



# ITT

## Goulds Pumps

---

# Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento

Model IC, ICI, ICH, ICIH



*Engineered for life*



# Índice

<b>Introducción y seguridad</b> .....	4
Introducción.....	4
Solicitud de información adicional.....	4
Seguridad.....	4
Terminología y símbolos de seguridad.....	5
Seguridad ambiental.....	6
Seguridad para el usuario.....	6
Productos con aprobación Ex.....	7
Garantía del producto.....	8
<b>Transporte y almacenamiento</b> .....	9
Examinar la entrega.....	9
Examinar el paquete.....	9
Examinar la unidad.....	9
Directrices para el transporte.....	9
Manipulación y elevación de la bomba.....	9
Pautas de almacenamiento.....	10
Almacenamiento a largo plazo.....	10
<b>Descripción del producto</b> .....	11
Descripción general.....	11
Información sobre las placas de identificación.....	12
<b>Instalación</b> .....	14
Procedimientos previos a la instalación.....	14
Pautas de ubicación de la bomba.....	14
Requisitos para la cimentación.....	15
Procedimientos de montaje de la plancha de base.....	15
Preparación de la plancha de base para el montaje.....	15
Preparación de la cimentación para el montaje.....	16
Instalación de la base con separadores o calzas.....	16
Instalación de la plancha de base con tornillos niveladores.....	17
Instalación de la base con montaje sobre resortes.....	19
Instalación de la base con montaje realzado.....	20
Hoja de trabajo de la nivelación de la base.....	22
Instalación de la bomba, el motor y el acoplamiento.....	23
Alineación de la bomba con el motor.....	23
Controles de alineación.....	23
Valores permitidos del indicador para los controles de alineación.....	24
Pautas para la medición de la alineación.....	24
Acoplamiento de los indicadores de cuadrante para la alineación.....	25
Instrucciones de alineación de la bomba con el motor.....	25
Aplicación de mortero en la plancha de base.....	28
Listas de verificación de las tuberías.....	29
Lista de verificación general de las tuberías.....	29
Pares y cargas de boquillas permitidas en las boquillas de la bomba.....	31
Lista de verificación de las tuberías de aspiración.....	34
Lista de verificación de las tuberías de descarga.....	36
Consideraciones de las tuberías de derivación.....	37
Lista de comprobación de las tuberías auxiliares.....	38
Lista de verificación final de tuberías.....	38

<b>Puesta en marcha, arranque, funcionamiento y apagado</b> .....	39
Preparación para la puesta en marcha.....	39
Extracción del protector del acoplamiento.....	39
Verificación de la rotación.....	41
Acoplamiento de la bomba y del motor.....	42
Instalación del protector del acoplamiento.....	42
Lubricación de los cojinetes.....	44
Requisitos para la lubricación con aceite.....	44
Lubricación de cojinetes con aceite.....	45
Requisitos para la grasa lubricante.....	46
Opciones de sellado del eje.....	46
Opciones de sellos mecánicos.....	47
Conexión de líquido de sellado para sellos mecánicos.....	47
Opción de la prensaestopas de empaquetadura.....	47
Conexión de líquido de sellado para una prensaestopas de empaquetadura .....	47
Cebado de la bomba.....	48
Cebado de la bomba con el suministro de aspiración encima de la bomba.....	48
Cebado de la bomba con el suministro de aspiración debajo de la bomba.....	48
Otros métodos de cebado de la bomba.....	50
Ponga en marcha la bomba.....	50
Límites de funcionamiento.....	50
Precauciones para la utilización de la bomba.....	51
Apagado de la bomba.....	52
Realice la alineación final de la bomba y del motor.....	52
 <b>Mantenimiento</b> .....	 53
Programa de mantenimiento.....	53
Mantenimiento de los cojinetes.....	54
Requisitos para la lubricación con aceite.....	54
Cambie el aceite.....	55
Requisitos para la grasa lubricante.....	55
Reengrase de los rodamientos lubricados con grasa.....	55
Mantenimiento del sello del eje.....	56
Mantenimiento de los sellos mecánicos.....	56
Mantenimiento de la prensaestopas.....	56
Desmontaje.....	57
Precauciones de desmontaje.....	57
Herramientas necesarias.....	57
Drenaje de la bomba.....	57
Extraiga el acople.....	58
Extracción de la cubierta posterior.....	58
Extracción del cubo del acoplamiento.....	59
Extracción del impulsor.....	59
Extracción de la cubierta de la cámara de sellado .....	61
Extracción de la cubierta de la prensaestopas .....	62
Desmontaje del terminal de potencia.....	62
Inspecciones previas al ensamblaje.....	64
Pautas para el recambio.....	64
Pautas para el reemplazo del eje y del manguito.....	68
Inspección del bastidor del cojinete.....	68
Control de la cubierta de la prensaestopas/cámara de sellado.....	69
Inspección de los cojinetes.....	70
Nuevo montaje.....	71
Ensamblaje del elemento rotativo y del bastidor del cojinete.....	71
Sellado del eje.....	73
Instalación del impulsor.....	76

---

Instalación del conjunto de desmontaje posterior .....	76
Verificación posterior al ensamblaje.....	77
Referencias de montaje.....	77
<b>Resolución de problemas.....</b>	<b>81</b>
Solución de problemas de funcionamiento.....	81
Solución de problemas de alineación.....	82
Solución de problemas de montaje.....	83
<b>Lista de piezas y planos de la sección transversal.....</b>	<b>84</b>
Lista de piezas.....	84
<b>Otra documentación y manuales relevantes.....</b>	<b>86</b>
Si desea documentación adicional.....	86
<b>Contactos de ITT locales.....</b>	<b>87</b>
Oficinas regionales.....	87

# Introducción y seguridad

## Introducción

### Finalidad de este manual

Este manual está concebido para ofrecer la información necesaria sobre:

- Instalación
- Manipulación
- Mantenimiento



---

### ATENCIÓN:

Lea este manual atentamente antes de instalar y utilizar el producto. El uso incorrecto de este producto puede provocar lesiones personales y daños a la propiedad, y puede anular la garantía.

---

### NOTA:

Guarde este manual para obtener referencia en el futuro y manténgalo disponible en la ubicación de la unidad.

---

### Solicitud de información adicional

Se pueden suministrar versiones especiales con folletos de instrucciones complementarios. Consulte el contrato de ventas para ver si hay alguna modificación o características especiales de la versión. Para ver instrucciones, situaciones o eventos no incluidos en este manual o en los documentos de ventas, póngase en contacto con el representante de ITT más cercano.

Especifique siempre el tipo de producto y el código de identificación exactos al solicitar información técnica o piezas de repuesto.

## Seguridad



---

### ADVERTENCIA:

- El operador debe conocer las precauciones de seguridad a fin de evitar lesiones.
  - Cualquier dispositivo contenedor de presión puede explotar, romperse o descargar su contenido si la presión es demasiada. Tome todas las medidas necesarias para evitar que la presión sea excesiva.
  - La operación, la instalación o el mantenimiento de la unidad que se realicen de cualquier manera que no sea la indicada en este manual pueden provocar daños al equipo, lesiones graves o la muerte. Esto incluye las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por ITT. Si tiene alguna duda con respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.
  - En este manual se identifican claramente los métodos aceptados para desmontar las unidades. Es necesario seguir estos métodos. El líquido atrapado puede expandirse rápidamente y producir una violenta explosión y lesiones. No aplique nunca calor a los impulsores, hélices o los dispositivos de retención para facilitar su extracción.
  - No cambie la aplicación de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.
- 



---

### ATENCIÓN:

Debe cumplir las instrucciones que se incluyen en este manual. De lo contrario, puede sufrir daños o lesiones físicas, o pueden producirse demoras.

---




## Terminología y símbolos de seguridad

### Acerca de los mensajes de seguridad:

Es fundamental que lea, comprenda y siga los mensajes y las normativas de seguridad antes de manipular el producto. Se publican con el fin de prevenir estos riesgos:

- Accidentes personales y problemas de salud
- Daños en el producto
- Funcionamiento defectuoso del producto

### Niveles de riesgo

Nivel de riesgo	Indicación
 <p><b>PELIGRO:</b></p>	Una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.
 <p><b>ADVERTENCIA:</b></p>	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
 <p><b>ATENCIÓN:</b></p>	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas.
<p><b>NOTA:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una situación potencial que, si no se evita, podría provocar estados no deseados.</li> <li>• Una práctica que no está relacionada con las lesiones personales.</li> </ul>

### Categorías de riesgo

Las categorías de riesgo pueden estar dentro de niveles de riesgo o dejar que símbolos específicos sustituyan los símbolos ordinarios de nivel de riesgo.

Los riesgos eléctricos se indican mediante el siguiente símbolo específico:



#### RIESGO ELÉCTRICO:

Estos son ejemplos de otras categorías que podrían producirse. Están dentro de los niveles ordinarios de riesgo y pueden utilizar símbolos complementarios:

- Riesgo de aplastamiento
- Riesgo de corte
- Riesgo de arco eléctrico

### Símbolo Ex

El símbolo Ex indica regulaciones de seguridad para productos con la aprobación “Ex” cuando se utilizan en atmósferas potencialmente explosivas o inflamables.



## Seguridad ambiental

### Área de trabajo

Mantenga siempre la estación limpia para evitar emisiones.

### Normativas de residuos y emisiones

Tenga en cuenta estas normativas de seguridad acerca de residuos y emisiones:

- Elimine todos los residuos de manera adecuada.
- Manipule y elimine el líquido procesado de acuerdo con las normativas ambientales vigentes.
- Limpie todos los derrames de acuerdo con los procedimientos de seguridad y de protección ambiental.
- Comunique todas las emisiones ambientales a las autoridades pertinentes.

### Instalación eléctrica

Para conocer los requisitos de reciclaje de la instalación eléctrica, consulte a la compañía eléctrica local.

