencias generales



ATENCIÓN

- Seguir las reglas en el trabajo para evitar que ocurran accidentes.
- Use guantes, zapatos con protecciones de acero y casco durante el manejo.
- Puede usar montacargas, grúas o cuerdas de elevación para bajar cajas de madera, paquetes, paletas o cajas dependiendo del volumen, peso y construcción de los mismos.

3.2.2 Operación de elevación



ATENCIÓN

Determine los siguientes puntos antes de levantar y manipular la bomba.

- Peso total y centro de gravedad.
- Las mayores dimensiones exteriores.
- Ubicación de los puntos de elevación.
- La capacidad de elevación de carga debe corresponderse con el peso de la bomba o del grupo de bombas.
- La bomba o grupo de bombas siempre debe levantarse y manipularse horizontalmente.
- Nunca se pare debajo o cerca de la carga que se está levantando.
- No mantenga la carga levantada más tiempo del necesario.
- Las operaciones de aceleración y frenado durante el levantamiento no deben realizarse de tal manera que se pueda ser peligroso para el personal de trabajo.

La bomba o el grupo de bombas debe elevarse como se muestra en la figura 1a o la figura 1b para evitar que se dañe la bomba. Cuando el grupo se eleve en su totalidad, nunca utilice el gancho de suspensión del motor eléctrico.

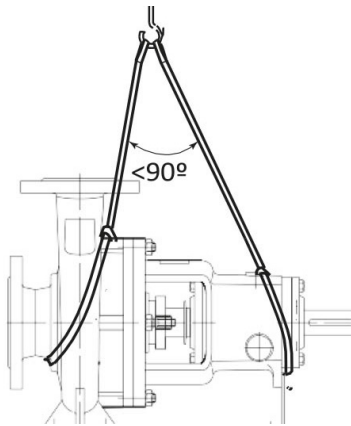


Figura 1a. Bomba a eje libre

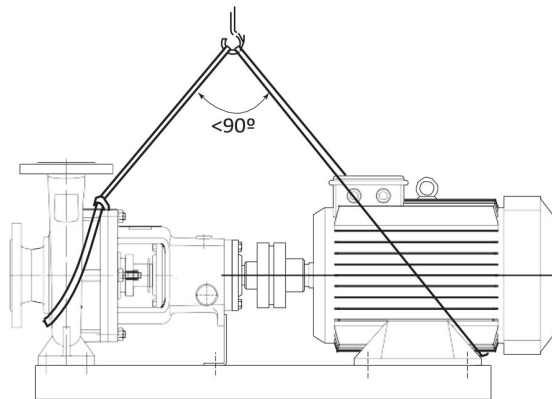


Figura 1b. Bomba y motor montados en bancada

3.3 Almacenamiento

- Si la bomba no se instala inmediatamente en su lugar, debe almacenarse en un lugar limpio y seco libre de cualquier riesgo de heladas sin cambios excesivos de la temperatura ambiente.
- Si los rodamientos del motor eléctrico son de grasa, se debe aplicar grasa adicional a los rodamientos para evitar la entrada de humedad alrededor del eje.
- Se deben tomar las precauciones necesarias para proteger la bomba contra la humedad, el polvo, la suciedad y los materiales externos.
- La bomba debe ser girada manualmente algunas vueltas ocasionalmente (por ejemplo, una vez a la semana) para evitar la formación de picaduras en las superficies de los cojinetes y en la adherencia de la bomba.

4. INSTALACIÓN IN SITU

ATENCIÓN La instalación in situ debe realizarse según la norma EN 60204-1.

La instalación de la bomba en el lugar de instalación, así como la nivelación y el ajuste de la misma deben ser realizados únicamente por personal cualificado. Una instalación incorrecta puede causar fallos. Estas situaciones están excluidas de la garantía.

4.1 Bomba a eje libre

- Si la bomba se compra como bomba a eje libre, primero se debe construir una bancada apropiada para conectar la bomba y el motor. La bancada debe ser diseñada y fabricada de tal manera que tenga resistencia para prevenir la vibración y la deformación.
- Si la bomba se suministra sin motor, se debe seleccionar el motor y acoplamiento adecuado antes de instalar el grupo.
- Los siguientes puntos deben ser tenidos en cuenta al seleccionar el motor:
 - Potencia máxima absorbida por la bomba a lo largo de todo el rango de funcionamiento.
 - Velocidad de funcionamiento de la bomba.
 - Alimentación eléctrica aplicable (frecuencia, tensión, etc.).
 - Tipo de motor (TEFC, ATEX, etc.).
 - Forma de conexión del motor (pedestal, embridado, horizontal, vertical, etc.).
 - La potencia nominal del motor, las revoluciones por minuto y el tipo de accionamiento deben tenerse en cuenta al seleccionar el acoplamiento.

4.2 Preparación para la instalación

Antes de la instalación de la bomba en su lugar:

- Las bridas de succión e impulsión deben limpiarse a fondo.
- Debe retirarse la película protectora del eje de la bomba.
- Si la bomba se ha almacenado temporalmente, el aceite líquido de los rodamientos debe vaciarse completamente (en el caso de bombas fabricadas con aceite líquido) y los rodamientos deben limpiarse con un producto de limpieza adecuado y, a continuación, lubricarse de nuevo. Esta operación no es necesaria para las bombas lubricadas con grasa y para las bombas que utilizan rodamientos de bolas.

4.3 Lugar de instalación

ATENCIÓN La bomba debe instalarse en un lugar bien ventilado y libre de riesgos de congelación y explosión.

- Debe haber suficiente espacio alrededor de la bomba que se está instalando para permitir un fácil acceso para el mantenimiento de la bomba, así como espacio suficiente por encima de la bomba para elevarla cuando sea necesario.
- El tubo de succión de la bomba debe ser lo más corto posible.

4.3.1 Características generales de la cimentación de la bomba (bancada)

ATENCIÓN Debe trabajar cuidadosamente para la preparación de la base de la bomba y la instalación del grupo de bombeo en su lugar. Una instalación inadecuada y descuidada puede causar vibración excesiva y desgaste prematuro del equipo de bombeo, así como un fallo de la bomba.

- El diámetro nominal de las bridas de succión e impulsión de la bomba no es un indicador del tamaño correcto de las tuberías de succión e impulsión. El diámetro nominal de las tuberías y accesorios utilizados debe ser igual o mayor que el diámetro de entrada de la bomba como mínimo. Nunca utilice tuberías y accesorios que tengan un diámetro menor que el diámetro de entrada de la bomba. Especialmente componentes como la válvula de fondo, el filtro, el filtro de retención de suciedad y las válvulas de retención con una mayor área de paso libre

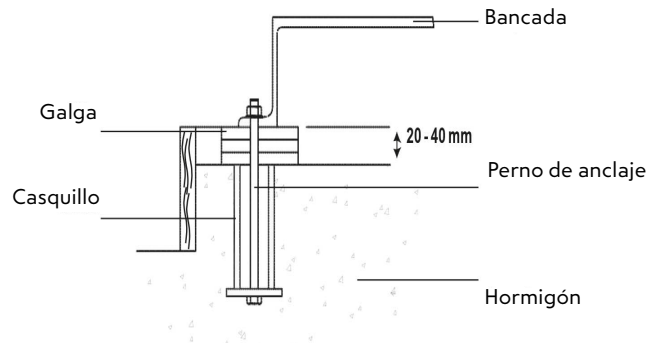


Figura 2. Cimentación, bancada y perno de anclaje

deben ser preferidos. En general, los caudales no deben superar los 2 m/s para la tubería de aspiración y los 3 m/s para la tubería de impulsión. Las altas velocidades causan una reducción de alta presión y, a su vez, causan condiciones de cavitación en la tubería de succión y pérdidas debidas a la fricción excesiva en las tuberías de impulsión.

- Las dimensiones del hormigón de cimentación deben determinarse sobre la base de un exceso del 10% como mínimo de las dimensiones del marco.
- La cimentación de la bomba debe ser independiente de otras cimentaciones y plataformas.
- La base de la bomba debe ser capaz de absorber las vibraciones y soportar las cargas que se aplican en la unidad de bombeo durante el funcionamiento.
- El lugar y la dimensión de los pernos de anclaje deben determinarse de acuerdo con las dimensiones de los orificios de la unidad de bombeo.
- Se debe usar una arandela para evitar la tensión y la distorsión al apretar los pernos de cimentación.
- Para que los pernos de cimentación se alineen exactamente con los orificios de conexión del bastidor y para permitir pequeños ajustes, los pernos se insertan en los bujes. Los bujes deben colocarse de tal manera que no excedan la superficie superior del hormigón de la cimentación.

4.3.2 Colocación del Grupo de Bombas

- Preparación y vertido de la masa de hormigón de la cimentación.
 - La masa de hormigón se forma según sus dimensiones.
 - Las ubicaciones de los pernos de anclaje se miden y marcan cuidadosamente y la espuma de poliestireno se corta a la medida, se coloca y se fija.
 - El hormigón se vierte.
 - Relación de volumen: Cemento 1: arena 2: grava 4.
 - El hormigón se endurece en 7 días (el endurecimiento puede ser acortado con el uso de cemento especial).
 - Una vez endurecido el hormigón, la espuma de poliestireno se quema y se retira. Aparecen las ubicaciones de los pernos de anclaje en el hormigón.
 - Se limpia la superficie superior del hormigón y los orificios de los pernos de anclaje.
- Colocación del marco sobre la masa de hormigón de la cimentación (primer ajuste).
 - Los pernos de anclaje están montados en el marco.
 - El marco se coloca sobre las calzas de aplanamiento y los pernos de anclaje quedan suspendidos en los orificios. Asegúrese de que los pernos de anclaje permanezcan verticales.
 - El nivel del bastidor se controla en ambas direcciones desde la bomba y la ubicación del motor mediante el uso de un nivel de burbuja preciso de $0,25 \div 0,40$ mm/m.
 - Los agujeros de anclaje se rellenan con hormigón. Los pernos de anclaje se fijan de este modo.
 - Relación de volumen: Cemento 1 : arena 1.5: grava 3.
 - El hormigón se endurece en 7 días (el tiempo de endurecimiento puede acortarse mediante el uso de cemento especial).
- Fijación del marco sobre la masa de hormigón de la cimentación mediante ajuste exacto.
 - El área de unos 30 mm entre la masa de hormigón de la cimentación y el marco se forma y el hormigón se vierte a través de los agujeros en el marco.
- Relación de volumen: Cemento 1: Arena 2 | El hormigón se endurece en 2 días.
 - El marco permanece ajustado y fijado sobre el hormigón de la cimentación.

