



# Boulton Pumps

## ESM

Bombas Centrífugas  
Monobloc Normalizadas



## 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
4.4 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 Caudal mínimo .....	14
4.6 Conexiones eléctricas .....	16
4.7 Controles finales .....	17
5. ARRANQUE / PARADA .....	18
5.1 Preparación .....	18
5.1.1 Ventilación y cebado .....	18
5.1.2 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. DESMONTAJE Y REENSAMBLAJE .....	21
7. PIEZAS DE REPUESTO.....	27
8. FALLOS, CAUSAS Y SOLUCIONES .....	28
9. VALORES DE RUIDO ESPERADOS.....	30
10. GRUPOS DE DIMENSIONES DE LA BOMBA .....	31
11. 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 ESM, 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**

 <b>Boulton Pumps</b>		Pol. Ind. Santelices,7 48550, Muskiz Bizkaia +34 946 510 116	
TP:			MEI≥ 0,4
Y:	No:		
Q:	m <sup>3</sup> /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 ESM 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 ESM 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 ESM 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.

# ESM PUMPS

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA BOMBA

### 2.1 Descripción de la bomba

- Las bombas de la serie ESM son bombas centrífugas monobloc horizontales, con carcasa de voluta dividida radialmente, de una etapa y aspiración axial con impulsor cerrado.
- Las dimensiones de las bombas ESM cumplen con la norma EN 733.

### 2.2 Áreas de aplicación

Las bombas de la serie ESM son adecuadas para líquidos limpios o ligeramente contaminados (máx. 20 mg/dm<sup>3</sup>) con bajas viscosidades y temperaturas de hasta 140°C. Los principales campos de aplicación son, entre otros:

- Abastecimiento de agua, tratamiento de agua y sistemas de riego.
- Sistemas de agua de calefacción y refrigeración.
- Sistemas de agua para usos industriales.
- Sistemas de circulación industrial.
- Sistemas contra incendios.
- 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:  $MEI \geq 0,4$

El punto de referencia para las bombas de agua más eficientes es  $MEI \geq 0,7$

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](http://www.europump.org/efficiencycharts)

## 2.5 Placa de características de la bomba

		Pol. Ind. . Santelices,7 48550, Muskiz Bizkaia +34 946 510 116	
TP:		MEI ≥ 0,4	
Y:	No:		
Q:	m <sup>3</sup> /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 (m<sup>3</sup>/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

Brida de descarga: DN 32 ... DN 150 mm

Temperatura de uso: -20°C - 100°C con empaquetadura blanda no refrigerada  
100°C - 140°C con empaquetadura blanda refrigerada \*  
-20°C - 140°C con cierre mecánico

Presión de la carcasa (máx.): 10 bar (16 bar)\*

Líquidos permitidos: Ver Sección 2.2

La vida útil de este producto, determinada y anunciada por el Ministerio, es de 10 años.

**(\*) Nota: Contacte con nuestra empresa para más detalles.**

## 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

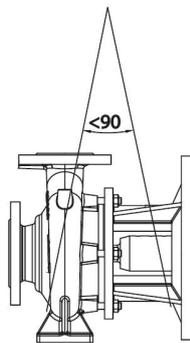


ATENCIÓN

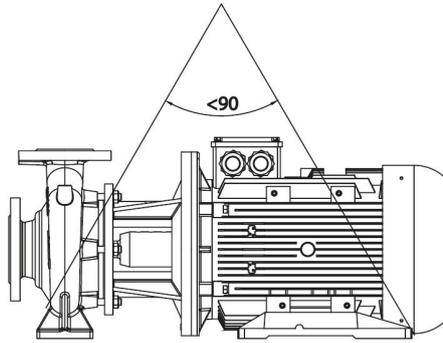
**Determine los siguientes puntos antes de levantar y manipular la bomba.**

- 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 de eje libre



**Figura 1b.** Bomba y motor

### 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 suministra sin motor, se debe seleccionar el motor 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.