## Pautas para el reciclaje

Siga siempre las leyes y regulaciones locales con respecto al reciclaje.

## Seguridad para el usuario

### Normas de seguridad generales

Se aplican las siguientes normas de seguridad:

- Siempre mantenga limpia la zona de trabajo.
- Preste atención a los riesgos que entraña el gas y los vapores en la zona de trabajo.
- Evite los peligros eléctricos. Tenga presentes los riesgos de sufrir una descarga eléctrica y los peligros del arco eléctrico.
- Tenga siempre en cuenta el riesgo de ahogarse, accidentes eléctricos y quemaduras.

### Equipo de seguridad

Utilice equipo de seguridad conforme a la reglamentación de la compañía. Utilice el siguiente equipo de seguridad en la zona de trabajo:

- Casco
- Gafas de seguridad (preferiblemente con protectores laterales)
- Zapatos protectores
- Guantes protectores
- Máscara antigas
- Protección auditiva
- Kit de primeros auxilios
- Dispositivos de seguridad

---

#### **NOTA:**

No ponga en marcha nunca una unidad a menos que los dispositivos de seguridad estén instalados. Consulte también información específica acerca de los dispositivos de seguridad en otros capítulos de este manual.

---

### Conexiones eléctricas

Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales. Para recibir más información sobre los requisitos, consulte los apartados dedicados a las conexiones eléctricas.

### Lavarse la cara y los ojos

Proceda como sigue si los ojos o la piel han entrado en contacto con productos químicos o fluidos peligrosos:



Si necesita aclararse...	Entonces...
Ojos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantenga los párpados separados con los dedos.</li> <li>2. Aclárese los ojos con colirio o agua corriente durante un mínimo de 15 minutos.</li> <li>3. Solicite atención médica.</li> </ol>
Piel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quítese las prendas contaminadas.</li> <li>2. Lávese la piel con agua y jabón durante al menos un minuto.</li> <li>3. Solicite atención médica, si es necesario.</li> </ol>

## Productos con aprobación Ex

Siga estas instrucciones específicas de manipulación si dispone de una unidad con aprobación Ex.

### Requisitos del personal

Estos son los requisitos que debe cumplir el personal que manipula productos con aprobación Ex en entornos potencialmente explosivos:

- Todo trabajo que se realice en el producto deberá ser efectuado por electricistas certificados y mecánicos autorizados de ITT. Para la instalación en atmósferas explosivas rigen reglas especiales.
- Todos los usuarios deben conocer los riesgos que entraña la corriente eléctrica y las características químicas y físicas del gas o vapor que se encuentren en las zonas peligrosas.
- El mantenimiento de los productos con aprobación Ex debe realizarse siguiendo la normativa nacional e internacional (por ejemplo, IEC/EN 60079-17).

ITT se exime de toda responsabilidad derivada de tareas realizadas por personal no autorizado ni capacitado.

### Requisitos de los productos y de su manipulación

A continuación se presentan los requisitos de los productos y de su manipulación aplicables a productos que cuentan con la aprobación “Ex” en atmósferas potencialmente explosivas:

- El producto solo puede utilizarse según las características aprobadas del motor.
- El producto con aprobación “Ex” nunca debe funcionar en seco en condiciones normales. El funcionamiento en seco durante el servicio y la inspección sólo se permite fuera del área clasificada.
- Antes de empezar a utilizar el producto, debe asegurarse de que el producto y el panel de control estén aislados de la electricidad y del circuito de control y no puedan recibir tensión.
- No abra el producto mientras esté recibiendo alimentación eléctrica o se encuentre en un entorno de gases explosivos.
- Asegúrese de que los termocontactos estén conectados al circuito de protección de acuerdo con la clasificación de aprobación del producto, y de que estén en uso.
- En general, el regulador del nivel necesita circuitos intrínsecamente seguros para el sistema de control de nivel automático, si está montado en la zona 0.
- El límite elástico de los elementos de sujeción debe coincidir con el plano aprobado y la especificación del producto.
- No modifique el equipo sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.
- Sólo utilice las piezas suministradas por un representante autorizado de ITT.

### Descripción de ATEX

Las directivas ATEX constituyen especificaciones que se aplican en Europa a los equipos eléctricos y no eléctricos instalados en Europa. ATEX se encarga del control de atmósferas potencialmente explosivas y de las normas de los equipos y sistemas de protección que se utilizan dentro de estas atmósferas. La relevancia de los requisitos ATEX no se limita a Europa. Estas pautas pueden aplicarse a los equipos instalados en cualquier atmósfera potencialmente explosiva.

### **Pautas para el cumplimiento**

La conformidad con la directiva sólo se cumple cuando utiliza la unidad según su uso previsto. No modifique las condiciones de servicio sin contar con la aprobación de un representante de ITT. Cuando instale o haga el mantenimiento de productos a prueba de explosiones, proceda siempre según las normas y directivas aplicables (por ejemplo, IEC/EN 60079–14).

## **Garantía del producto**

### **Cobertura**

ITT se compromete a reparar las averías de los productos de la compañía, siempre que:

- Las averías se deban a un defecto de diseño, de los materiales o de la mano de obra
- Las averías se notifiquen a un representante de ITT durante el periodo de garantía
- El producto se utilice únicamente en las condiciones especificadas en este manual
- Que el equipo de monitorización incorporado en el producto esté bien conectado y que funcione
- Todos los trabajos de mantenimiento y reparación los efectúe el personal autorizado por ITT
- Se utilicen repuestos originales de ITT
- En productos con la aprobación Ex solo se utilicen repuestos y accesorios con la aprobación Ex autorizados por ITT

### **Limitaciones**

La garantía no cubre las averías provocadas por:

- Un mal mantenimiento
- Instalación incorrecta
- Modificaciones del producto y de la instalación sin consultar a ITT
- Una mala reparación
- El uso y desgaste normales

ITT no asume ninguna responsabilidad por:

- Daños personales
- Daños en el material
- Pérdidas económicas

### **Reclamación de garantía**

Los productos de ITT son de alta calidad y tienen un funcionamiento fiable y una larga vida de servicio. Sin embargo, si hubiera motivos de reclamación por garantía, póngase en contacto con el representante de ITT más cercano.

# Transporte y almacenamiento

## Examinar la entrega

### Examinar el paquete

1. Revise el paquete y compruebe que no falten piezas y que ninguna esté dañada en la entrega.
2. Anote las piezas dañadas y las faltantes en el recibo y en el comprobante de envío.
3. Presente una reclamación contra la empresa de transporte si existiera algún inconveniente.  
Si el producto se ha recogido en un distribuidor, haga la reclamación directamente al distribuidor.

### Examinar la unidad

1. Saque todo el material de empaquetado.  
Deseche todos los materiales de empaquetado según las normativas locales.
2. Examine el producto para determinar si faltan piezas o si alguna pieza está dañada.
3. Afloje los tornillos, tuercas y cintas del producto en caso necesario.  
Para su seguridad personal, tenga cuidado cuando manipule clavos y correas.
4. Si encuentra algún desperfecto, póngase en contacto con su representante de ventas.

## Directrices para el transporte

### Manipulación y elevación de la bomba

#### Precauciones para mover la bomba

Tenga cuidado cuando transporte las bombas.




---

#### **ADVERTENCIA:**

Compruebe que la bomba no pueda rodar o caerse y ocasionar daños personales o a la propiedad.

---

#### **NOTA:**

Use una carretilla elevadora con capacidad suficiente para mover el palet con la bomba.

---

Mantenga la bomba en la misma posición en la que se envió desde la fábrica.

Cierre los extremos de aspiración y de descarga de la bomba con tapones para el transporte y el almacenamiento.

#### Precauciones para elevar la bomba




---

#### **ADVERTENCIA:**

Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con punta de acero en todo momento.

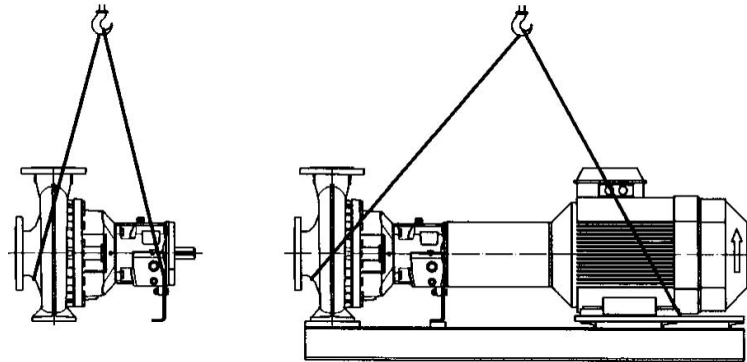
---

#### **NOTA:**

- Asegúrese de que el equipo de elevación aguanta todo el ensamblaje y de lo manipula sólo el personal autorizado.
  - No sujete estrobos de cuerda en los extremos del eje.
-

### Elevación de la bomba

Eleve la bomba usando un estrobo adecuado bajo los puntos sólidos como la carcasa, las bridas o el bastidor.



## Pautas de almacenamiento

### Almacenamiento a largo plazo

Si la bomba se almacena durante más de 6 meses, deben aplicarse estos requisitos:

- Almacene la unidad en un lugar seco.
- Almacene la unidad en un lugar fresco y sin suciedad ni vibraciones.
- Gire el eje con la mano varias veces al menos cada tres meses.

Trate los cojinetes y las superficies maquinadas de forma que estén bien conservados. Consulte con los fabricantes de la unidad del motor y de los acoplamientos acerca de los procedimientos de almacenamiento a largo plazo.

Si tiene preguntas acerca de posibles servicios de tratamiento para el almacenamiento a largo plazo, póngase en contacto con su representante de ventas local de IIT.