4.4. Instalación del sistema de tuberías

4.4.1 Advertencias generales

ATENCIÓN **Nunca utilice la bomba como punto de apoyo o soporte para el sistema de tuberías.**

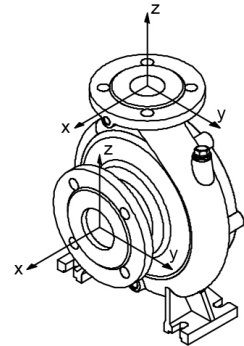
- El sistema de tuberías debe estar apoyado en puntos cercanos a la bomba. Con este fin, después de la finalización de la instalación del sistema de tuberías, afloje los pernos de las bridas de succión y controle si el sistema de tuberías aplica alguna tensión en la bomba. Las fuerzas y los pares de apriete máximos admisibles en las bridas se indican en la Tabla 2.
- El diámetro nominal de las bridas de succión e impulsión de la bomba no es un indicador del tamaño correcto de las tuberías de succión e impulsión. El diámetro nominal de las tuberías y accesorios utilizados debe ser igual o mayor que el diámetro de entrada de la bomba como mínimo. Nunca utilice tuberías y accesorios que tengan un diámetro menor que el diámetro de entrada de la bomba. Se deben preferir componentes como la válvula de fondo, el filtro, el filtro de retención de suciedad y las válvulas de retención con una mayor área de paso libre. En general, los caudales no deben superar los 2 m/s para la tubería de aspiración y los 3 m/s para la tubería de impulsión. Las altas velocidades causan una reducción de alta presión y, a su vez, causan condiciones de cavitación en la tubería de succión y pérdidas debidas a la fricción excesiva en las tuberías de impulsión.
- Las conexiones de las tuberías deben realizarse con las bridas. Los pernos de las bridas deben estar hechos del material adecuado y del tamaño adecuado. Los pernos de la brida se deben insertar entre los pernos de la brida y se deben centrar de tal manera que no perjudiquen la sección de flujo.
- En caso de vibraciones excesivas y sistemas que funcionen con líquidos calientes, se deben utilizar piezas de expansión para que no se transfieran a la bomba las fuerzas adicionales que puedan surgir de la expansión térmica.
- Materiales tales como rebabas de soldadura, partículas metálicas, arena e hilachas que surgen de la producción del sistema de tuberías pueden permanecer en la bomba y dañarla. Las bridas de succión e impulsión deben ser arandelas ciegas selladas para evitar que dichos materiales entren en la bomba durante las operaciones de montaje. Después del ensamblaje, todas las partes de la tubería deben ser removidas, limpiadas, pintadas y reensambladas. Si se utiliza un retenedor de suciedad en el lado de succión de la bomba, se debe limpiar el retenedor de suciedad después de trabajar durante varios días.

| Tipo | F _v | F _h | F | F _t |
|---------|----------------|----------------|------|----------------|
| 32-160 | 1300 | 950 | 1600 | 180 |
| 32-200 | | | | |
| 40-200 | 1400 | 1000 | 1700 | 200 |
| 40-250 | | | | |
| 50-160 | 1500 | 1100 | 1800 | 280 |
| 50-200 | | | | |
| 50-250 | | | | |
| 50-315 | | | | |
| 65-160 | 1800 | 1300 | 2200 | 450 |
| 65-200 | | | | |
| 65-250 | | | | |
| 65-315 | | | | |
| 80-200 | 2300 | 1500 | 2700 | 630 |
| 80-250 | | | | |
| 80-315 | | | | |
| 80-400 | | | | |
| 100-200 | 3100 | 1900 | 3600 | 930 |
| 100-250 | | | | |
| 100-315 | | | | |
| 100-400 | | | | |

Tabla 2

| Tipo | F _v | F _h | F | M _t |
|---------|----------------|----------------|------|----------------|
| 125-200 | 4200 | 2600 | 4900 | 1400 |
| 125-250 | | | | |
| 125-315 | | | | |
| 125-400 | 5000 | 3300 | 6000 | 1800 |
| 150-400 | | | | |
| 150-200 | | | | |
| 150-315 | | | | |
| 150-500 | | | | |
| 200-260 | 5500 | 3500 | 6500 | 2000 |
| 200-315 | | | | |
| 200-400 | | | | |
| 200-500 | | | | |
| 250-315 | 6500 | 4500 | 7800 | 3000 |
| 250-400 | | | | |
| 250-500 | | | | |
| 250-500 | | | | |

Tabla 2



$$|F_{z \text{ inlet}}| + |F_{z \text{ outlet}}| \leq F_v$$

$$[(F_{x \text{ inlet}})^2 + (F_{y \text{ inlet}})^2]^{1/2} + [(F_{x \text{ outlet}})^2 + (F_{y \text{ outlet}})^2]^{1/2} \leq F_h$$

$$[(M_{x \text{ inlet}})^2 + (M_{y \text{ inlet}})^2 + (M_{z \text{ inlet}})^2]^{1/2} + [(M_{x \text{ outlet}})^2 + (M_{y \text{ outlet}})^2 + (M_{z \text{ outlet}})^2]^{1/2} \leq M_t$$

$$\left(\frac{\sum |F_v|}{F_{v \text{ max.}}}\right)^2 + \left(\frac{\sum |F_h|}{F_{h \text{ max.}}}\right)^2 + \left(\frac{\sum |M_t|}{M_{t \text{ max.}}}\right)^2 \leq 1$$

4.4.2 Tubería de aspiración

- El tubería de aspiración debe ser definitivamente hermético y no debe estar dispuesto de manera que cause la formación de bolsas de aire. En otras palabras, si se alimenta desde un depósito más alto que éste (sistema con succión/suministro elevado), la bomba de succión debe ser ligeramente inclinada hacia la bomba; y si la bomba se alimenta desde un depósito más bajo que éste (sistema con profundidad de succión), la tubería de succión debe inclinarse gradualmente un poco hacia la bomba. Figura 3a y 3b.
- Para evitar la pérdida por fricción, no se deben utilizar codos afilados; se debe evitar el cambio brusco de dirección y sección, y la tubería de succión debe ser lo más corta posible. Si se requiere hacer un cambio de sección en una tubería de succión horizontal, se debe usar un espaciador cónico excéntrico con su lado plano en la parte superior.

ATENCIÓN

Si la bomba se alimenta de un depósito más alto que éste, se debe utilizar una válvula de aislamiento para mantener el eje en la tubería de succión en posición horizontal. Esta válvula debe estar siempre abierta cuando la bomba funciona y nunca debe utilizarse como válvula de ajuste del caudal (Precaución: La aceleración de la válvula puede hacer que la bomba funcione con cavitación).

4.4.3 Tubería de suministro

- Se debe conectar una válvula de control de caudal en la tubería de suministro, lo más cerca posible de la bomba, para ajustar el caudal y la altura de impulsión.
- Si la altura de impulsión de la bomba es superior a 10 m o la tubería de impulsión es bastante larga, debe conectarse una válvula de retención entre la bomba y la válvula de ajuste del caudal en la tubería de impulsión para proteger la bomba contra golpes de ariete al detener la bomba o evitar el reflujos.

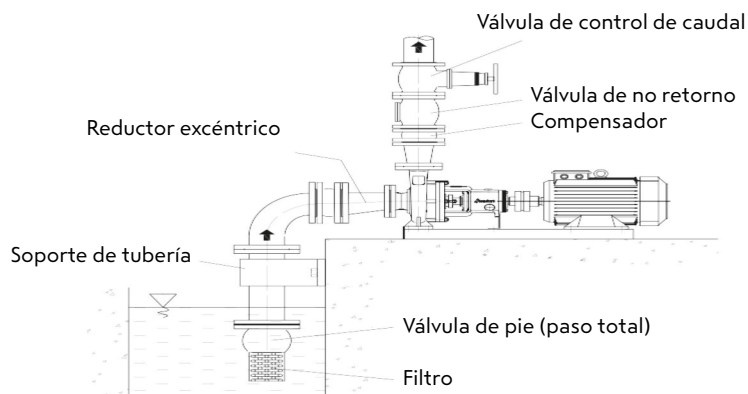


Figura 3a. Elevación de la succión

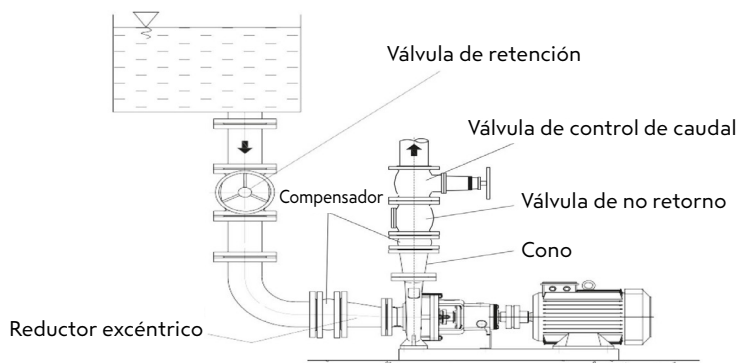


Figura 3b. Succión inundada

ATENCIÓN

Después de la instalación del sistema de tuberías, se debe comprobar la alineación del acoplamiento y, si es necesario, se debe volver a ajustar.

4.4.4 Conexiones de tuberías auxiliares y accesorios

• Dependiendo de la aplicación, se pueden realizar y colocar conexiones de tuberías auxiliares (para enfriamiento, sellado y lavado de la junta, drenaje, etc., necesarias para el sistema de bombeo) y/o accesorios para comprobar las condiciones de funcionamiento (manómetros, medidores de temperatura, etc.).

• Los manómetros y vacuómetros deben estar correctamente anclados y conectados en los puntos de medición situados en las bridas de la bomba por medio de tubos de aproximadamente 8 mm de diámetro o en las tuberías cercanas a las bridas, con configuración de cola de cerdo para reducir la fluctuación de la presión. Por razones de seguridad, las válvulas de aislamiento y ventilación deben instalarse antes de las galgas (**Figura 4**).

• Cada bomba está equipada con conexiones en la carcasa para vaciar la bomba y en el soporte de los rodamientos para evacuar las fugas de la junta de la caja de empaquetadura (**Figuras 5 y 6**).

Si es necesario, el drenaje de la bomba y las fugas del cierre se pueden canalizar a un depósito adecuado. La tubería de drenaje de la bomba debe estar equipada con una válvula de aislamiento y ambas deben ser adecuadas para la presión máxima de funcionamiento de la bomba.