### 4.4. 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 de bomba	Brida de succión									Brida de impulsión								
	DN	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	$\Sigma F$	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]	$\Sigma M$ [Nm]	DN	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	$\Sigma F$	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]	$\Sigma M$ [Nm]
32-125 32-160 32-200 32-250	50	575	525	465	905	495	345	395	720	32	315	295	365	565	385	260	295	550
40-125 40-160 40-200 40-250 40-315 50-125 50-160 50-200 50-250 50-315	65	735	645	595	1145	525	385	415	775	40	385	350	435	680	455	315	365	660
50										525	465	575	905	495	345	395	720	
65-125 65-160 65-200 65-250 65-315	80	875	785	715	1375	555	395	455	820	65	645	595	735	1145	525	385	415	775
65-400 80-160 80-200 80-250 80-315 80-400	100	1175	1045	945	1835	615	435	505	905	80	785	715	875	1375	555	395	455	820
65-400 80-160 80-200 80-250 80-315 80-400	125	1380	1245	1115	2160	735	525	665	1120	100	1045	945	1175	1835	615	435	505	905
100-160 100-200 100-250 100-315 100-400	150	1745	1575	1400	2735	875	605	715	1280	125	1245	1115	1380	2160	735	525	665	1120
125-200 125-250 125-315 125-400	200	2345	2095	1890	3650	1135	795	925	1650	150	1575	1400	1745	2735	875	605	715	1280

Tabla 2

Nota: Los valores anteriores son para el material GG25. Para acero fundido y acero inoxidable, multiplique lo anterior por 2. Para el material GGG40, multiplique por 1.3. Póngase en contacto con nuestra empresa para obtener más información.

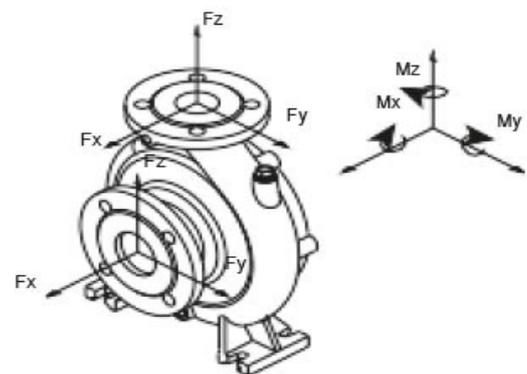


Figura 2.