# Descripción del producto

## Descripción general

El modelo IC es una bomba de carcasa en espiral fija. Dimensiones y diseño hidráulico conforme a la norma ISO 2858/ EN 22858. El diseño técnico cumple con la norma ISO 5199/EN 25199. El modelo ICI también cuenta con un inductor. Los modelos ICH y ICIH también cuentan con enfriamiento y calentamiento de la cubierta de la carcasa y/o carcasa en espiral.



### Carcasa

- Descarga de línea de centro superior de alta resistencia
- Pie fundido integral
- Diseño de extracción trasera
- Drenaje de la carcasa NPT estándar de 3/8 pulgadas
- Anillo de desgaste opcional renovable

### Impulsor

El elemento impulsor está completamente cerrado y gira a llave a través del eje. Los tornillos de banco estándares traseros y los orificios de equilibrio reducen el empuje axial y las presiones de la cámara de sellado.

### Cámara de sellado

- Amplia elección de disposiciones de sellado para una máxima flexibilidad
- Cámara de sellado “ciclónica” para una mejor lubricación, disminución de calor y manipulación de sólidos
- Junta de la carcasa confinada

### Terminal de potencia

- El pozo de aceite de gran capacidad reduce las temperaturas del aceite para que la vida útil de los cojinetes sea mayor.
- Los bastidores de hierro fundido de alta resistencia le brindan soporte rígido al eje y cojinetes para un mayor funcionamiento.
- El tapón de drenaje magnético mantiene el aceite limpio para una mayor vida útil de los cojinetes.
- Los sellados estándares de doble reborde en la bomba y en extremo del acoplamiento mantienen un ambiente operativo limpio y de sellado firme.
- Sellado de juntas tóricas entre el bastidor y adaptador para una óptima alineación y sellado.

**Adaptador del bastidor**

- Proporciona alineación precisa y segura para el extremo líquido al bastidor del cojinete.
- Las amplias ventanas de acceso hacen que la instalación y mantenimiento del sellado y sistema de asistencia auxiliar se lleven a cabo sin inconvenientes.

**Cojinetes**

Los cojinetes de bola de alta resistencia ofrecen una vida útil de cojinetes L10 de más de 17.500 horas. El tamaño del soporte del cojinete se muestra en la ficha de datos y/o en la confirmación del pedido.

Soporte del cojinete	Tipo de cojinete	
	Lado de la bomba	Lado del motor
24	6307 - C3	3307A - C3
32	6309 - C3	3309A - C3
42	6311 - C3	3311A - C3
48	6313 - C3	3313A - C3

**Eje**

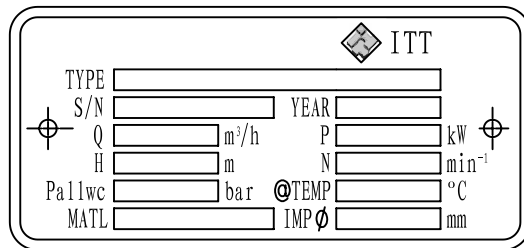
Eje rígido diseñado para una desviación de eje de 0,05 mm. El eje de acero inoxidable de serie estándar 400 (1,4021) proporciona una segura transmisión de energía y resistencia a la corrosión en los extremos de la bomba y el acoplamiento.

**Aplicaciones previstas**

- Proceso químico ISO
- Proceso industrial

## Información sobre las placas de identificación

**Placa de identificación de la bomba**



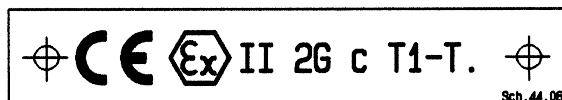
Campo de la placa de identificación	Explicación
Type*	Tipo de bomba
S/N*	Número de serie
Q	Flujo nominal de la bomba, en metros cúbicos por hora
P	Potencia nominal de la bomba, en kilovatios
H	Altura de elevación nominal de la bomba, en metros
n	Velocidad nominal de la bomba, en minutos <sup>-1</sup>
P <sub>all w C</sub>	Presión de operación máxima permitida de la carcasa (presión de descarga máxima a la temperatura de operación nominal para poder usar la carcasa de la bomba)
t <sub>max op</sub>	Temperatura de operación máxima permitida del líquido bombeado
Item No	Número de pedido del cliente

Campo de la placa de identificación	Explicación
Imp Ø	Diámetro externo del impulsor
MATL	Material de construcción

\*Todos los detalles de diseño y materiales se definen con esta información. Debe especificar estos detalles cuando realiza su pedido de piezas de repuestos.

### Placa de identificación ATEX

La conformidad con la directiva EC 94/9/EG “Dispositivos y sistemas de protección para el uso en áreas en peligro de explosión” se declara por la emisión de la Declaración de conformidad EC y la inclusión de la etiqueta ATEX en el soporte del cojinete de la bomba. La etiqueta ATEX también se encuentra en la placa de identificación de la bomba.



Campo de la placa de identificación	Explicación
CE	Marca de conformidad con la directiva EC 94/9/EG
Ex	Marca específica para protección contra explosiones
II	Grupo de dispositivos
2G	Categoría (2) y atmósfera explosiva debido a gases, vapores o niebla (G)
c	protección de la ignición en uso: seguridad constructiva (c)
T1-T.	Clasificación de la variedad de clases de temperaturas que teóricamente se encuentra disponible

# Instalación

## Procedimientos previos a la instalación

### Precauciones



**ADVERTENCIA:**

- Si se instala en un entorno potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor está certificado adecuadamente.
- Debe conectar a tierra todo el equipo eléctrico. Esto es aplicable al equipo de la bomba, el motor y cualquier equipo de supervisión. Compruebe que el conector de tierra está conectado correctamente realizando una prueba.

**NOTA:** Es recomendable que un representante autorizado de ITT supervise la instalación para garantizar que se realiza adecuadamente. De lo contrario, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

### Pautas de ubicación de la bomba



**ADVERTENCIA:**

Las unidades montadas y sus componentes son pesados. Si el equipo no se levanta y sujeta adecuadamente, pueden sufrirse graves lesiones o daños en el equipo. Eleve el equipo sólo por los puntos de elevación específicamente identificados. Los dispositivos de elevación como los pernos de ojo, los estobos y los conos de carga deben estar clasificados y seleccionarse y usarse para toda la carga elevada.

Pauta	Explicación/comentario
Mantenga la bomba lo más cerca posible de la fuente del líquido.	Esto minimiza la pérdida por fricción y mantiene la tubería de aspiración lo más corta posible.
Asegúrese de que el espacio alrededor de la bomba sea suficiente.	Esto facilita la ventilación, la inspección, el mantenimiento y el servicio.
Si necesita un equipo de elevación, asegúrese de que hay suficiente espacio sobre la bomba.	Esto facilita el uso adecuado del equipo de elevación y permite eliminar y volver a colocar los componentes de forma segura en una ubicación segura.
Proteja la unidad de daños por el clima o el agua debido a lluvias, inundaciones o temperaturas de congelación.	Esto se aplica si no se especifica otra cosa.
No instale ni ponga en marcha el equipo en sistemas cerrados, a menos que el sistema esté construido con dispositivos de control y dispositivos de seguridad del tamaño adecuado.	Dispositivos aceptables: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvulas de alivio de presión.</li> <li>• Tanques de compresión.</li> <li>• Controles de presión.</li> <li>• Controles de temperatura.</li> <li>• Controles de caudal.</li> </ul> Si el sistema no incluye estos dispositivos, consulte al ingeniero o al arquitecto a cargo antes de poner en marcha la bomba.
Tenga en cuenta que pueden aparecer ruidos y vibraciones no deseados.	La mejor ubicación de la bomba para absorber ruidos y vibraciones es sobre piso de hormigón con subsuelo.
Si la ubicación de la bomba es más elevada, tome precauciones especiales para reducir la transmisión de posibles ruidos.	Tenga en cuenta la posibilidad de consultar a un especialista en ruido.

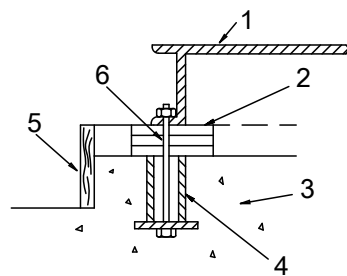


## Requisitos para la cimentación

### Requisitos

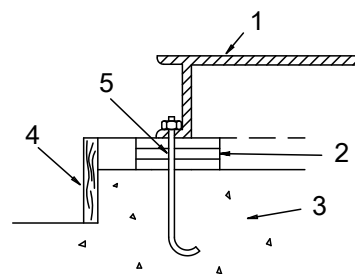
- La cimentación debe tener la capacidad de absorber cualquier tipo de vibración y formar un soporte rígido y permanente para la unidad de la bomba.
- La ubicación y el tamaño de los orificios para los pernos de cimentación deben coincidir con los que se muestran en el diagrama de montaje incluido con el paquete de datos de la bomba.
- El peso de la cimentación debe ser entre dos y tres veces el peso de la bomba.
- Proporcione una cimentación de hormigón plana y fuerte para evitar la deformación y la distorsión al apretar los pernos de cimentación.
- Los pernos de cimentación que se utilizan comúnmente son los de tipo manguito y en J. Ambos diseños permiten el movimiento para el ajuste final del perno.
- La cimentación de hormigón debe tener la firmeza suficiente de acuerdo con DIN 1045 o un estándar similar.

### Pernos de tipo manguito



1. Plancha de base
2. Separadores o cuñas
3. Cimentación
4. Manguito
5. Presa
6. Perno

### Pernos de tipo J



1. Plancha de base
2. Separadores o cuñas
3. Cimentación
4. Presa
5. Perno

## Procedimientos de montaje de la plancha de base

### Preparación de la plancha de base para el montaje

1. Extraiga todo el equipo acoplado de la base.
2. Limpie por completo la parte inferior de la base.
3. Si corresponde, cubra la parte inferior de la base con una pintura base epoxídica.  
Utilice un cebador de epoxi sólo si ha utilizado un mortero de base de epoxi.