• El enfriamiento, sellado y lavado de la tubería de sellado debe conectarse sólo a las conexiones designadas ubicadas en la bomba (**Figura 7, 8 y 9**).

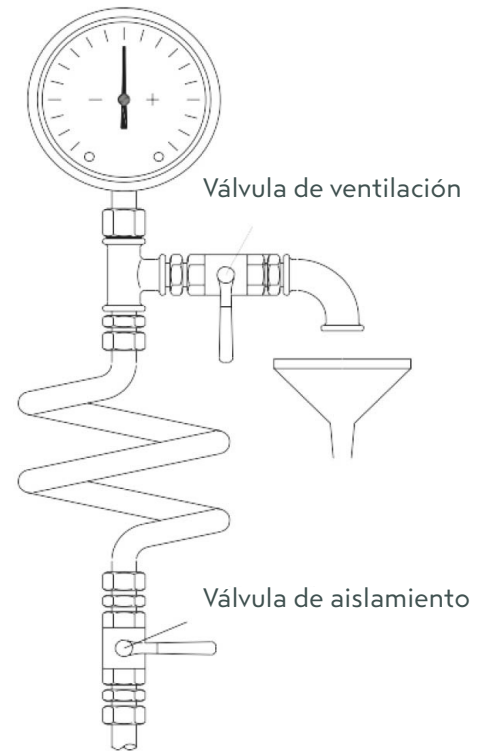


Figura 4

- d1:** Indicador de presión (descarga)
- d2:** Indicador de presión (aspiración)
- d3:** Llenado o ventilación.
- d4:** Drenaje
- d5:** Llenado de aceite
- d6:** Drenaje de aceite
- d7:** Indicador visual de aceite
- d8:** Drenaje de fugas del sello

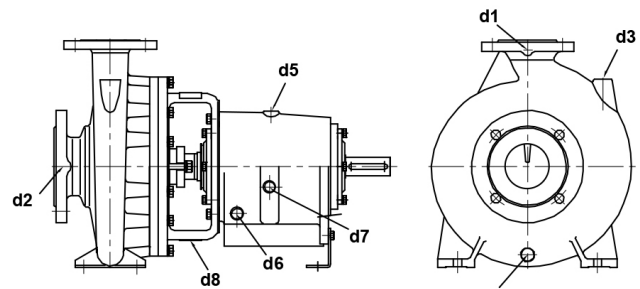


Figura 5

Figura 6

S1: Entrada de líquido de lavado del sello procedente de una fuente externa

- e1:** Doble entrada de líquido de tampón del sello mecánico procedente de una fuente externa.
- e2:** Doble salida de líquido del sello mecánico.
- e3:** Entrada única de líquido de lavado del sello mecánico procedente de una fuente externa.
- e4:** Salida única de lavado del sello mecánico

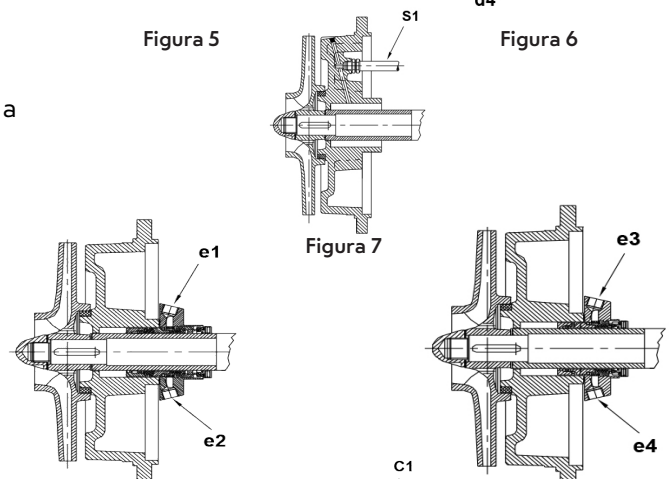


Figura 8a

Figura 8b

- C1:** Entrada de líquido de refrigeración del prensaestopas
- C2:** Salida de líquido de refrigeración del prensaestopas.

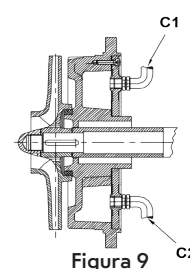


Figura 9

4.5 Ajuste de los acoplamientos

ATENCIÓN Después de la instalación de la bancada y de las conexiones del sistema, el ajuste del acoplamiento debe ser controlado finalmente. La razón de que el ajuste adecuado de todo el sistema es responsabilidad del comprador.

ATENCIÓN El "Ajuste del acoplamiento" es para asegurar que los ejes de rotación del motor y de la bomba estén en el mismo plano. Si se piden bombas tipo ESK con motor y bancada, se entregan con los ajustes de acoplamiento realizados en fábrica. Sin embargo, este ajuste puede verse afectado fácilmente durante el transporte, la manipulación, la instalación in situ y la instalación del sistema. Por esta razón, el ajuste del acoplamiento debe realizarse de nuevo después de la instalación del grupo in situ, sin tener en cuenta el ajuste realizado en fábrica.

- El factor más importante para un funcionamiento sin problemas del grupo motobomba es el ajuste correcto del acoplamiento. La razón básica de una serie de problemas como la vibración, el ruido, el calentamiento del rodamiento y la sobrecarga es un acoplamiento no ajustado o mal ajustado. Por esta razón, el ajuste del acoplamiento debe realizarse muy bien y controlarse con frecuencia.

- El acoplamiento elástico no debe ser considerado como un componente para corregir un ajuste incorrecto. El acoplamiento elástico no corrige un ajuste axial deficiente entre la bomba y el motor y no elimina los ajustes excesivamente deficientes.

- Para el ajuste del acoplamiento se necesita una pieza metálica (regla o manómetro de acero, etc.) y una pinza de precisión (se debe utilizar un equipo especial para un ajuste muy fino y preciso). El desplazamiento axial del acoplamiento (ver Figura 10) no debe superar 0,1 mm.

- Puede haber dos tipos de errores de ajuste en el acoplamiento:

a) Error angular.

b) Error de desplazamiento paralelo.

- Para controlar el error angular, la distancia entre dos partes del acoplamiento debe medirse mutuamente en los planos horizontal y vertical. Las medidas de holguras en estos cuatro puntos deben ser iguales (Figura 11a, 11b).

- Para controlar el error de paralelismo, se presiona un manómetro con regla en una parte del acoplamiento en paralelo al eje y se observa la posición del manómetro en relación con la otra parte. El manómetro debe entrar en contacto con ambas partes simultáneamente y a lo largo de todo su borde. Este proceso debe realizarse en dos lugares opuestos en el plano horizontal y vertical (Figura 11c, 11d).

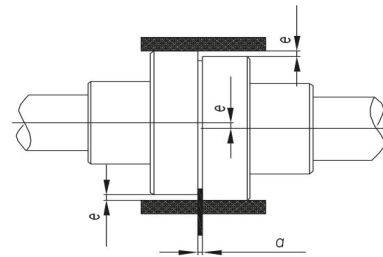


Figura 10. Alineación de un acoplamiento elástico

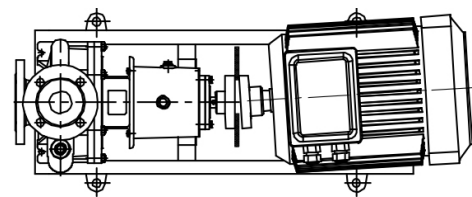


Figura 11a. Error de ángulo en el plano horizontal y ajuste

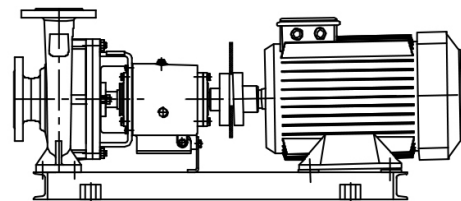


Figura 11b. Error de ángulo en el plano vertical y ajuste

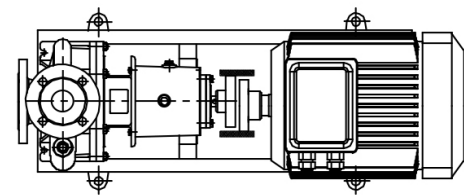


Figura 11c. Error de deslizamiento paralelo en el plano horizontal y ajuste

- Los errores de ajuste pueden ser en el plano horizontal y/o vertical. Los errores en el plano vertical pueden cometerse colocando láminas metálicas delgadas debajo de los soportes de la bomba o del motor y los errores en el plano horizontal aprovechando los huecos en los orificios de conexión o deslizando el motor en el plano horizontal. La forma y el orden de ajuste del acoplamiento se muestran en las Figuras 11a, 11b, 11c y 11d, respectivamente.

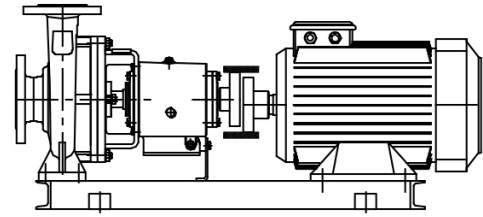


Figura 11d. Error de deslizamiento paralelo en el plano vertical y ajuste.