#### 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 reflujo.

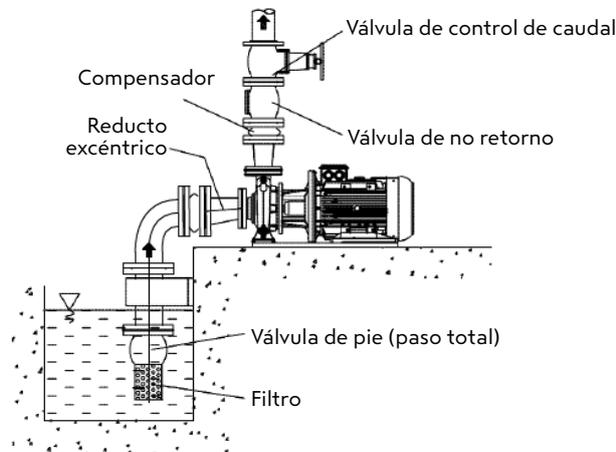


Figura 3a. Elevación de la succión

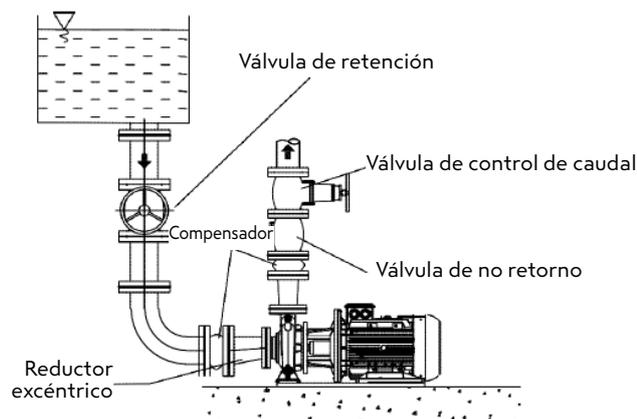


Figura 3b. Succión inundada

#### 4.4.4 Conexiones de tuberías auxiliares y accesorios

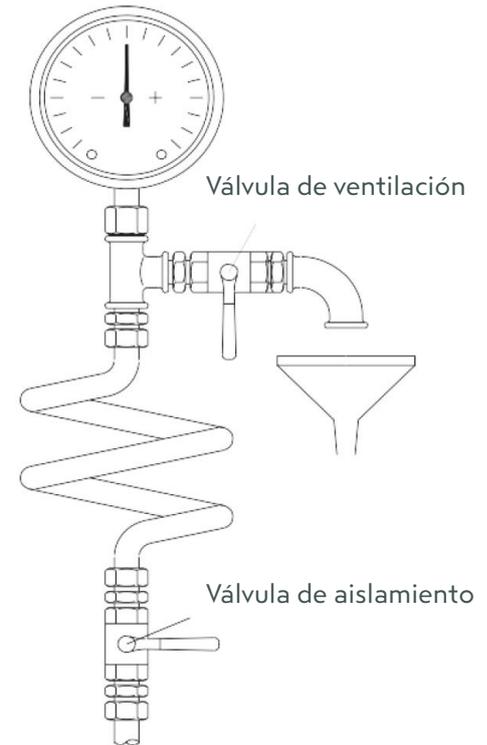
• Dependiendo de la aplicación, se pueden realizar y colocar conexiones de tuberías auxiliares (para enfriamiento, sellado y lavado de la junta, drenaje, etc., necesarias para el sistema de bombeo) y/o accesorios para comprobar las condiciones de funcionamiento (manómetros, medidores de temperatura, 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 5 y 6**).



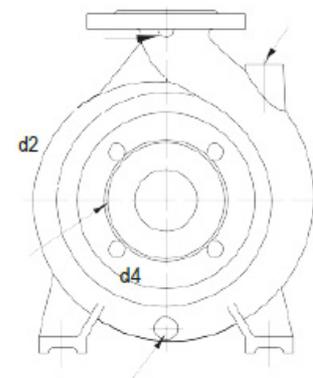
**Figura 4**

**d1:** Manómetro (descarga)

**d2:** Manómetro (succión)

**d3:** Llenado o ventilación

**d4:** Drenar

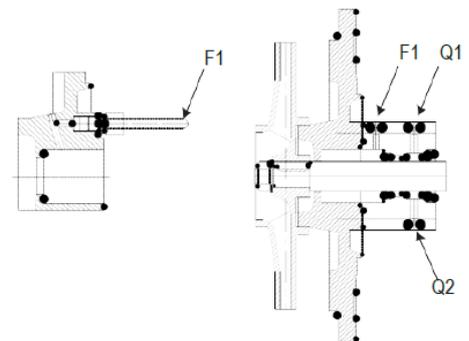


**Figura 5**

**F1:** Sellar la entrada de líquido de lavado de la fuente externa

**Q2:** Entrada de líquido de enfriamiento del cierre mecánico procedente de una fuente externa

**Q3:** Salida de líquido de enfriamiento del cierre mecánico



**Figura 6**

## 4.5 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.

## 4.6 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 7a, 7b, 7c).

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)	$\Delta$ - conexión (11a)
Y / $\Delta$ -empezar	Imposible	Quitar los puentes de conexión (11c)