4. Extraiga la capa a prueba de óxido de las almohadillas de montaje de la máquina utilizando un disolvente adecuado.
5. Quite el agua y la suciedad de los orificios de los pernos de la base.

## Preparación de la cimentación para el montaje

1. Lime la parte superior de la cimentación un mínimo de 1,0 pulg. (25,0 mm) para eliminar el hormigón poroso o poco fuerte.  
Si utiliza un martillo neumático, asegúrese de que no contamina la superficie con aceite ni ningún otro elemento húmedo.

---

**NOTA:** No astille la cimentación con herramientas pesadas, como martillos perforadores. Esto puede dañar la integridad estructural de la cimentación.

---

2. Elimine el agua o los detritus de los orificios de los pernos o los manguitos de la cimentación.
3. Si la plancha de base utiliza pernos de manguito, rellene los manguitos con un material moldeable y que no una. Selle los manguitos para evitar que entre el mortero.
4. Recubra la porción expuesta de los pernos de anclaje con un compuesto que no se adhiera, como cera en pasta, para impedir que el mortero se adhiera a los pernos de anclaje.  
No utilice aceites ni cera líquida.
5. Si el fabricante del mortero lo recomienda, recubra la superficie de la cimentación con un cebador compatible.

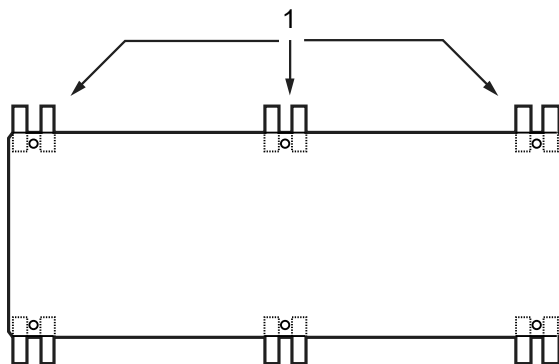
## Instalación de la base con separadores o calzas

Herramientas necesarias:

- Dos juegos de cuñas o separadores para cada perno de la cimentación
- Dos niveles de maquinista
- Hoja de trabajo de nivelación de la plancha de base

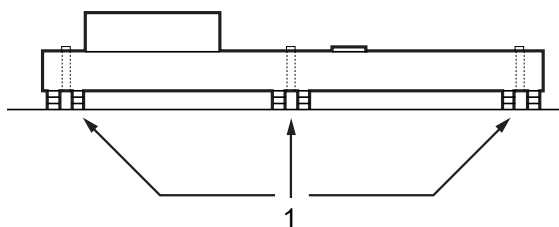
Este procedimiento es aplicable a planchas de base de hierro fundido y acero fabricado.

1. Si usa pernos del tipo manguito, llene los manguitos de los pernos con material de relleno o trapos para evitar que entre el mortero en los orificios.
2. Coloque los juegos de cuñas o calzos en cada lado de cada perno de la cimentación.  
Los conjuntos de cuñas deben tener una altura entre 0,75 pulg. (19 mm) y 1,50 pulg. (38 mm).



1. Calzos o cuñas

**Imagen 1: Vista superior**



1. Calzos o cuñas

**Imagen 2: Vista lateral**

3. Baje con cuidado la base sobre los pernos de la cimentación.
4. Coloque los niveles de maquinista en las placas de montaje del motor y de la bomba.

**NOTA:** Quite toda la suciedad de las almohadillas de montaje para garantizar una correcta nivelación. De lo contrario, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

5. Nivele la plancha de base (longitudinal y transversalmente) agregando o quitando los separadores o moviendo las cuñas.

Las tolerancias de nivelación son las siguientes:

- Una diferencia máxima de 0,125 pulg. (3,2 mm) longitudinal
- Una diferencia máxima de 0,059 pulg. (1,5 mm) transversalmente

Puede utilizar la hoja de trabajo niveladora de la plancha de base para hacer las lecturas.

6. Apriete a mano las tuercas de la cimentación.

## Instalación de la plancha de base con tornillos niveladores

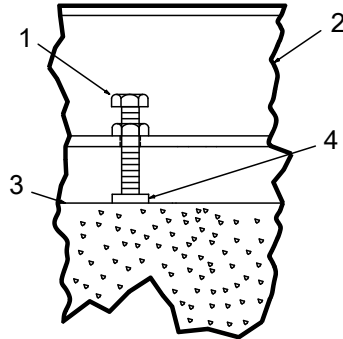
Herramientas necesarias:

- Compuesto antiagarrotamiento
- Tornillos niveladores
- Válvula de aguja
- Dos niveles de maquinista
- Hoja de trabajo de nivelación de la plancha de base

Este procedimiento es aplicable a la plancha de base de acero que viene de fábrica y la plancha de base de ventaja.

1. Aplique un compuesto antiagarrotamiento a los tornillos niveladores.  
El compuesto facilita quitar los tornillos después de inyectar el mortero.
2. Baje la plancha de base con cuidado sobre los pernos de cimentación y siga estos pasos:
  - a) Abra las planchas desde la válvula de aguja y bisele los bordes de las planchas para reducir las concentraciones de tensión.
  - b) Coloque las planchas entre los tornillos niveladores y la superficie de cimentación.

- c) Utilice los cuatro tornillos niveladores de las esquinas para elevar la plancha de base por encima de la cimentación.  
Asegúrese de que la distancia entre la plancha de base y la superficie de la cimentación esté entre 0,75 pulgadas. (19 mm) y 1,50 pulgadas (38 mm).
- d) Asegúrese de que los tornillos niveladores del centro sigan sin tocar la superficie de la cimentación.



- 1. Tornillo nivelador
- 2. Plancha de base
- 3. Cimentación
- 4. Placa

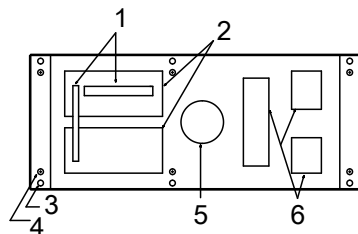
- 3. Nivele las placas de montaje del motor:

**NOTA:** Quite toda la suciedad de las almohadillas de montaje para garantizar una correcta nivelación. De lo contrario, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

- a) Coloque un nivel de maquinista a lo largo sobre una de las dos almohadillas.
- b) Coloque el otro nivel de maquinista transversalmente sobre una de las dos almohadillas.
- c) Nivele las almohadillas ajustando los cuatro tornillos niveladores en las esquinas.

Asegúrese de que las lecturas del nivel de maquinista sean tan cercanas a cero como sea posible, tanto longitudinal como transversalmente.

Utilice la hoja de trabajo niveladora de la plancha de base para hacer las lecturas.



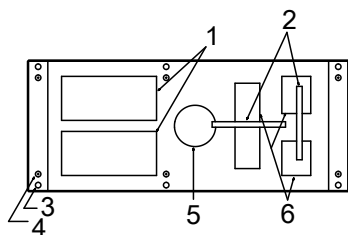
- 1. Niveles de maquinista
- 2. Almohadillas de montaje del motor
- 3. Pernos de cimentación
- 4. Tornillos niveladores
- 5. Orificio de mortero
- 6. Almohadillas de montaje de la bomba

- 4. Gire los tornillos niveladores del centro hacia abajo para que queden sobre sus planchas en la superficie de cimentación.
- 5. Nivele las placas de montaje de la bomba:

**NOTA:** Quite toda la suciedad de las almohadillas de montaje para garantizar una correcta nivelación. De lo contrario, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

- a) Coloque un nivel de maquinista a lo largo sobre una de las dos almohadillas.
- b) Coloque el otro nivel transversalmente sobre una de las dos almohadillas.
- c) Nivele las almohadillas ajustando los cuatro tornillos niveladores en las esquinas.

Asegúrese de que las lecturas del nivel de maquinista sean tan cercanas a cero como sea posible, tanto longitudinal como transversalmente.



1. Almohadillas de montaje del motor
  2. Niveles de maquinista
  3. Pernos de cimentación
  4. Tornillos niveladores
  5. Orificio de mortero
  6. Almohadillas de montaje de la bomba
6. Apriete a mano las tuercas de los pernos de cimentación.
  7. Controle que las almohadillas de montaje del motor estén niveladas y ajuste los pernos de cimentación, si es necesario.

La medición del nivel correcto es de 0,002 pulg./ft (0,0167 mm/m) como máximo.

## Instalación de la base con montaje sobre resortes

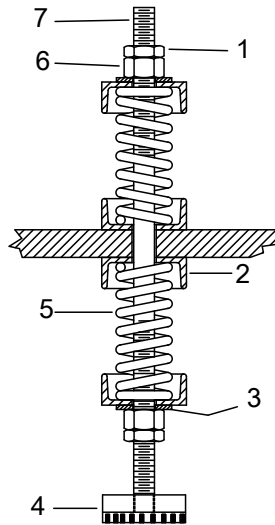
**NOTA:** La placa de base montada en resortes está diseñada sólo para soportar cargas de tuberías desde la expansión térmica. Por este motivo, debe proveer un refuerzo individual para las tuberías de aspiración y de descarga. De lo contrario, puede originar daños en el equipo.

Las almohadillas de la cimentación no se suministran con la base. Asegúrese de que las almohadillas de la cimentación sean placas de acero inoxidable 316, con un acabado en la superficie de 16 a 20 micropulgadas.

Antes de comenzar este procedimiento, asegúrese de que las almohadillas de la cimentación estén correctamente instaladas en la cimentación/el piso (vea las instrucciones del fabricante).