4.6 Caudal mínimo



ATENCIÓN

• **Si existe la posibilidad de que la bomba funcione con su válvula de suministro completamente cerrada (es decir, a caudal cero) o casi cerrada (es decir, a un caudal muy bajo), se debe utilizar una válvula de bypass derivación en la brida de imputación de salida de la bomba o en la tubería de suministro justo después de la bomba, pero antes de utilizar la válvula de control. Si no se utiliza una válvula de este tipo y la bomba funciona durante mucho tiempo, casi toda la potencia dada por el motor se convierte en energía térmica y se transfiere al líquido suministrado. Esta situación puede provocar un sobrecalentamiento y, en consecuencia, provocar fallos importantes.**

4.7 Conexiones eléctricas



ATENCIÓN

• **Los motores eléctricos deben estar contruidos de acuerdo con la norma EN 60034-1.**
 • **Las carcasas de los motores eléctricos y de los sistemas de control de la unidad de bombeo deberán tener, como mínimo, una protección conforme a la norma EN 60529 IP22. Pero al determinar el grado de protección de las carcasas de los motores eléctricos y de los sistemas de control de la unidad de bombeo, deben tenerse en cuenta las condiciones de funcionamiento y ambientales.**

- La conexión eléctrica debe ser realizada por un electricista cualificado. Deben observarse las normativas nacionales vigentes y las instrucciones del fabricante del motor.
- Tome todas las precauciones de seguridad enumeradas en "Instrucciones de seguridad". Desconecte todas las fuentes de alimentación antes de realizar cualquier trabajo.
- El cable de alimentación debe tenderse de tal manera que nunca toque las tuberías, la bomba y la carcasa del motor.
- Compruebe la tensión, la fase y la frecuencia en la placa de características del motor con la red eléctrica.
- El motor eléctrico debe estar protegido contra sobrecargas por medio de disyuntores y/o fusibles. Los disyuntores y fusibles deben seleccionarse de acuerdo con el amperaje a plena carga del motor que aparece en la placa de características del motor.
- Se recomienda utilizar PTC (control térmico pasivo) en el motor, pero esto es opcional dependiendo de los requisitos del cliente. En caso de utilizar PTC, éstos deben conectarse a través de los terminales correspondientes en la caja de terminales y el PTC debe conectarse al mecanismo de disparo térmico.
- Antes de la conexión del cableado eléctrico gira el eje de la bomba a mano para asegurarse de que el rotor gire fácilmente.
- Conecte el cableado eléctrico de acuerdo con los códigos locales.
- El esquema de conexión se encuentra en la caja de bornas del motor o en el manual de instrucciones.
- La conexión a la red de la caja de bornas depende de la potencia nominal del motor, de la alimentación y del tipo de conexión. La conexión necesaria de los puentes en la caja de bornas se muestra a continuación (Tabla 3 ver Figura 11a, 11b, 11c).

| | | |
|-----------------------|---|--|
| Tipo de conexión | Potencia del motor $P_N \leq 4 \text{ kW}$ | Potencia del motor $P_N > 4 \text{ kW}$ |
| | Fuente de alimentación 3 ~ 400 V | Fuente de alimentación 3 ~ 400 V |
| Directa | Y - conexión (11b) | Δ - conexión (11a) |
| Y / Δ -empezar | Imposible | Quitar los puentes de conexión (11c) |

Tabla 3

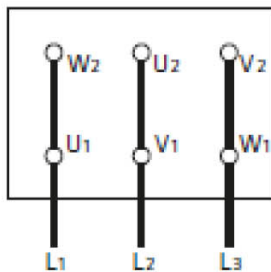
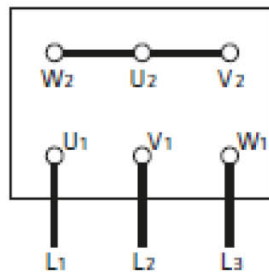
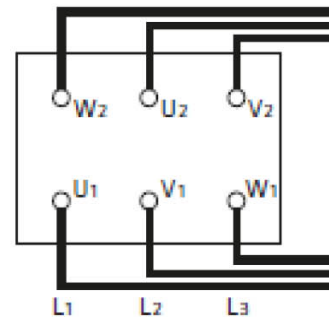

 Figura 12a. Δ - conexión


Figura 12b. Y - conexión


 Figura 12c. Y/ Δ - conexión

ATENCIÓN

En el caso de motores de inducción trifásicos con conexión en Y - Δ , se debe asegurar que los puntos de conmutación entre estrella y triángulo se sucedan rápidamente. Tiempos de cambio más largos pueden causar daños a la bomba (Tabla 3).

| Potencia del motor | Y - Tiempo ajustado |
|----------------------|---------------------|
| $\leq 30 \text{ kW}$ | < 3 segundos |
| > 30 kW | > 5 segundos |

Tabla 4

4.8 Controles finales

- Una vez finalizadas todas las operaciones mencionadas anteriormente, el ajuste del acoplamiento se controlará de nuevo de acuerdo con el apartado 4.5. Y si es incorrecto, debe ser corregido.
- El rotor de la bomba se debe girar varias veces manualmente para asegurarse de que gire fácilmente.
- Todas las defensas de seguridad deben ser puestos en su lugar.
- Y el grupo de bombas debe ser probado y debe permitirse hasta que se alcancen las condiciones de operación y calefacción.
- Al final de este plazo, la bomba se detiene y se colocan láminas metálicas delgadas debajo de los soportes del motor sólo para realizar el ajuste del acoplamiento por última vez.
- Se recomienda especialmente que el ajuste final del acoplamiento se realice a la temperatura de funcionamiento.



La bomba nunca debe trabajar antes de que las protecciones de seguridad estén colocadas en su lugar. Se trata de una norma de seguridad en el lugar de trabajo que debe respetarse.

5. ARRANQUE / APAGADO

5.1 Preparación

5.1.1 Control de lubricación

- Los rodamientos de la bomba tipo ESK siempre están lubricados con grasa de por vida. Los rodamientos lubricados con grasa de por vida no necesitan mantenimiento.
- Los rodamientos lubricados con grasa se embalan en fábrica con suficiente grasa para un año de funcionamiento antes de su envío. Antes de la primera puesta en marcha de la bomba se debe comprobar que no haya penetrado suciedad en el interior del rodamiento durante el transporte o el montaje in situ. De lo contrario, los rodamientos deben limpiarse y volverse a embalar con grasa nueva antes de la puesta en marcha.



ATENCIÓN

La carcasa de rodamientos que se lubrica con aceite se suministra sin aceite, y en ella hay un símbolo de advertencia. La carcasa debe llenarse de aceite hasta que el aceite llegue al centro (ver. Figura 13 y 14).

Comprobar la lubricación (véase el capítulo 6).

5.1.2 Comprobación del sentido de giro

- Asegúrese de que la bomba y las tuberías de succión estén completamente llenas de agua. No hay ningún problema para las bombas que tienen una altura de aspiración positiva. Si hay una válvula en la línea de succión, debe abrirse y los grifos de aire se aflojan para permitir que el agua reemplace al aire en la bomba, hasta que esté completamente llena de agua.
- Si hay una válvula de pie en la línea de succión, se debe vaciar el aire.
- Si el sistema tiene una bomba de vacío, el agua se lleva a la tubería de subida y se llena la bomba a través de esta bomba de vacío. Cuando el agua sube hasta el punto más alto, la bomba se pone en marcha.

ATENCIÓN

Asegúrese de que la bomba nunca funcione en seco.

5.1.3 Comprobación del sentido de giro

- Las bombas tipo ESK giran en sentido horario cuando se mira desde el acoplamiento a la bomba. Esta dirección ya está indicada en la placa de identificación de la bomba mediante una flecha. Compruebe esto encendiendo la bomba y apagándola inmediatamente. Vuelva a colocar la protección del acoplamiento en su sitio si la retiró.

5.2 Arranque de la bomba

- Compruebe si la válvula de cierre en la línea de succión está abierta y la válvula de cierre en la línea de impulsión está cerrada.
- Encienda el disyuntor y haga funcionar el motor.
- Espere hasta que el motor alcance la velocidad máxima (en los motores en estrella-triángulo espere hasta que se ponga en triángulo).
- Abra la válvula de impulsión lentamente mientras observa el amperímetro en el panel de control (si la línea de impulsión está vacía, no encienda la válvula completamente abierta en la primera puesta en marcha. Enciéndalo lentamente para mantener el valor del amperímetro por debajo del valor de corriente nominal del motor).
- Cuando la válvula esté completamente abierta, compruebe la presión del manómetro y compruebe que sea la misma que la del punto de servicio. Si la presión en el manómetro es inferior a la presión del punto de servicio, ésta los lleva al valor del punto de servicio cerrando ligeramente la válvula. Si el valor es mayor, compruebe su

instalación, especialmente la altura geométrica de nuevo.

ATENCIÓN

La bomba debe apagarse inmediatamente y el problema debe corregirse si la bomba está funcionando a su velocidad nominal y encontró cualquiera de los siguientes fallos:

- La bomba no suministra agua.
- La bomba no suministra suficiente agua.
- El caudal está bajando.
- La presión de descarga no es suficiente.
- Conductor sobrecargado.
- Vibración en la bomba.
- Alto nivel de ruido.
- Sobrecalentamiento de los rodamientos.

5.3 Apagado de la bomba

- Cierre lentamente la válvula de cierre en la línea de impulsión.
- Puede apagar la bomba sin cerrar la válvula de cierre si hay un dispositivo de protección contra golpes de ariete en la línea de impulsión o si el golpe de ariete no está a un nivel considerable.
- Desconecte la unidad. Asegúrese de que el grupo de bombeo funcione de forma suave y silenciosa hasta que se detenga.
- Cierre el suministro de líquido de sellado externo, si se suministra para aliviar la presión del prensaestopas.
- Si el equipo va a permanecer fuera de servicio durante mucho tiempo, cierre la válvula de cierre en el tubo de succión. Cierre las conexiones auxiliares. En caso de heladas y/o paradas prolongadas, vacíe la bomba o protéjala contra el congelamiento.

5.4 Comprobación durante el funcionamiento de la bomba

ATENCIÓN

• **La bomba nunca debe funcionar en seco.**

• **Nunca haga funcionar la bomba durante un largo período de tiempo contra una válvula de descarga cerrada (con caudal cero).**

- La temperatura del rodamiento puede superar la temperatura ambiente en hasta 50 °C. Pero nunca debe superar los 80 °C.
- Las válvulas en las líneas auxiliares deben permanecer abiertas mientras la bomba esté funcionando.
- Si la bomba tiene empaquetaduras blandas, éstas deben gotear durante el funcionamiento. Las tuercas del prensaestopas sólo deben apretarse ligeramente. En caso de fuga excesiva del prensaestopas, apriete las tuercas del prensaestopas lenta y uniformemente hasta que la fuga se reduzca al estado de goteo. Compruebe el recalentamiento manual del prensaestopas. Si las tuercas del prensaestopas no se pueden apretar, retire los anillos de empaquetadura viejos. Asegúrese de que cada anillo de empaquetadura esté cortado del tamaño correcto. La junta en anillos sucesivos debe estar desplazada entre sí.
- Si la bomba tiene un cierre mecánico, experimente sólo fugas menores o ninguna fuga visible durante el funcionamiento. No necesita mantenimiento. Si hay una fuga considerable en el cierre, significa que las superficies del cierre están desgastadas y es necesario reemplazarlas. La vida útil del cierre mecánico depende en gran medida de la pureza del líquido.
- Los elementos del acoplamiento elástico deben ser comprobados regularmente y sustituidos tan pronto como presenten signos de desgaste.

- Compruebe ocasionalmente la corriente del motor. Detenga el motor si el amperaje es mayor de lo normal; puede haber atascos o fricción en la bomba. Realice las comprobaciones mecánicas y eléctricas necesarias.
- Las bombas Stand-By deben funcionar durante un corto período de tiempo al menos una vez a la semana para garantizar que estén siempre listas para funcionar. Compruebe la integridad de las conexiones auxiliares.