Tabla 3

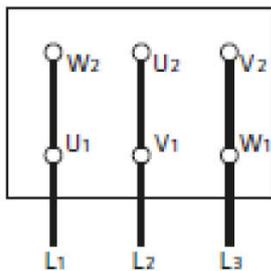


Figura 7a.  $\Delta$  - conexión

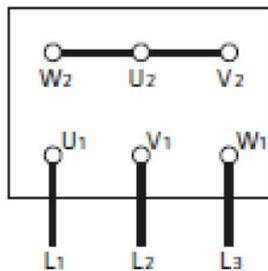


Figura 7b. Y - conexión

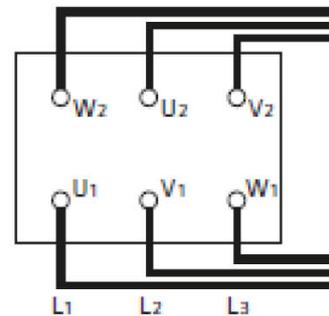


Figura 7c. Y/ $\Delta$  - conexión

ATENCIÓN

En el caso de motores de inducción trifásicos con conexión en Y -  $\Delta$  , 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 4).

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

Tabla 4

## 4.7 Controles finales

- 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.



**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 Ventilación y cebado

- 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 ESM 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.

### 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).**

- 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.
- 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. 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 dadas en la sección "Instrucciones de seguridad".

### 6.1 Desmontaje de la bomba

- Cierre las válvulas de aislamiento en la línea de succión y descarga. Abra el tapón ciego (230) y vacíe el agua dentro de la bomba.
- Desconecte la bomba del sistema de tuberías quitando las bridas de succión y suministro de la bomba y las conexiones de las tuberías auxiliares.
- Desmontar los resguardos de seguridad. (550)
- Desmonte el espárrago, la arandela y la tuerca (301) de la carcasa de la voluta (001). Por lo tanto, la carcasa de la voluta (001) puede retirarse fácilmente.
- Desmonte la tuerca y la arandela del impulsor (065).

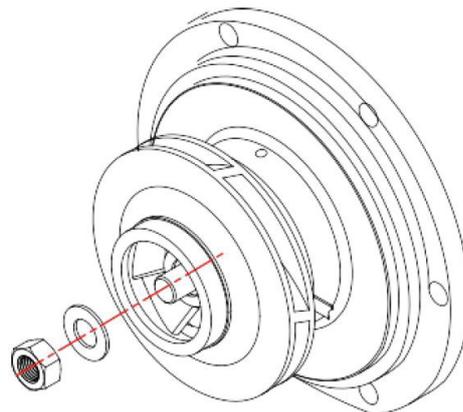


Figura 8. Desmontaje del impulsor

ATENCIÓN

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

- 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.**

- Tome el casquillo espaciador del cierre mecánico (049) o el casquillo del eje (070).
- Desmonte el retén mecánico (405).
- Desmonte la tapa del cierre mecánico (043).
- Consulte (Sección 6.4.1) el cierre mecánico.

**ATTENTION**

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

- Retire el eje (060) aflojando los tornillos de fijación (380).
- Si se utiliza un acoplamiento rígido, retire el eje del acoplamiento rígido (085) aflojando los tornillos (320).
- Retire el tornillo Allen y la arandela (340). Es fácil desmontar el acoplamiento rígido (085) del motor eléctrico (600).
- Retire el pedestal del motor (005) del motor eléctrico.

## 6.2 Pares de apriete

**ATTENTION**

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

Thread Diameter	Tightening Torques (Nm)	Thread Diameter	Tightening Torques (Nm)
M6	7	M16	130
M8	20	M18	140
M10	40	M20	140
M12	65	M22	140
M14	100	M24	200

Tabla 5

## 6.3 Montaje de la bomba

### 6.3.1 Preparación para el montaje

**ATTENTION**

**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.
- La sustitución es necesaria si las holguras radiales entre el impulsor y la carcasa de la voluta son de 1 mm.
- Debe asegurarse de que las superficies de la junta tórica y/o de los pernos estén limpias.