1. Coloque la base en un soporte sobre la cimentación/el piso.  
Asegúrese de que haya espacio suficiente entre la plancha de base y la cimentación/el piso para instalar los conjuntos de muelles.
2. Instale la parte inferior del conjunto de muelles:
  - a) Atornille la parte inferior de la contratuerca en el pasador del resorte.
  - b) Atornille la tuerca de ajuste inferior en el pasador del resorte, encima de la contratuerca.
  - c) Ajuste la tuerca de ajuste inferior a la altura correcta.  
La altura correcta depende de la distancia necesaria entre la cimentación/el piso y la base.
  - d) Coloque una arandela, un seguidor, un resorte y un seguidor más en la tuerca de ajuste inferior.
3. Instale el conjunto de muelles en la plancha de base:
  - a) Inserte desde abajo el conjunto de resorte en el orificio de anclaje de la base.
  - b) Coloque un seguidor, un resorte, otro seguidor y una arandela en el pasador del resorte.
  - c) Ajuste manualmente el conjunto de resorte con la tuerca de ajuste superior.
4. Atornille manualmente la contratuerca superior en el pasador de muelle.
5. Repita los pasos 2 a 4 para todos los conjuntos de muelles.
6. Baje la plancha de base de manera que el conjunto de muelles se ajuste en las almohadillas de la cimentación.
7. Nivele la base y realice los ajustes de altura finales:
  - a) Afloje las tuercas de ajuste y las contratuercas superiores.
  - b) Ajuste la altura y nivele la base moviendo las tuercas de ajuste inferiores.
  - c) Cuando la base esté nivelada, ajuste las tuercas de ajuste superiores de manera que los resortes superiores no estén flojos en sus seguidores:

8. Ajuste las contratuercas superiores e inferiores en cada conjunto de resortes.



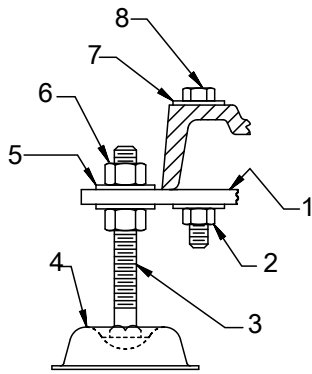
1. Contratuerca superior
2. Seguidor
3. Arandela
4. Almohadillas de la cimentación
5. Muelle
6. Tuerca de ajuste superior
7. Pasador del resorte

**Imagen 3: Ejemplo de un conjunto de resortes instalado**

## Instalación de la base con montaje realizado

**NOTA:** La placa de base montada en pilotes no está diseñada para soportar tuberías de cargas estáticas. Asegúrese de que provee un refuerzo individual para las tuberías de aspiración y de descarga. De lo contrario, puede originar daños en el equipo.

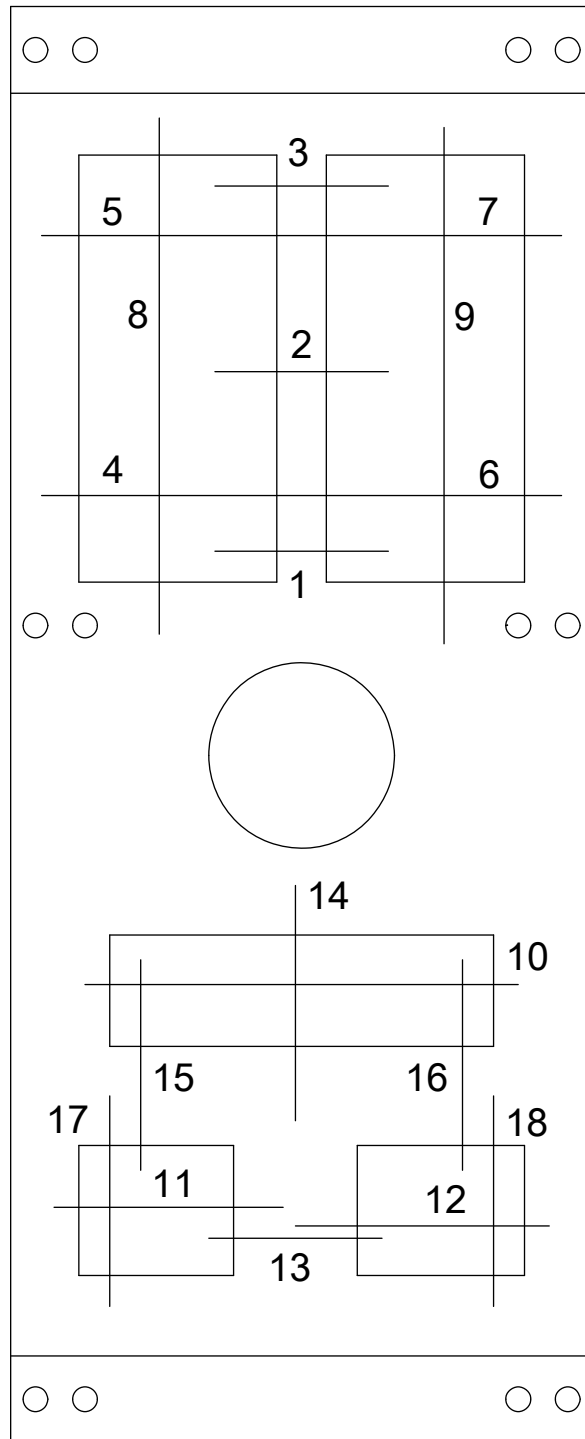
1. Coloque la base en un soporte sobre la cimentación/el piso.  
Asegúrese de que haya espacio suficiente entre la base y la cimentación/el piso para instalar los conjuntos en arcos realizados.
2. Instale la parte inferior del conjunto de tirantes:
  - a) Atornille la contratuerca inferior y ajuste la tuerca en el arco realizado.
  - b) Ajuste la tuerca de ajuste inferior a la altura correcta.  
La altura correcta depende de la distancia necesaria entre la cimentación/el piso y la base.
  - c) Coloque una arandela en la tuerca de ajuste inferior.
3. Instale el conjunto de tirantes en la plancha de base:
  - a) Instale el conjunto de arco realizado en el orificio de anclaje de la base desde abajo.
  - b) Coloque una arandela en el arco realizado.
  - c) Ajuste manualmente el conjunto de arco realizado con la tuerca de ajuste superior.
4. Atornille manualmente la contratuerca superior en el pasador de arco realizado.
5. Repita los pasos 2 a 4 para todos los conjuntos de tirantes.
6. Baje la base de manera que los arcos realizados se ajusten en la cimentación.
7. Nivele la base y realice los ajustes de altura finales:
  - a) Afloje las tuercas de ajuste y las contratuercas superiores.
  - b) Ajuste la altura y nivele la base moviendo las tuercas de ajuste inferiores.
  - c) Cuando la base esté nivelada, ajuste las tuercas de ajuste superiores.
8. Ajuste las contratuercas superiores e inferiores en cada conjunto de arco realizado.



1. Placa de montaje
2. Tuerca de montaje
3. Perno del arco realzado
4. Cimentación
5. Arandela
6. Tuerca de ajuste superior
7. Arandela de montaje
8. Perno de montaje

**Imagen 4: Ejemplo de un conjunto de arco realzado instalado**

# Hoja de trabajo de la nivelación de la base



- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_
- 4) \_\_\_\_\_
- 5) \_\_\_\_\_
- 6) \_\_\_\_\_
- 7) \_\_\_\_\_
- 8) \_\_\_\_\_
- 9) \_\_\_\_\_
- 10) \_\_\_\_\_
- 11) \_\_\_\_\_
- 12) \_\_\_\_\_
- 13) \_\_\_\_\_
- 14) \_\_\_\_\_
- 15) \_\_\_\_\_
- 16) \_\_\_\_\_
- 17) \_\_\_\_\_
- 18) \_\_\_\_\_



## Instalación de la bomba, el motor y el acoplamiento

1. Instale y sujete la bomba en la plancha de base. Utilice los pernos correspondientes.
2. Monte el motor en la plancha de base. Utilice los pernos correspondientes y ajuste manualmente.
3. Instale el acoplamiento.  
Consulte las instrucciones del fabricante del acoplamiento.

## Alineación de la bomba con el motor

### Precauciones



#### ADVERTENCIA:

- Siga los procedimientos de alineación del eje para evitar una avería irreparable de los componentes del motor o que las piezas rotativas choquen. Siga los procedimientos de instalación y funcionamiento del acoplamiento del fabricante.
- Desconecte y bloquee siempre la alimentación del motor antes de realizar cualquier instalación o tarea de mantenimiento. De lo contrario, se pueden producir graves lesiones.

**NOTA:** El instalador y el usuario de la unidad deben encargarse de la alineación correcta. Compruebe la alineación de las unidades montadas en bastidores antes de poner en marcha la unidad. De lo contrario, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

## Controles de alineación

### Cuándo realizar las comprobaciones de alineación

Debe realizar los controles de alineación en las siguientes circunstancias:

- Cambia la temperatura de proceso.
- Cambian las tuberías.
- Se ha realizado el mantenimiento de la bomba.

### Tipos de controles de alineación

Tipo de control	Cuándo se utiliza
Comprobación de alineación inicial (alineación en frío)	Antes del funcionamiento, cuando la bomba y el motor se encuentran a temperatura ambiente.
Comprobación de alineación final (alineación en caliente)	Después del funcionamiento, cuando la bomba y el motor se encuentran a temperatura de funcionamiento.

### Comprobaciones de alineación inicial (alineación en frío)

Cuándo	Por qué
Antes de aplicar mortero a la plancha de base	Esto garantiza que se pueda lograr la alineación.
Después de aplicar mortero a la plancha de base	Esto garantiza que no se hayan producido cambios durante el proceso de inyección.
Después de conectar las tuberías	Esto garantiza que las deformaciones de la tubería no hayan alterado la alineación. Si se han producido cambios, debe modificar la tubería para quitar las cargas de ésta en las bridas de la bomba.