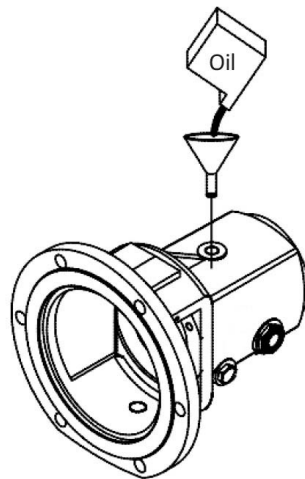
6. LUBRICACIÓN

ATENCIÓN Debe asegurarse de que los rodamientos estén lubricados constantemente. Los rodamientos de funcionamiento en seco pueden causar sobrecalentamiento, chispas y daños permanentes.

- En general, los rodamientos “engrasados de por vida” se utilizan en las bombas tipo ESK.
- No se necesita mantenimiento para los rodamientos engrasados de por vida.
- Los rodamientos lubricados con aceite se envían sin lubricación. Los rodamientos de estas bombas deben lubricarse en el lugar de trabajo con un aceite adecuado.

6.1 Aplicación del aceite en los rodamientos

- Los rodamientos lubricados con aceite se envían sin lubricación. Antes de la puesta en marcha de las bombas se debe añadir aceite a los rodamientos.



*Marcas de aceite recomendadas
-> Shell Tellus (Viscosidad 46 cst)

Figura 13. Llenado de aceite

- Para añadir aceite a los rodamientos:
 - Se abre el tapón (232).
 - El aceite recomendado se añade desde la parte abierta.
 - El aceite se añade hasta que el nivel de aceite en la mirilla de aceite (234) llega hasta el centro.

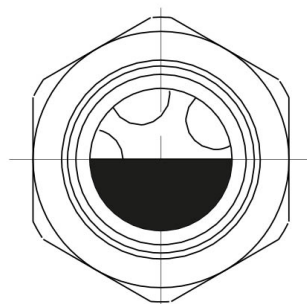


Figura 14. Mirilla del aceite

ATENCIÓN

El nivel de aceite debe ser controlado. Las temperaturas de los rodamientos pueden aumentar si el nivel de aceite supera el nivel recomendado. Los rodamientos no están suficientemente lubricados y pueden producirse fallos si el nivel de aceite es bajo.

La calidad del aceite utilizado debe ser alta al añadir aceite a los rodamientos. Por ejemplo, SHELL TELLUS con una viscosidad de 46 cSt puede utilizarse en bombas.

Los tipos de rodamientos y las cantidades de aceite necesarias en función del tamaño de la bomba se indican en la tabla:

| Dimensión de la bomba Grupo* | Extremo del eje Diámetro (ø) | Número de tipo de rodamiento | Llenado de aceite (litros) |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| A | 24 | 2 x 7307 - 1 x NU307 (6307**) | 0,75 |
| B | 32 | 2 x 7309 - 1 x NU309 (6309**) | 1,5 |
| C | 42 | 2 x 7311 - 1 x NU311 (6311**) | 1,75 |
| D | 48 | 2 x 7313 - 1 x NU313 (6313**) | 2,75 |
| E | 55 | 2 x 7312 - 1 x NU312 (6312**) | 2 |
| F | 70 | 2 x 7315 - 1 x NU315 (6315**) | 3 |

Tabla 5

Consulte la Sección 11 para conocer el grupo de tamaño de la bomba.

El aceite de las bombas debe ser reemplazado al final de un período de trabajo de 3000 horas.

El depósito de aceite debe revisarse con frecuencia. Debe completarse cuando disminuya. El aceite usado debe ser drenado, el depósito de aceite debe ser limpiado y se debe llenar un aceite adecuado hasta el nivel del manómetro al menos una vez al año. El aceite debe ser reemplazado dentro de este período, si está contaminado.

6.2 Aplicación de grasa en los rodamientos

En los rodamientos se debe utilizar grasa de alta calidad NLGI 2 o NLGI 3. La grasa debe ser reemplazada cada 12-14 meses o al final de cada 3000 horas de trabajo. Un cambio de grasa más frecuente puede causar sobrecalentamiento y acortamiento de la vida útil del rodamiento.

ATENCIÓN

La temperatura del rodamiento no debe superar nunca la temperatura ambiente en un máximo de 50 °C. Además, no debe superar en ningún caso los 80 °C.

Los rodamientos de las bombas desmontados para su reparación deben ser inspeccionados y sustituidos, si es necesario.

Debe asegurarse de que el equipo de engrase y el depósito estén limpios antes de añadir grasa a los rodamientos. Se debe añadir grasa en cantidades adecuadas a los rodamientos.

Las temperaturas de los rodamientos pueden aumentar si se añade una cantidad excesiva de grasa. Las temperaturas de los rodamientos disminuirán a la temperatura normal de funcionamiento cuando se elimine la grasa excesiva.

7. DESMONTAJE Y REENSAMBLAJE



Antes de trabajar en la bomba, desconecte siempre las conexiones eléctricas y asegúrese de tomar todas las medidas necesarias para evitar un funcionamiento no deseado.



Siga estrictamente las instrucciones del apartado "Instrucciones de seguridad".

7.1 Desmontaje de la bomba

- Cierre las válvulas de aislamiento en la línea de succión e impulsión. Abra el tapón ciego (230) y vacíe el agua dentro de la bomba.
- Desmontar los resguardos de seguridad.

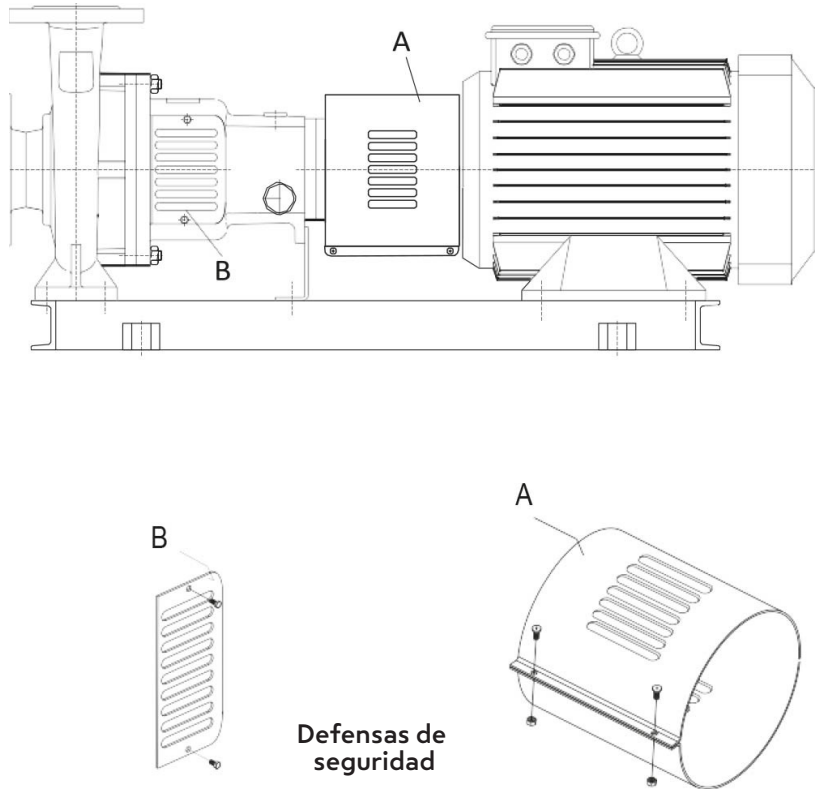


Figura 15

- Vaciar el aceite abriendo el tapón de vaciado de aceite (231) del soporte de rodamientos (030).

ATENCIÓN

Analizar el aceite escurrido. Se puede usar, si es conveniente; si no se usa de nuevo y no se descarga, envíelo a reciclar.

- Desconecte la bomba del sistema de tuberías quitando las bridas de succión e impulsión de la bomba y las conexiones de las tuberías auxiliares. Este procedimiento no es necesario para las bombas que utilizan acoplamiento con espaciador. El rotor de la bomba se puede desmontar sin desconectar la carcasa (001) de los sistemas de tuberías de las bombas utilizando este tipo de acoplamiento.
- Desconecte el motor de la bomba.
- No es necesario en aplicaciones de acoplamiento con espaciador.
- Retire la sección del rotor de la bomba desmontándola de la bancada

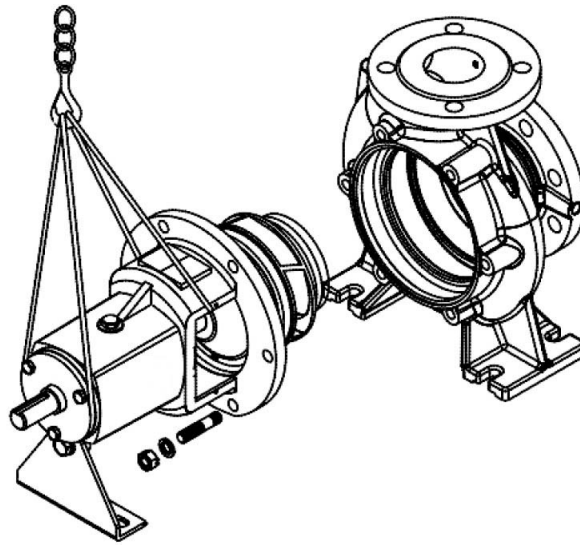


Figura 16. Desmontaje del grupo rotor de la bomba

- Apriete el cable atando los cables conectados a la palanca al soporte de rodamientos.
- Desconecte el soporte de los rodamientos (030) de la carcasa (001) quitando los espárragos.
- Retire el acoplamiento con espaciador de las bombas que utilizan acoplamiento con espaciador.
- Desmonte la pieza de acoplamiento del eje de la bomba (060) con la ayuda de un extractor.
- Extraer la chaveta de acoplamiento (211).
- Retire la tuerca del impulsor (065).

ATENCIÓN

Las áreas afiladas en los bordes del impulsor pueden causar lesiones. Use guantes protectores.