### 6.3.2 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.

- Coloque el eje (060) en el motor eléctrico (600). No apriete completamente el tornillo de ajuste (380).
- Si se utiliza un acoplamiento rígido, coloque el acoplamiento rígido (085) en el eje del motor eléctrico (600).
- En secuencia, coloque el tornillo Allen y la arandela (340), el eje (060) con los tornillos (320).
- Ponga el lanzador (088) en el eje.
- Monte el pedestal del motor (005) en el motor eléctrico (600).
- Coloque la tapa del cierre mecánico (043) en el soporte del motor (005).

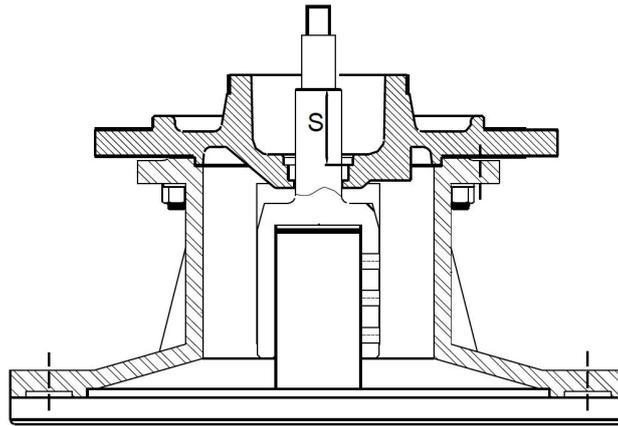


Figura 9. Montaje del eje de la bomba en el eje del motor eléctrico

- Según el grupo de bombas, disponer el valor S (ver tabla 6), apretar el tornillo de ajuste (380) completamente en el eje.
- Primero se coloca la parte fija del cierre mecánico (405) y después la parte giratoria.
- Coloque el casquillo distanciador del cierre mecánico (049) en el eje (060).
- Colocar la chaveta del impulsor (210).
- Inserte el impulsor (050) y apriete la tuerca del impulsor (065).
- Monte la junta tórica (420) del cuerpo.

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

- Conecte la carcasa de la voluta (001).
- 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.

## 6.4 Sello del eje

### 6.4.1 Bomba con cierre mecánico

- Cuando se opera correctamente, el sello 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 que tienen cierre mecánico y nunca lo haga funcionar en seco.
- El diámetro del cierre mecánico y la sección transversal de la empaquetadura de las bombas tipo ESM se indican en la Tabla 6.

Grupo de dimensiones de la bomba	Diámetro del extremo del eje $\phi$	Diámetro del cierre mecánico $\phi$	Dimensión de la empaquetadura blanda
A	24	30	8x8
B	32	40	10x10
C	42	50	12x12

Tabla 6

**Nota:** Se pueden aplicar diferentes tipos de cierres mecánicos con diferentes diámetros para diversas aplicaciones. Por favor, póngase en contacto con Boulton Pumps para obtener más información.

## 7. PIEZAS DE REPUESTO

- BOULTON PUMPS garantiza el suministro de repuestos para las bombas tipo ESM 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: (ESM 65-200)
  - Potencia y velocidad del motor : (30 kW - 2900 rpm)
  - Prod. Año y número de serie : (.....)
  - Caudal y altura manométrica : (120 m<sup>3</sup>/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 7).

Número de pieza	Nombre de la pieza	Número de bombas en los sistemas						
		2	3	4	5	6-7	8-9	10+
020*-021*	Anillos de desgaste (juego)	1	2	2	3	4	5	50%
050	Impulsor	1	1	2	2	3	4	30%
060	Eje (incl. chavetas)	1	1	2	2	2	3	30%
070*	Casquillo del eje	1	1	2	2	2	3	30%
200*	Rodamientos (juego)	2	2	3	3	4	5	30%
400	Empaquetadura blanda (juego)	4	5	6	7	7	8	50%
405*	Cierre mecánico	1	1	1	2	2	3	100%
420	Junta tórica	4	6	8	10	10	12	150%