**Controles de alineación final (alineación en caliente)**

Cuándo	Por qué
Después de la primera vez que se pone en funcionamiento	Esto garantiza una correcta alineación cuando la bomba y el motor alcanzan la temperatura de funcionamiento.
Periódicamente	De acuerdo con los procedimientos de funcionamiento de la planta.

**Valores permitidos del indicador para los controles de alineación**

**NOTA:** Los valores de lectura permitidos y especificados son válidos solamente a temperatura de funcionamiento. En condiciones de frío, se permiten otros valores. Debe usar las tolerancias correctas. De lo contrario, puede originar defectos en la alineación y disminuir la fiabilidad de la bomba.

**IMPORTANTE**

- Para los motores eléctricos, la configuración de alineación vertical en paralelo (frío) inicial del eje del motor debería ser entre 0,002 y 0,004 (0,05 y 0,10 mm) inferior al eje de la bomba.
- Para otros motores, por ejemplo, las turbinas, siga las recomendaciones del fabricante.

Cuando se utilizan indicadores de cuadrante para controlar la alineación final, la bomba y la unidad del motor están correctamente alineadas cuando se dan las siguientes condiciones:

- La desviación indicada total es de un máximo de 0,002 pulgadas (0,05 mm) a temperatura de funcionamiento.
- La tolerancia del indicador es de 0,0005 pulgadas/pulgadas (0,0127 mm/mm) de separación del indicador de cuadrante a temperatura de funcionamiento.

**Configuración en frío de la alineación vertical paralela**

**Introducción**

En esta sección se muestra la configuración preliminar (en frío) para las bombas eléctricas a motor según diferentes temperaturas de bombeo. Consulte a los fabricantes del motor para conocer la configuración en frío recomendada para otros tipos de motores, como turbinas de vapor y motores.

**NOTA:** Para los motores eléctricos, la configuración del eje del motor debería ser 0,05–0,1 mm inferior al eje de la bomba. Para otros elementos motrices, siga las recomendaciones del fabricante del motor.

**Ajustes recomendados**

Temperatura de bombeo	Ajuste recomendado
50° F (10° C)	0,002 pulgadas (0,05 mm), bajo
150° F (65° C)	0,001 pulgadas (0,03 mm), alto
250° F (120° C)	0,005 pulgadas (0,12 mm), alto
350° F (175° C)	0,009 pulgadas (0,23 mm), alto
450° F (218° C)	0,013 pulgadas (0,33 mm), alto
550° F (228° C)	0,017 pulgadas (0,43 mm), alto
650° F (343° C)	0,021 pulgadas (0,53 mm), alto
700° F (371° C)	0,023 pulgadas (0,58 mm), alto

**Pautas para la medición de la alineación**

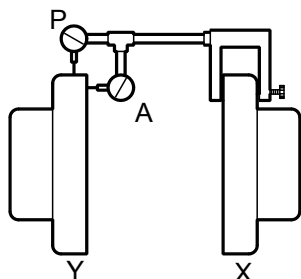
Pauta	Explicación
Gire la mitad del acoplamiento de la bomba y la mitad del acoplamiento del motor al mismo tiempo para que las varillas del indicador hagan contacto con los mismos puntos en la mitad del acoplamiento del motor.	Esto evita las mediciones incorrectas.

Pauta	Explicación
Mueva o separe sólo el motor para realizar ajustes.	Esto evita deformaciones en las instalaciones de la tubería.
Asegúrese de que los pernos de sujeción de las patas del motor estén apretados al tomar las medidas del indicador.	Esto mantiene el motor estacionario, ya que el movimiento hace que la medición sea incorrecta.
Asegúrese de que los pernos de sujeción de las patas del motor estén sueltos antes de realizar correcciones de alineación.	Esto hace que se pueda mover el motor al realizar las correcciones de alineación.
Verifique la alineación nuevamente después de cualquier ajuste mecánico.	Esto corrige los defectos de alineación que podría haber provocado un ajuste.

## Acoplamiento de los indicadores de cuadrante para la alineación

Debe tener dos indicadores de cuadrante para completar este procedimiento.

1. Acople dos indicadores de cuadrante en la mitad de acoplamiento de la bomba (X):
  - a) Acople un indicador (P) para que la varilla del indicador entre en contacto con el perímetro de la mitad de acoplamiento del motor (Y).  
Este indicador se utiliza para medir la desalineación en paralelo.
  - b) Acople el otro indicador (A) para que la varilla del indicador entre en contacto con el extremo interior de la mitad de acoplamiento del motor.  
Este indicador se utiliza para medir defectos en la alineación angular.



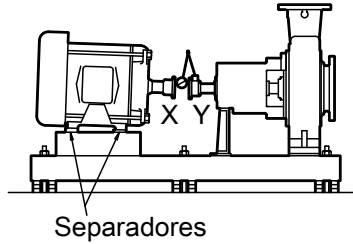
2. Gire la mitad de acoplamiento de la bomba (X) para controlar que los indicadores estén en contacto con la mitad del acoplamiento de la bomba (Y) pero no la parte inferior.
3. De ser necesario, ajuste los indicadores.

## Instrucciones de alineación de la bomba con el motor

### Realice una alineación angular para una corrección vertical

1. Coloque el indicador de alineación angular a cero en la posición central superior (posición de las 12 en punto) de la mitad del acoplamiento del motor (Y).
2. Gire el indicador a la posición central inferior (posición de las 6 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Entonces...
Negativo	Las mitades de acoplamiento están más separadas en el lado inferior que en el superior. Realice uno de estos pasos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agregue separadores para elevar el pie del motor en el extremo del eje.</li> <li>• Extraiga separadores para bajar el pie del motor en el otro extremo.</li> </ul>
Positivo	Las mitades de acoplamiento están más cerca en el lado inferior que en el superior. Realice uno de estos pasos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraiga separadores para bajar el pie del motor en el extremo del eje.</li> <li>• Agregue separadores para elevar el pie del motor en el otro extremo.</li> </ul>



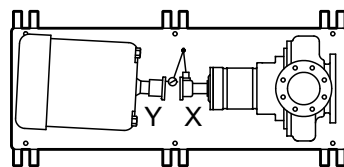
**Imagen 5: Vista lateral de una alineación vertical incorrecta**

4. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

### Realice una alineación angular para una corrección horizontal

1. Coloque el indicador de alineación angular (A) en cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor (Y), 90° desde la posición central superior (en la posición de las 9 en punto).
2. Gire el indicador pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, 180° de la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Entonces...
Negativo	Las mitades de acoplamiento están más separadas en el lado derecho que en el lado izquierdo. Realice uno de estos pasos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslice el extremo del eje del motor hacia la izquierda.</li> <li>• Deslice el extremo opuesto hacia la derecha.</li> </ul>
Positivo	Las mitades de acoplamiento están más cerca en el lado derecho que en el lado izquierdo. Realice uno de estos pasos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslice el extremo del eje del motor hacia la derecha.</li> <li>• Deslice el extremo opuesto hacia la izquierda.</li> </ul>



**Imagen 6: Vista superior de una alineación horizontal incorrecta**

4. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

### Realice una alineación en paralelo para una corrección vertical

Antes de iniciar este procedimiento, asegúrese de que los indicadores de cuadrante estén regulados de manera adecuada.

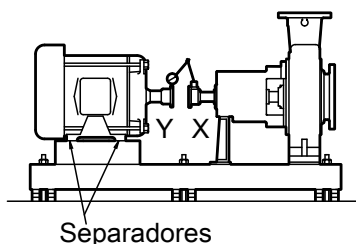
Una unidad se encuentra en alineación en paralelo cuando el indicador de paralelo (P) no varía más de 0,002 pulg. (0,05 mm) al medirlo en cuatro puntos separados a 90°, a la temperatura de funcionamiento.

1. Coloque el indicador de alineación en paralelo a cero en la posición central superior (posición de las 12 en punto) de la mitad del acoplamiento del motor.
2. Gire el indicador a la posición central inferior (posición de las 6 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Entonces...
Negativo	La mitad del acoplamiento de la bomba (X) está más baja que la mitad de acoplamiento del motor (Y). Quite separadores de un espesor igual a la mitad del valor de lectura del indicador debajo de cada pie del motor.
Positivo	La mitad del acoplamiento de la bomba (X) está más alta que la mitad de acoplamiento del motor. Añada separadores de un espesor igual a la mitad del valor de lectura del indicador en cada pie del motor.

**NOTA:**

Para evitar la falta de alineación, debe utilizar una cantidad de espaciadores igual a la cantidad de pies del motor. De lo contrario, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.



**Imagen 7: Vista lateral de una alineación vertical incorrecta**

4. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

**NOTA:** Los valores de lectura permitidos y especificados son válidos solamente a temperatura de funcionamiento. En condiciones de frío, se permiten otros valores. Debe usar las tolerancias correctas. De lo contrario, puede originar defectos en la alineación y disminuir la fiabilidad de la bomba.

**Realice una alineación en paralelo para una corrección horizontal**

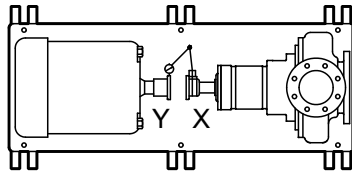
Una unidad se encuentra en alineación en paralelo cuando el indicador de paralelo (P) no varía más de 0,002 pulg. (0,05 mm) al medirlo en cuatro puntos separados a 90°, a la temperatura de funcionamiento.

1. Coloque el indicador de alineación en paralelo en cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor (Y), 90° desde la posición central superior (en la posición de las 9 en punto).
2. Gire el indicador pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, 180° de la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Entonces...
Negativo	La mitad del acoplamiento del motor está a la izquierda de la mitad del acoplamiento de la bomba.
Positivo	La mitad del acoplamiento del motor está a la derecha de la mitad del acoplamiento de la bomba.

4. Deslice con cuidado el motor en la dirección correcta.

**NOTA:** Asegúrese de colocar el motor de manera uniforme. De lo contrario, puede afectar negativamente a la corrección angular horizontal.