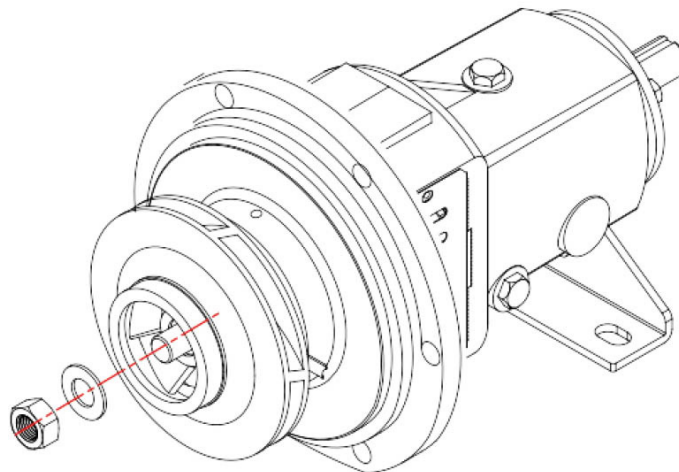


Figura 17. Desmontaje del impulsor

- Retire el impulsor (050) con una palanca o un destornillador, etc.
- Retire la chaveta del impulsor (210). Si es necesario, utilice disolvente para eliminar el óxido.
- Retire la junta tórica (420).

ATENCIÓN

Las juntas tóricas utilizadas después del desmontaje de la bomba deben sustituirse siempre.

Bombas con empaquetadura:

- Retirar la tapa de la empaquetadura (040).
- Retire los espárragos del prensaestopas (300) y tome el prensaestopas (042).
- Retire la empaquetadura (400) y el anillo de cierre (046) respectivamente.
- Consulte (Sección 7.4.1) para la empaquetadura.

Bombas con cierre mecánico

- Tome el casquillo espaciador del cierre mecánico (049) o el casquillo del eje (070).
- Desmonte el cierre mecánico (405).

ATENCIÓN **Tenga cuidado al retirar el cierre mecánico. Cualquier impacto potencial en el elemento estacionario del cierre mecánico puede causar la rotura del cierre mecánico.**

- Desmonte la tapa del cierre mecánico (043).
- Consulte (Sección 7.4.2) el cierre mecánico.
- Retire la tapa del soporte de rodamientos (034 o 035).
- Quitar el anillo de seguridad (220) de sus ranuras.
- Retire el eje (060) del soporte de rodamientos (030) golpeándolo desde el lado del acoplamiento.
- Retire los rodamientos del eje.

7.2 Pares de apriete

ATENCIÓN **Los siguientes pares de apriete deben tenerse en cuenta al apretar los tornillos y tuercas durante la instalación.**

| Diámetro de la rosca | Pares de apriete | |
|----------------------|--------------------------|------|
| | Par de apriete máx. (Nm) | |
| | Clases de propiedades | |
| | 8,8 | 10,9 |
| M4 | 3,0 | 4,4 |
| M5 | 5,9 | 8,7 |
| M6 | 10 | 15 |
| M8 | 25 | 36 |
| M10 | 49 | 72 |
| M12 | 85 | 125 |
| M14 | 135 | 200 |
| M16 | 210 | 310 |
| M18 | 300 | 430 |
| M20 | 425 | 610 |
| M22 | 580 | 820 |
| M24 | 730 | 1050 |
| M27 | 1100 | 1550 |
| M30 | 1450 | 2100 |
| M33 | 1970 | 2770 |
| M36 | 2530 | 3560 |

Tabla 6

7.3 Montaje de la bomba

7.3.1 Preparación para el montaje

Debe asegurarse de que las piezas a utilizar estén limpias antes de comenzar el montaje. Limpie el aceite y la suciedad de las piezas con un disolvente.

ATENCIÓN

Tenga cuidado con las superficies procesadas. Los defectos en las superficies procesadas pueden causar daños permanentes.

- El impulsor y el cuerpo deben ser inspeccionados por desgaste, fracción y avería.
- Es necesario sustituirlo si las holguras radiales entre el impulsor y el cuerpo exceden de 1 mm.
- Debe asegurarse de que las superficies de la junta tórica y/o de los pernos estén limpias.

7.3.2 Montaje

El procedimiento de montaje es el inverso del procedimiento de desmontaje. Durante el montaje se puede hacer referencia a la vista despiezada o a la vista de sección transversal.

ATENCIÓN

Se deben utilizar guantes aislantes para calentar los rodamientos. Los rodamientos calentados pueden causar daños físicos.

- Calentar los rodamientos (200) a 95 °C con un aparato de calentamiento de los rodamientos.
- Coloque los rodamientos calentados en un eje (060) de forma adecuada.
- Espere hasta que la temperatura disminuya a la temperatura ambiente después de colocar los rodamientos en el eje.
- Coloque el anillo de seguridad (220) en el soporte de rodamientos (030). (Se puede hacer referencia a la vista de sección transversal para la ubicación del anillo de seguridad.)
- Inserte el grupo de ejes dentro del soporte de rodamientos desde el lado del acoplamiento.
- Después de insertar el grupo de ejes en el soporte de rodamientos (030), inserte el anillo de seguridad (220) en el lado de acoplamiento. Los soportes de rodamientos engrasados externamente con aceite no tienen arandela de seguridad.
- Coloque las tapas del soporte de rodamientos (034 o 035).
- Coloque el anillo lanzagotas (088).
- Coloque las juntas conectando las tapas de las juntas (040 ó 043) con el soporte de rodamientos (030). Fije el casquillo espaciador del cierre mecánico (049) o el casquillo del eje (070), si se utiliza.
- Coloque la chaveta del impulsor (210).
- Inserte el impulsor (050) y apriete la tuerca del impulsor (065).
- Monte la junta tórica (420) del cuerpo.
- Conecte el grupo de rotores con la carcasa (001).

ATENCIÓN

Debe asegurarse de que las juntas tóricas estén bien asentadas y de que no estén aplastadas o comprimidas durante el montaje.

- Inserte la bomba en la bancada y acople el motor.
- Conectar los tubos de aspiración y de impulsión y los tubos auxiliares.

- Ponga en marcha el grupo de bombeo como se describe en la Sección 5.

7.4 Cierre del eje

7.4.1 Bomba con empaquetadura

- Mientras comienza a cambiar la empaquetadura, limpie a fondo el prensaestopas y el eje (o el casquillo del eje, si se utiliza).
- Corte un número suficiente de piezas de longitud adecuada en diagonal a partir del tamaño adecuado de la empaquetadura. Enróllelo sobre el eje (o sobre el casquillo del eje, si se utiliza) y vea que los extremos estén en contacto total.
- Inserte el primer anillo de empaquetadura a medida que la junta se va colocando, y presione hacia casa usando el prensaestopas.
- Coloque el segundo anillo, ya que la junta se colocará hacia abajo. Inserte todos los anillos de empaquetadura de la misma manera. Si hay un anillo linterna puesto en su lugar también.
- Coloque el prensaestopas y apriételo completamente, así los anillos de empaquetadura tomarán la forma de una caja de empaquetadura y la aflojarán. Apriete ligeramente girando el eje y deje de apretar cuando frene ligeramente el eje.
- Después de la puesta en marcha, es necesario que el agua gotee de la empaquetadura. Este goteo no debe ser inferior a 10 cm³/min y superior a 20 cm³/min. Ajuste el goteo apretando o aflojando uniformemente las tuercas del prensaestopas ligeramente.
- Compruebe la temperatura de la empaquetadura blanda después de dos horas de funcionamiento después del ajuste del prensaestopas para evitar el sobrecalentamiento.

7.4.2- Bomba con cierre mecánico

- Cuando se opera correctamente, el cierre mecánico no tiene fugas visibles. Por lo general, los cierres mecánicos no requieren mantenimiento hasta que las fugas sean visibles, pero su estanqueidad debe comprobarse periódicamente.
- Siga las instrucciones de los fabricantes de cierres mecánicos para las bombas con cierre mecánico y **NUNCA LO HAGA EN SECO!**
- El diámetro del cierre mecánico y la sección transversal de la empaquetadura de las bombas tipo ESK se indican en la Tabla 7.

| Dimensión de la bomba Grupo | Extremo del eje Diámetro (ø) | Sello mecánico Diámetro (ø) |
|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| A | 24 | 35 |
| B | 32 | 45 |
| C | 43 | 55 |
| D | 48 | 65 |
| E | 55 | 60 |
| F | 70 | 80 |

Tabla 7

Nota: Se pueden aplicar diferentes tipos de cierres mecánicos con diferentes diámetros para diversas aplicaciones. Por favor, pregunte a BOULTON PUMPS para más información.

8. PIEZAS DE REPUESTO

- BOULTON PUMPS garantiza el suministro de repuestos para las bombas tipo ESK durante 10 años. Usted puede proporcionar cualquier pieza de repuesto fácilmente.
- Indíquenos los siguientes datos en la placa de características en el momento de realizar el pedido de piezas de recambio.
 - Tipo y tamaño de bomba: (ESK 65-200)
 - Potencia y velocidad del motor : (30 kW - 2900 rpm)
 - Prod. Año y número de serie : (.....)
 - Caudal y altura manométrica : (120 m³/h - 57 m)
- Si prefiere tener piezas de repuesto en stock, le recomendamos que tenga las siguientes cantidades durante dos años de funcionamiento, dependiendo del número de bombas (Tabla 8).

| Pieza No | Nombre de la pieza | Número de bombas en el sistema | | | | | | |
|-----------|---------------------------------------|--------------------------------|---|---|---|-----|-----|--------|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6-7 | 8-9 | 10+ |
| 060 | Eje (chavetas incluidas) | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 30% |
| 050 | Impulsor | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 30% |
| 020 - 021 | Anillos de desgaste (si los hubiera) | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 50% |
| 022 - 023 | Placas de desgaste (si las hubiera) * | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 50% |
| 202 - 203 | Rodamientos | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 8 | 50% |
| 200 | Rodamientos de bolas * | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 8 | 50% |
| 030 | Carcasa de los rodamientos | - | - | - | - | - | 1 | 2 nos. |
| 422...426 | Juntas tóricas para la carcasa | 4 | 6 | 8 | 8 | 9 | 12 | 150% |
| 400 | Empaquetadura blanda (juego) | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 8 | 40% |
| 070 | Manguito del eje (si lo hubiera) | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 20% |

Tabla 8

9. FALLOS, CAUSAS Y SOLUCIONES

En este apartado encontrará los fallos de funcionamiento que puedan surgir, así como sus causas (Tabla 9), y soluciones sugeridas (Tabla 10).

| FALLOS | POSIBLES CAUSAS |
|--|---------------------|
| La bomba no suministra agua después de la puesta en marcha | 1-5-7-10-11-13 |
| El flujo está bajando o no hay flujo | 2-3-8-14 |
| Conductor sobrecargado | 9-12-17-18-19-27-28 |
| Sobrecalentamiento de los rodamientos | 19-20-21-22-24 |
| Vibración en la bomba | 15-16-19-23-25 |
| El nivel de ruido es alto | 4-6-26 |