(\*) opcional

Tabla 7

## 8. 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 8).

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	1-2-3-4-6-7-8-14
Conductor sobrecargado	9-12-17-22-23
Sobrecalentamiento de los rodamientos	18
Vibración en la bomba	6-9-15-16-19-20
El nivel de ruido es alto	4-6-21

Tabla 8

	POSIBLES CAUSAS	SOLUCIONES
1	Puede haber aire en la bomba y/o línea de succión	Llene la bomba y el tubo de succión con líquido completamente y repita la operación de puesta en marcha.
2	Entrada de aire de la junta, de la tubería de aspiración o de las conexiones. La bomba toma líquido mezclado con aire.	Compruebe todas las conexiones del tubo de succión. Revise el cierre y suministre líquido presurizado al cierre si es necesario. Compruebe la profundidad de inmersión de la tubería de succión o de la válvula del fondo y aumente la profundidad de inmersión, si es necesario.
3	Bolsa de aire en el tubo de succión	Compruebe la inclinación de la línea de succión y si hay partes susceptibles de formación de bolsas de aire y si existen correcciones necesarias.
4	Aire en el líquido	Los remolinos se producen debido a la insuficiente profundidad de inmersión del tubo de succión que provoca la entrada de aire. Compruebe el nivel de líquido en el depósito de aspiración o aumente la profundidad de inmersión de la tubería de aspiración / válvula de fondo.
5	Profundidad de aspiración excesiva	Si no hay ningún obstáculo que pueda obstruir la aspiración, compruebe la pérdida por fricción en la tubería de aspiración y, en caso necesario, utilice una tubería de aspiración de gran diámetro. Si la profundidad de succión estática es excesiva, debe aumentar el nivel de líquido en el depósito de succión o mover la bomba a un nivel inferior.
6	Bomba funcionando con cavitación	NPSH es muy legal. Compruebe el nivel de líquido en el depósito de aspiración. Compruebe si hay una pérdida de fricción excesiva en la línea de succión. Compruebe si la válvula de aislamiento en la línea de succión está completamente abierta. Si es necesario, reduzca la bomba a un nivel inferior y aumente la carga en la succión de la bomba.

	POSIBLES CAUSA	SOLUCIONES
7	La altura de impulsión de la bomba es insuficiente	La altura de entrega real del centro es superior a la especificada. Compruebe la altura estática total y la pérdida por fricción del tubo de succión. El uso de tubos de mayor diámetro puede actuar como remedio. Compruebe si las válvulas están completamente abiertas.
8	Aumento de la altura de impulsión	Compruebe si las válvulas están completamente abiertas. Compruebe si hay algún obstáculo que cause obstrucción en el tubo de succión.
9	La bomba funciona a una altura de impulsión inferior.	La cabeza de entrega real de la planta es menor que la específica. Mecanizar el diámetro del impulsor de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
10	El retorno de la bomba es inverso.	Compruebe si el sentido de giro del motor coincide con el indicado en la carcasa o en la placa de características.
11	Baja velocidad	Comprobar la tensión y la frecuencia de la red o si hay fallos de fase en el motor.
12	Velocidad demasiado alta	Reduzca la velocidad de la bomba, si es posible, o mecanice el diámetro del impulsor de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
13	Impulsor, válvula de retención o filtro obstruidos	Limpie el impulsor, la válvula de retención o el filtro.
14	Impulsor o filtro parcialmente obstruido	Limpie el impulsor o el filtro.
15	Impulsor parcialmente obstruido.	Limpie el impulsor.
16	Impulsor desgastado o roto	Sustituir el impulsor
17	Fricción mecánica en la bomba	Compruebe si el rotor de la bomba tiene obstáculos o está doblado.
18	El caudal es inferior al caudal mínimo requerido	Aumente el caudal. Si es necesario, utilice una válvula de derivación o un conducto.
19	Eje curvado	Compruebe el eje y sustitúyalo si es necesario.
20	Piezas rotativas inestables	Comprobar la estabilidad de las piezas giratorias.
21	La bomba funciona más allá del área de operación	Verificar los valores del área de operación.
22	La densidad o viscosidad del líquido suministrado es superior al valor especificado.	Usar un motor de mayor potencia.
23	Fallo de motor	Compruebe el motor. La ventilación del motor no es adecuada debido a su posición.