**Imagen 8: Vista superior de una alineación horizontal incorrecta**

5. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

**NOTA:** Los valores de lectura permitidos y especificados son válidos solamente a temperatura de funcionamiento. En condiciones de frío, se permiten otros valores. Debe usar las tolerancias correctas. De lo contrario, puede originar defectos en la alineación y disminuir la fiabilidad de la bomba.

## Realice una alineación completa para una corrección vertical

Una unidad se encuentra en alineación completa cuando los indicadores A (angular) y P (paralelo) no varían más de 0,002 pulg. (0,05 mm) según se mide en cuatro puntos separados por 90°.

1. Coloque los indicadores de cuadrante angular y en paralelo a cero en la posición central superior (posición de las 12 en punto) de la mitad del acoplamiento del motor (Y).
2. Gire los indicadores a la posición central inferior (posición de las 6 en punto).
3. Registre las lecturas del indicador.
4. Realice correcciones según las instrucciones independientes que vienen para la alineación en paralelo y angular hasta lograr los valores de lectura permitidos.

## Realice una alineación completa para una corrección horizontal

Una unidad se encuentra en alineación completa cuando los indicadores A (angular) y P (paralelo) no varían más de 0,002 ipulg. (0,05 mm) según se mide en cuatro puntos separados por 90°.

1. Coloque los indicadores de cuadrante angular y en paralelo a cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor (Y), 90° desde la posición central superior (posición de las 9 en punto).
2. Gire los indicadores pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, 180° de la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre las lecturas del indicador.
4. Realice correcciones según las instrucciones independientes que vienen para la alineación en paralelo y angular hasta lograr los valores de lectura permitidos.

## Aplicación de mortero en la plancha de base

Equipo necesario:

- Limpiadores: no utilice limpiadores a base de aceite porque el mortero no se adherirá. Consulte las instrucciones del fabricante del mortero.
- Mortero: Se recomienda un mortero que no encoja.

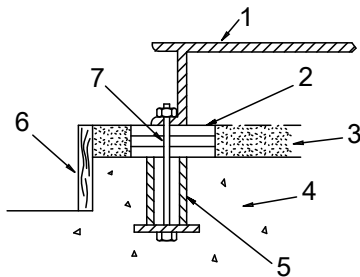
**NOTA:** Se considera que el instalador que inyecta el mortero de la placa de base tiene todos los conocimientos sobre los procedimientos aceptables. Se describen procedimientos más detallados en varias publicaciones, por ejemplo, API Standard 610, 10.ª edición, apéndice L; API RP 686, capítulo 5; y otros estándares de la industria.

1. Limpie todas las áreas de la plancha de base que van a entrar en contacto con el mortero.
2. Construya una presa alrededor de la cimentación.
3. Humedezca completamente la cimentación que entrará en contacto con el mortero.
4. Vuelque el mortero, a través del orificio del mortero de la plancha de base, hasta el nivel de la presa.

Cuando vierta el mortero, elimine las burbujas de aire mediante uno de los siguientes métodos:

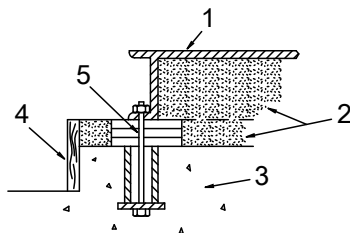
- Remueva con un vibrador.
- Bombee el mortero en su sitio.

- Deje que el mortero se asiente.



- Plancha de base
- Separadores o cuñas
- Mortero
- Cimentación
- Manguito
- Presas
- Perno

- Llene el resto de la plancha de base con mortero y deje que éste se asiente durante al menos 48 horas.



- Plancha de base
- Mortero
- Cimentación
- Presas
- Perno

- Extraiga los tornillos de nivelación cuando el mortero se haya endurecido para eliminar cualquier punto de tensión.
- Ajuste los pernos de cimentación.
- Asegúrese de que el tratamiento del hormigón está de acuerdo con DIN 1045.

## Listas de verificación de las tuberías

### Lista de verificación general de las tuberías

#### Precauciones



#### ATENCIÓN:

- No coloque nunca una tubería por la fuerza en las conexiones de brida de la bomba. Esto puede someter la unidad a presiones peligrosas y puede provocar una falta de alineación entre la bomba y el motor. La tensión en las tuberías afectará negativamente al funcionamiento de la bomba, y puede producir lesiones o daños en el equipo.
- Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. No acelere nunca el caudal desde el lado de aspiración. Si lo hace, puede ocasionar un menor rendimiento, generar demasiado calor y dañar el equipo.

#### NOTA:

Las cargas de las bridas del sistema de tuberías, incluidas las de la expansión térmica de la tubería, no deben exceder los límites de la bomba. La deformación de la carcasa puede hacer que las piezas rotativas entren en contacto y generen un exceso de calor, chispas y fallos prematuros.

**Pautas de las tuberías**

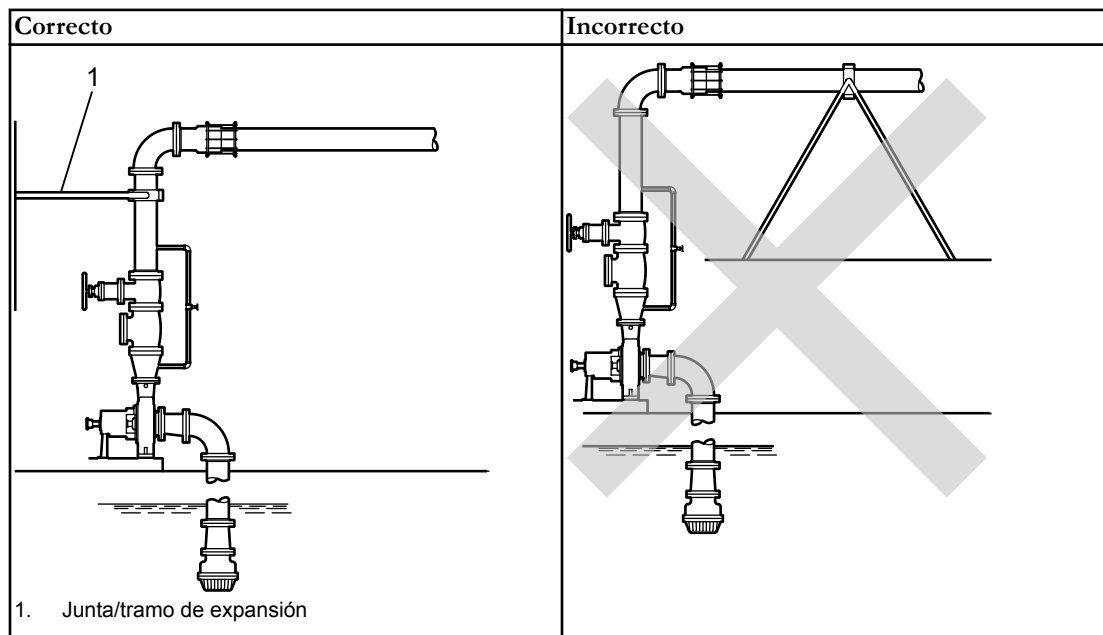
Las pautas de las tuberías están disponibles en las Normas del Instituto de Hidráulica ("Hydraulic Institute Standards") en: Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802. Debe revisar este documento antes de instalar la bomba.

**Lista de verificación**

Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
Compruebe que todas las tuberías están sujetas de forma independiente de la brida de la bomba y alineadas naturalmente a ella.	Esto ayuda a prevenir: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deformaciones de la bomba</li> <li>• Defectos en la alineación entre la bomba y la unidad del motor</li> <li>• Desgaste en el acoplamiento y los cojinetes de la bomba</li> <li>• Desgaste en los cojinetes de la bomba, el sello y el eje</li> </ul>	
Mantenga la tubería lo más corta posible.	Esto ayuda a minimizar las pérdidas por fricción.	
Compruebe que se utilicen sólo los accesorios necesarios.	Esto ayuda a minimizar las pérdidas por fricción.	
No conecte las tuberías a la bomba hasta que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El mortero de la plancha de base o de la subbase se endurezca.</li> <li>• Los pernos de sujeción de la bomba y el motor se hayan apretado.</li> </ul>	—	
Asegúrese de que las conexiones y los accesorios de la tubería estén hermetizados.	Esto evita que entre aire en el sistema de tuberías o que se produzcan fugas durante el funcionamiento.	
Si la bomba maneja fluidos corrosivos, asegúrese de que las tuberías permitan que se saque el líquido antes de extraer la bomba.	—	
Si la bomba trabaja con líquidos a temperaturas elevadas, asegúrese de que las conexiones/los tramos de expansión estén instalados de manera adecuada.	Esto ayuda a prevenir defectos en la alineación debido a la expansión lineal de la tubería.	



**Ejemplo: instalación para expansión**



**Pares y cargas de boquillas permitidas en las boquillas de la bomba**

**Diseño de tuberías de descarga y de succión**

Las tuberías de descarga y de succión debe estar diseñadas de manera que un mínimo de las fuerzas influya en la bomba. No supere los valores de par y fuerza que se muestran en la siguiente tabla. Los valores son válidos para cuando la bomba se encuentra en funcionamiento o para cuando está inactiva.