Tabla 9

| | CAUSAS POSIBLES | SOLUCIONES |
|---|---|--|
| 1 | Puede haber aire en la bomba o en la tubería de aspiración | Llene la bomba y la tubería de aspiración completamente con líquido y repita el procedimiento de cebado. |
| 2 | Entrada de aire a través del sello del eje, de la tubería de succión o del puerto de aspiración. La bomba eleva el líquido con aire | Compruebe si hay fugas en las juntas y conexiones de la tubería de aspiración. Compruebe el sello del eje, y si es necesario, aumente la presión del líquido de sellado. Compruebe la profundidad de la tubería de aspiración o de la válvula de pie en el líquido y, si es necesario, aumente la profundidad de los mismos. |
| 3 | Bolsillo de aire en la tubería de aspiración. | Compruebe la inclinación de la línea de aspiración y asegúrese de que no puedan formarse bolsas de aire. |
| 4 | Hay aire en el líquido | La tubería de aspiración no está lo suficientemente sumergida para crear un vórtice. Compruebe el nivel de líquido en el tanque de aspiración o aumente la profundidad de la tubería de aspiración o de la válvula de pie en el líquido. |
| 5 | Demasiada elevación de aspiración | Si no hay obstrucción en la entrada, compruebe las pérdidas por fricción de la línea de aspiración, una tubería más grande puede corregir este problema. Si la elevación estática es demasiado alta, es necesario aumentar el nivel del líquido en el tanque de aspiración o se debe bajar la bomba. |
| 6 | La bomba funciona en condiciones de cavitación | El NPSH disponible es demasiado bajo. Compruebe el nivel de líquido en el tanque de aspiración, compruebe que la línea de aspiración no tenga pérdidas excesivas por fricción. Compruebe la válvula de aislamiento en la línea de aspiración y asegúrese de que está completamente abierta. Si es necesario, aumente la altura de aspiración de la bomba bajando la bomba. |

| | | |
|----|---|---|
| 7 | Altura manométrica insuficiente. | La altura total real es superior a la especificada inicialmente. Compruebe la altura total geodésica y las pérdidas por fricción en la línea de descarga. Una tubería más grande puede corregir este problema. Compruebe que las válvulas estén completamente abiertas. |
| 8 | Aumento de la altura manométrica total. | Compruebe que las válvulas estén completamente abiertas. Compruebe si hay algún obstáculo en la tubería de descarga. |
| 9 | La bomba funciona a una altura manométrica más baja. | La altura total real es inferior a la especificada inicialmente. Diámetro exterior del impulsor de la máquina a la medida aconsejada por el proveedor. |
| 10 | Rotación inversa. | Compruebe la rotación del motor con la flecha de dirección en la carcasa de la bomba o en la placa de características. |
| 11 | La velocidad es demasiado baja. | Compruebe que la tensión de alimentación y la frecuencia o que el motor puedan tener la fase abierta. |
| 12 | La velocidad es demasiado alta. | Si es posible, disminuya la velocidad de rotación de la bomba o reduzca el diámetro exterior del impulsor al tamaño aconsejado por el proveedor. |
| 13 | El impulsor, la válvula de retención o el colador están obstruidos. | Limpie el impulsor, la válvula de retención o el colador |
| 14 | El impulsor o el colador están parcialmente obstruidos. | Limpie el impulsor o el colador. |
| 15 | Impulsor parcialmente obstruido. | Limpie el impulsor. |
| 16 | Impulsor desgastado y defectuoso. | Sustituya el impulsor. |
| 17 | Fricciones mecánicas en el interior de la bomba. | Compruebe que el rotor de la bomba no tenga obstrucciones ni deflexiones. |
| 18 | Exceso de empaquetadura blanda apretada. | Afloje las tuercas del prensaestopas. |
| 19 | Mala alineación del acoplamiento. | Compruebe la goma del acoplamiento y vuelva a alinear el acoplamiento. |
| 20 | Las cubiertas de los rodamientos están demasiado apretadas. | Compruebe y realice las modificaciones necesarias en la cubierta. |
| 21 | El flujo bombeado es inferior al flujo mínimo requerido. | Aumente el flujo. Si es necesario, utilice una válvula o línea de recirculación de derivación. |
| 22 | Exceso de grasa. | Elimine el exceso de grasa. |
| 23 | Eje oblicuo. | Compruebe el eje y sustitúyalo si es necesario. |
| 24 | Lubricación insuficiente o aceite/grasa lubricante sucios o contaminados. | Compruebe la cantidad de aceite/grasa. Limpie los rodamientos y la carcasa de los rodamientos y vuelva a lubricarlos |
| 25 | Piezas giratorias desequilibradas. | Compruebe el equilibrio de las piezas giratorias. |
| 26 | La bomba funciona fuera de su rango de servicio. | Compruebe los valores del punto de servicio. |
| 27 | La densidad o viscosidad del líquido bombeado es superior a la especificada inicialmente. | Utilice un motor más potente. |
| 28 | Defectos en el motor. | Compruebe los posibles defectos del motor. Es posible que el motor no esté bien ventilado debido a una mala ubicación. |

Tabla 10

| Potencia del motor - P _N (kW) | Nivel de presión acústica (dBA) * (Bomba y motor) | |
|--|--|----------|
| | 1450 rpm | 2900 rpm |
| <0.55 | 60 | 64 |
| 0.75 | 60 | 66 |
| 1.1 | 62 | 66 |
| 1.5 | 63 | 68 |
| 2.2 | 64 | 69 |
| 3 | 65 | 70 |
| 4 | 66 | 71 |
| 5.5 | 67 | 73 |
| 7.5 | 69 | 74 |
| 11 | 70 | 76 |
| 15 | 72 | 77 |

Tabla 11

| Potencia del motor - P _N (kW) | Nivel de presión acústica (dBA) * (Bomba y motor) | |
|--|--|----------|
| | 1450 rpm | 2900 rpm |
| 18.5 | 73 | 78 |
| 22 | 74 | 79 |
| 30 | 75 | 81 |
| 37 | 75 | 82 |
| 45 | 76 | 82 |
| 55 | 77 | 84 |
| 75 | 78 | 85 |
| 90 | 79 | 85 |
| 110 | 80 | 86 |
| 123 | 80 | 86 |
| 160 | 80 | 86 |

Tabla 11

- * Los valores medidos a una distancia de 1 m de la bomba en la zona libre sobre la superficie reflectante del sonido sin cortina de sonido.
- * Estos valores se aplican si la bomba se opera en valores de funcionamiento normales ordenados sin cavitación.
- * Si la bomba funciona a 60 Hz, aumente los valores de la tabla en 1 dB para 1800 rpm y en 2 dB para 3600 rpm.