Tabla 9

## 9. VALORES DE RUIDO ESPERADOS

Potencia del motor - P <sub>N</sub> (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 10

Potencia del motor - P <sub>N</sub> (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.

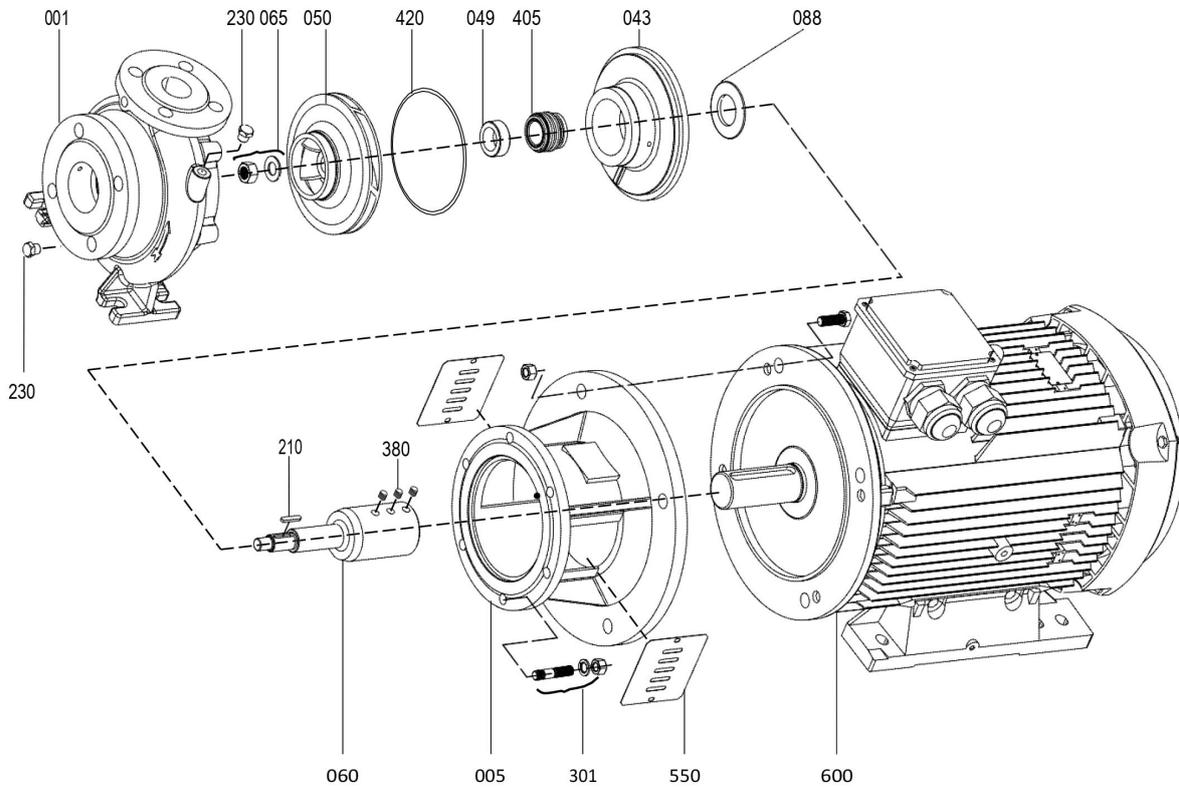
## 10. GRUPOS DE DIMENSIONES DE LA BOMBA

Tipo de ESM	Grupo de dimensiones	Forma del diseño	Diámetro del cierre mecánico $\varnothing$		
32-125	A	F1	$\varnothing 30$		
40-125					
50-125					
65-125					
32-160					
40-160					
50-160					
65-160					
80-160		F2			
32-200					
40-200					
50-200					
65-200					
32-250					
40-250					
50-250					
40-315	B	F1	$\varnothing 40$		
100-160					
80-200					
100-200					
125-200					
125-200					
65-250				F2	
80-250					
100-250					
125-250					
150-250					
50-315					
65-315					
80-315					
100-315		C		F1	$\varnothing 50$
65-400					
125-315	F2				
150-315					
80-400					
100-400					
125-400					
150-400					

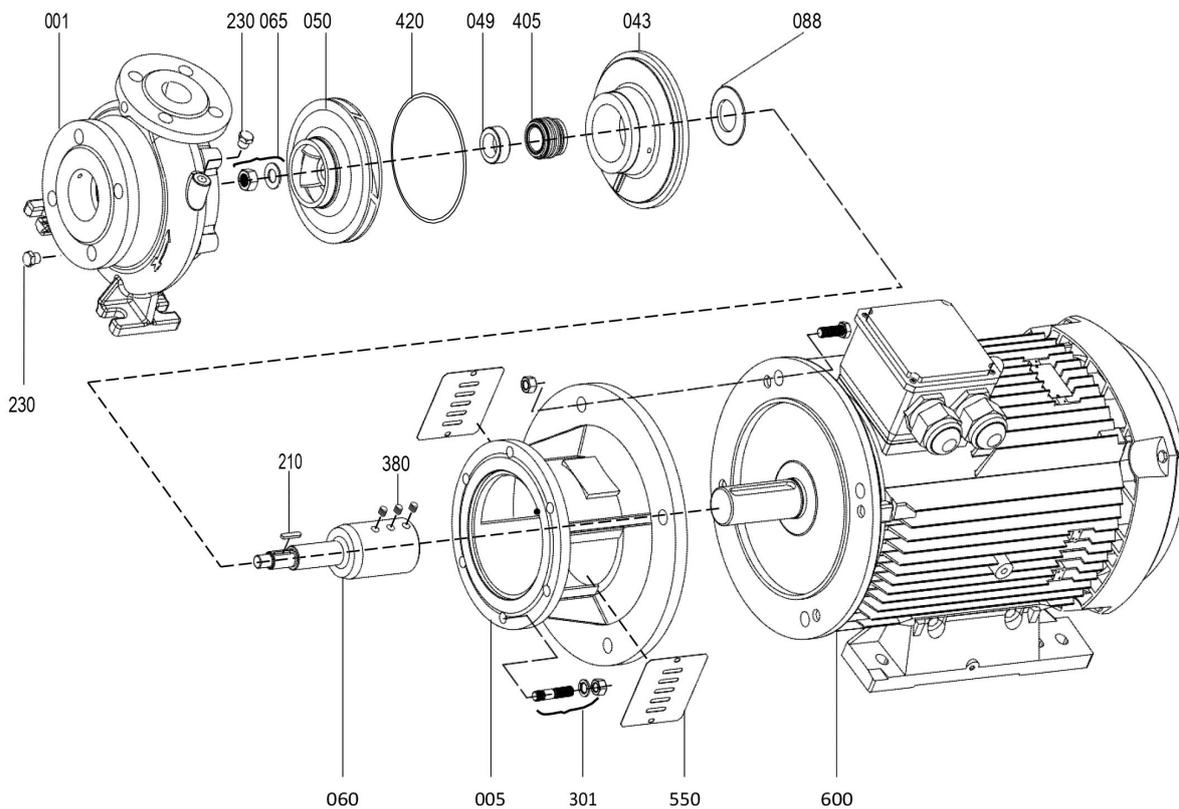
Tabla 12

# 11. PLANOS SECCIONADOS

Forma: F1 (Deslizamiento - aplicación del eje de ajuste)



Forma: F2 (Deslizamiento - aplicación del eje de ajuste)











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](http://www.boultonpumps.com)

**ESM**

Instrucciones de uso  
y mantenimiento

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