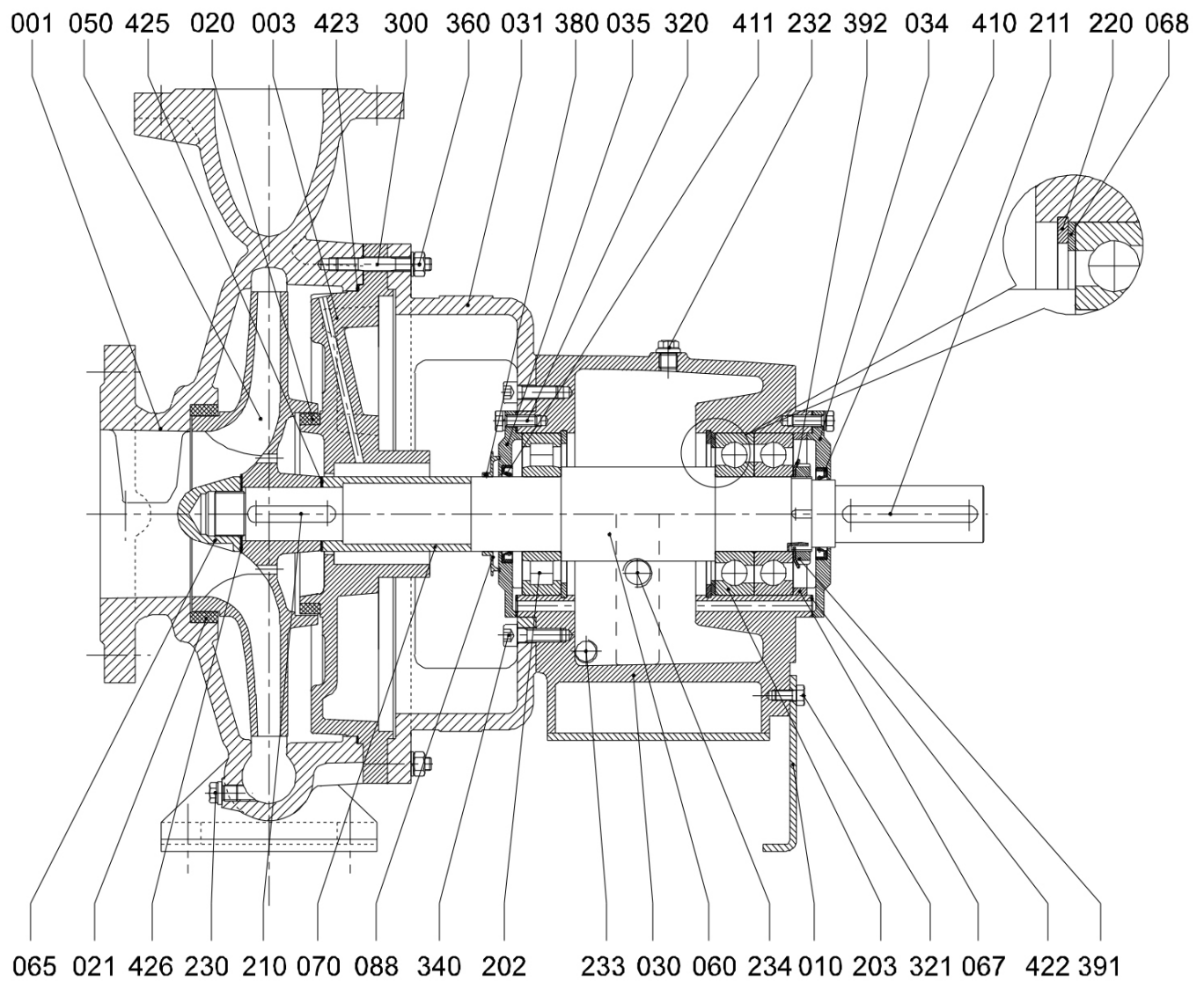
11. GRUPOS DE DIMENSIONES DE LA BOMBA

| Bomba Tipo | Dimensión Grupo | Diámetro del sello mecánico \varnothing | Peso (kg) |
|------------|------------------------|---|-----------|
| 32-160 | A | $\varnothing 24 / 385$ | 51 |
| 50-160 | | | 52 |
| 32-200 | | | 51 |
| 40-200 | | | 58 |
| 50-200 | | | 58 |
| 65-160 | B | $\varnothing 42 / 530$ | 56 |
| 65-200 | | | 63 |
| 80-200 | | | 75 |
| 100-200 | | | 108 |
| 125-200 | | | 140 |
| 40-250 | | | 95 |
| 50-250 | | | 97 |
| 65-250 | | | 102 |
| 80-250 | | | 125 |
| 50-350 | | | 130 |
| 150-200 | C | $\varnothing 42 / 530$ | 180 |
| 100-250 | | | 139 |
| 125-250 | | | 150 |
| 150-250 | | | 180 |
| 65-315 | | | 143 |
| 80-315 | | | 145 |
| 100-315 | | | 158 |
| 125-315 | | | 180 |
| 80-400 | | | 175 |
| 100-400 | | | 182 |
| 125-400 | | | 205 |
| 150-315 | | | D |
| 150-400 | 277 | | |
| 200-260 | $\varnothing 48 / 684$ | 310 | |
| 200-315 | | 330 | |
| 150-500 | te | $\varnothing 55 / 730$ | 480 |
| 200-400 | | $\varnothing 55 / 725$ | 360 |
| 250-315 | | $\varnothing 55 / 730$ | 390 |
| 250-400 | | $\varnothing 55 / 750$ | 460 |
| 200-500 | F | $\varnothing 70 / 925$ | 640 |
| 250-500 | | $\varnothing 70 / 940$ | 660 |

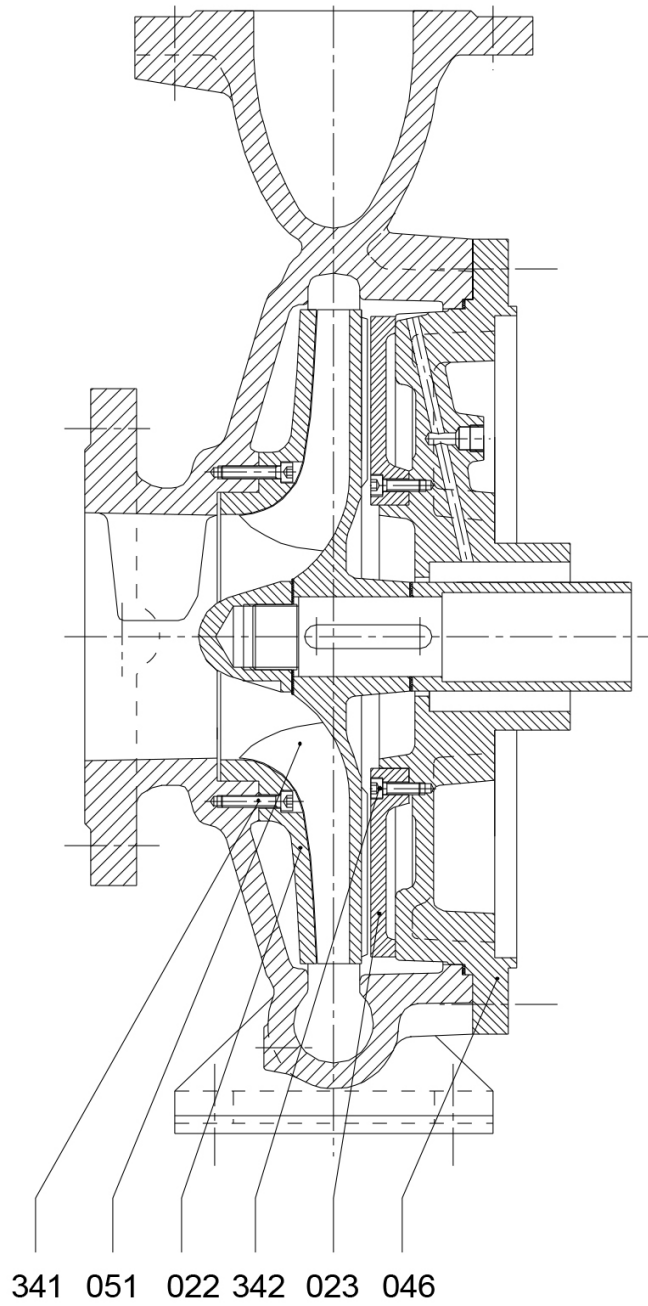
Tabla 12

12. PLANOS SECCIONADOS

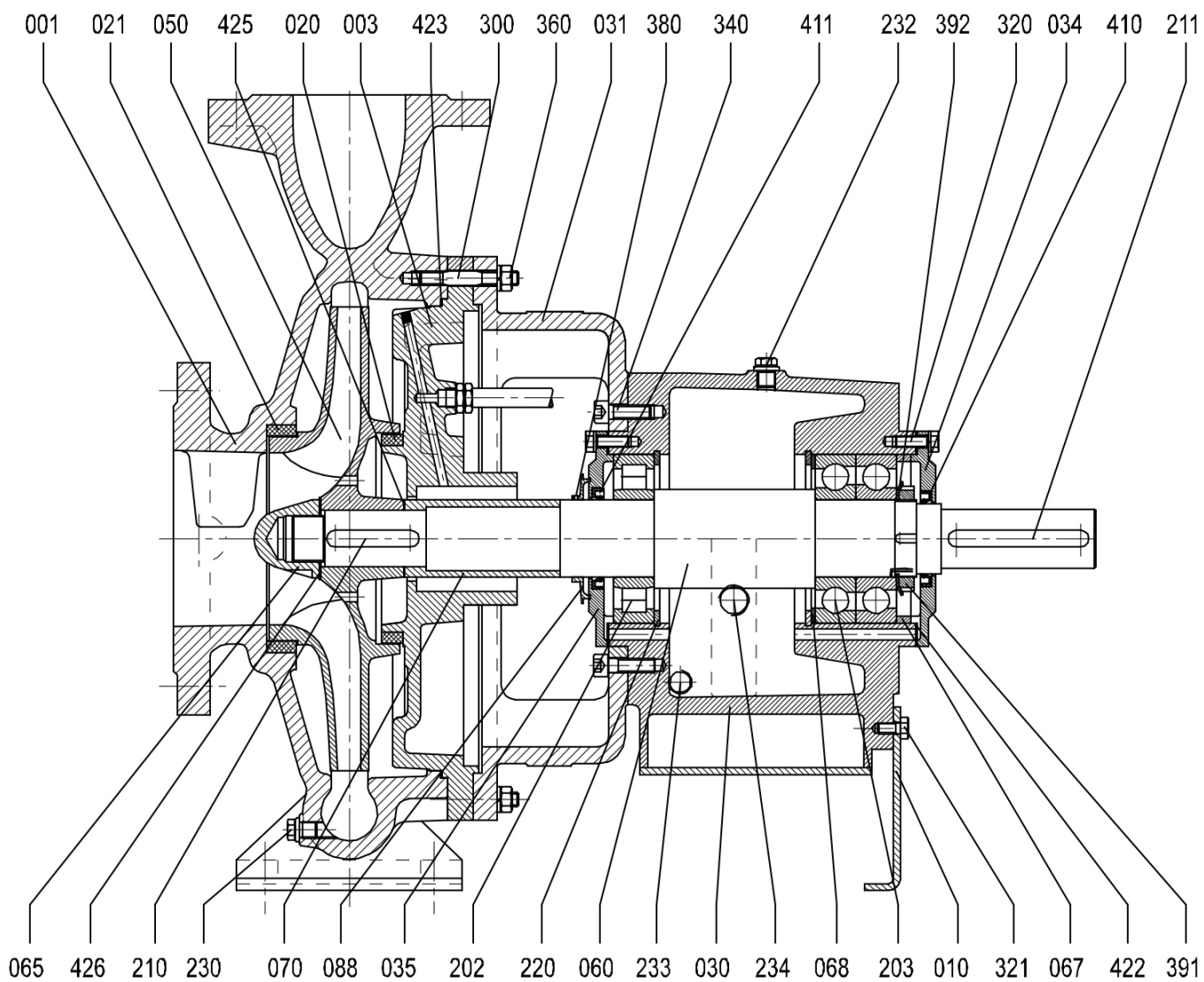
FABRICACIÓN ESTÁNDAR



APLICACIÓN DEL IMPULSOR SEMIABIERTO



SOPORTE DE LOS RODAMIENTOS CON LUBRICACIÓN DE ACEITE



Lista de repuestos

| | | | |
|------|--|------|--------------------------------------|
| 001 | Carcasa | 210 | Chaveta del impulsor |
| 016 | Pie de apoyo | 211 | Chaveta del acoplamiento |
| 020* | Anillo de desgaste (carcasa) | 220* | Circlip |
| 021* | Anillo de desgaste (Tapa del cierre) | 230 | Tornillo |
| 030 | Soporte de rodamientos | 231* | Tornillo |
| 034* | Tapa del soporte de rodamientos (GG) | 232 | Tapón |
| 035 | Tapa del soporte de rodamientos (St) | 234 | Indicador de nivel de aceite |
| 040 | Tapa de la carcasa | 300 | Espárrago y tuerca del prensaestopas |
| 042 | Prensaestopas | 301 | Espárrago, arandela y tuerca |
| 043* | Tapa del cierre mecánico | 320 | Tornillo |
| 046 | Anillo linterna | 321 | Tornillo |
| 049* | Casquillo espaciador del cierre mecánico | 400 | Empaquetadura |
| 050 | Impulsor | 405 | Cierre mecánico |
| 060 | Eje | 410 | Retén |
| 065 | Tuerca y arandela del impulsor | 420 | Junta tórica |
| 070* | Casquillo del eje | 421 | Junta tórica |
| 088 | Anillo lanzagotas | 422 | Junta |
| 200 | Rodamientos | 550 | Defensa |

Tabla 13



Todos los derechos reservados. No puede ser copiado o reproducido para ningún propósito sin permiso. El manual puede ser cambiado sin previo aviso.

www.boultonpumps.com

ESK

Instrucciones de uso
y mantenimiento

Polígono Industrial de Santelices, 7
48550 Muskiz (Bizkaia) - España
+34 946 510 116
info@boultonpumps.com