**Sobre los datos de la tabla**

Los datos en la siguiente tabla tiene estas características:

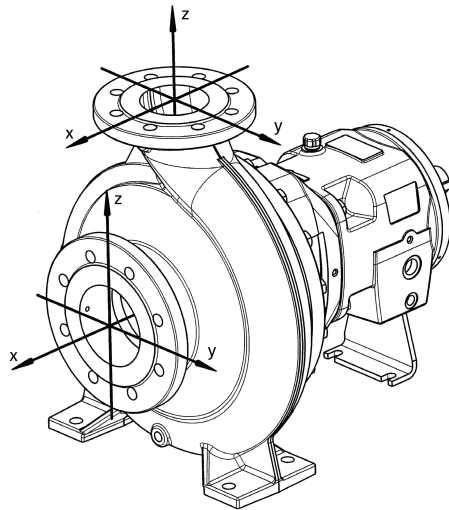
- Los datos cumplen con la recomendación de Europump para bombas según la norma ISO 5199.
- Los datos sólo son válidos para cargas de tuberías estáticas.
- Los valores son válidos para las unidades de bombas con bastidores IC estándar (sin lechada).
- Todos los valores refieren a los materiales estándares EN-GJS400-18LT y 1,4408.

**Pares y cargas de boquillas permitidas en las boquillas de la bomba**

Estos pares y cargas de boquillas siguen las recomendaciones de Europump para esta bomba según la norma ISO 5199.

Notas de tabla:

- Los datos de pares y fuerzas sólo son válidos para cargas de tuberías estáticas.
- Los valores de estas tablas son válidos para las unidades de bombas con bastidores IC estándar (sin lechada).
- Todos los valores para fuerzas y pares refieren a los materiales estándares EN-GJS400-18LT y 1,4408.



**Tabla 1: Boquilla de succión**

Tamaños	ØDN	Fuerzas en libras/pies (N)				Pares en pies/libras (Nm)			
		F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	ΣF	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	ΣM
40-25-160	40	198 (880)	173 (770)	157 (700)	308 (1.370)	663 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
40-25-200	40	198 (880)	173 (770)	157 (700)	308 (1.370)	663 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
40-25-250	40	198 (880)	173 (770)	157 (700)	308 (1.370)	663 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
50-32-160	50	259 (1.150)	236 (1.050)	214 (950)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
50-32-200	50	259 (1.150)	236 (1.050)	214 (950)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
50-32-250	50	259 (1.150)	236 (1.050)	214 (950)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
50-32-315	50	259 (1.150)	236 (1.050)	214 (950)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
65-40-160	65	330 (1.470)	292 (1.300)	270 (1.200)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
65-40-200	65	330 (1.470)	292 (1.300)	270 (1.200)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
65-40-250	65	330 (1.470)	292 (1.300)	270 (1.200)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
65-40-315	65	330 (1.470)	292 (1.300)	270 (1.200)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
80-50-160	80	393 (1.750)	355 (1.580)	324 (1.440)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
80-50-200	80	393 (1.750)	355 (1.580)	324 (1.440)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
80-50-250	80	393 (1.750)	355 (1.580)	324 (1.440)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
80-50-315	80	393 (1.750)	355 (1.580)	324 (1.440)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
100-65-160	100	528 (2.350)	472 (2.100)	427 (1.900)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
100-65-200	100	528 (2.350)	472 (2.100)	427 (1.900)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
100-65-250	100	528 (2.350)	472 (2.100)	427 (1.900)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
100-65-315	100	528 (2.350)	472 (2.100)	427 (1.900)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
125-80-160	125	622 (2.765)	559 (2.485)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)

Tamaños	ØDN	Fuerzas en libras/pies (N)				Pares en pies/libras (Nm)			
		Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	ΣM
125-80-200	125	622 (2.765)	559 (2.485)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-80-250	125	622 (2.765)	559 (2.485)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-80-315	125	622 (2.765)	559 (2.485)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-80-400	125	622 (2.765)	559 (2.485)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-100-200	125	622 (2.750)	562 (2.500)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-100-250	125	622 (2.750)	562 (2.500)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-100-315	125	622 (2.750)	562 (2.500)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-100-400	125	622 (2.750)	562 (2.500)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
150-125-250	150	787 (3.500)	708 (3.150)	641 (2.850)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)
150-125-315	150	787 (3.500)	708 (3.150)	641 (2.850)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)
150-125-400	150	787 (3.500)	708 (3.150)	641 (2.850)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)
200-150-250	200	1.057 (4.700)	944 (4.200)	850 (3.780)	1.652 (7.350)	1.682 (2.280)	1.187 (1.610)	1.364 (1.850)	2.471 (3.350)
200-150-315	200	1.057 (4.700)	944 (4.200)	850 (3.780)	1.652 (7.350)	1.682 (2.280)	1.187 (1.610)	1.364 (1.850)	2.471 (3.350)
200-150-400	200	1.057 (4.700)	944 (4.200)	850 (3.780)	1.652 (7.350)	1.682 (2.280)	1.187 (1.610)	1.364 (1.850)	2.471 (3.350)

**Tabla 2: Boquilla de descarga**

Tamaños	ØDN	Fuerzas en libras/pies (N)				Pares en pies/libras (Nm)			
		Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	ΣM
40-25-160	25	119 (530)	110 (490)	135 (600)	207 (920)	465 (630)	310 (420)	361 (490)	679 (920)
40-25-200	25	119 (530)	110 (490)	135 (600)	207 (920)	465 (630)	310 (420)	361 (490)	679 (920)
40-25-250	25	119 (530)	110 (490)	135 (600)	207 (920)	465 (630)	310 (420)	361 (490)	679 (920)
50-32-160	32	142 (630)	135 (600)	166 (740)	261 (1.160)	568 (770)	391 (530)	443 (600)	826 (1.120)
50-32-200	32	142 (630)	135 (600)	166 (740)	261 (1.160)	568 (770)	391 (530)	443 (600)	826 (1.120)
50-32-250	32	142 (630)	135 (600)	166 (740)	261 (1.160)	568 (770)	391 (530)	443 (600)	826 (1.120)
50-32-315	32	142 (630)	135 (600)	166 (740)	261 (1.160)	568 (770)	391 (530)	443 (600)	826 (1.120)
65-40-160	40	173 (770)	157 (700)	198 (880)	308 (1.370)	664 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
65-40-200	40	173 (770)	157 (700)	198 (880)	308 (1.370)	664 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
65-40-250	40	173 (770)	157 (700)	198 (880)	308 (1.370)	664 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
65-40-315	40	173 (770)	157 (700)	198 (880)	308 (1.370)	664 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
80-50-160	50	236 (1.050)	214 (950)	259 (1.150)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
80-50-200	50	236 (1.050)	214 (950)	259 (1.150)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
80-50-250	50	236 (1.050)	214 (950)	259 (1.150)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
80-50-315	50	236 (1.050)	214 (950)	259 (1.150)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
100-65-160	65	292 (1.300)	270 (1.200)	330 (1.470)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
100-65-200	65	292 (1.300)	270 (1.200)	330 (1.470)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
100-65-250	65	292 (1.300)	270 (1.200)	330 (1.470)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
100-65-315	65	292 (1.300)	270 (1.200)	330 (1.470)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
125-80-160	80	355 (1.580)	324 (1.440)	393 (1.750)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
125-80-200	80	355 (1.580)	324 (1.440)	393 (1.750)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
125-80-250	80	355 (1.580)	324 (1.440)	393 (1.750)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
125-80-315	80	355 (1.580)	324 (1.440)	393 (1.750)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)

Tamaños	ØDN	Fuerzas en libras/pies (N)				Pares en pies/libras (Nm)			
		F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	ΣF	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	ΣM
125-80-400	80	355 (1.580)	324 (1.440)	393 (1.750)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
125-100-200	100	472 (2.100)	427 (1.900)	528 (2.350)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
125-100-250	100	472 (2.100)	427 (1.900)	528 (2.350)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
125-100-315	100	472 (2.100)	427 (1.900)	528 (2.350)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
125-100-400	100	472 (2.100)	427 (1.900)	528 (2.350)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
150-125-250	125	562 (2.500)	504 (2.240)	618 (2.750)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
150-125-315	125	562 (2.500)	504 (2.240)	618 (2.750)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
150-125-400	125	562 (2.500)	504 (2.240)	618 (2.750)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
200-150-250	150	708 (3.150)	641 (2.850)	787 (3.500)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)
200-150-315	150	708 (3.150)	641 (2.850)	787 (3.500)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)
200-150-400	150	708 (3.150)	641 (2.850)	787 (3.500)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)

## Lista de verificación de las tuberías de aspiración

### Referencia de la curva de rendimiento



#### ATENCIÓN:

Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. No acelere nunca el caudal desde el lado de aspiración. Si lo hace, puede ocasionar un menor rendimiento, generar demasiado calor y dañar el equipo.

La carga de aspiración neta positiva disponible (NPSH<sub>A</sub>) siempre debe ser mayor que la carga de aspiración neta positiva necesaria (NPSH<sub>R</sub>), como se muestra en la siguiente publicación de la curva de rendimiento de la bomba.

### Comprobaciones de la tubería de aspiración

Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
Compruebe que la distancia entre la brida de entrada de la bomba y el codo más cercano sea al menos cuatro veces el diámetro de la tubería.	Esto minimiza el riesgo de cavitación en la entrada de aspiración de la bomba debido a la turbulencia. Consulte las secciones de ejemplo para ver ilustraciones.	
Controle que los codos no tengan curvas filosas.	Consulte las secciones de ejemplo para ver ilustraciones.	
Compruebe que la tubería de aspiración sea una o dos veces mayor que la entrada de aspiración de la bomba. Instale un reductor excéntrico entre la entrada de la bomba y las tuberías de aspiración.	Las tuberías de aspiración nunca deberían tener un diámetro menor que la entrada de aspiración de la bomba. Consulte las secciones de ejemplo para ver ilustraciones.	
Compruebe que el reductor excéntrico de la brida de aspiración de la bomba tenga las siguientes propiedades: <ul style="list-style-type: none"> <li>• el lado en pendiente hacia abajo</li> <li>• el lado horizontal en la parte superior</li> </ul>	Consulte las ilustraciones de ejemplo.	
Si se utilizan filtros o campanas de aspiración, controle que su área sea tres veces mayor que la de la tubería de aspiración.	Los filtros de aspiración ayudan a prevenir las obstrucciones. Se recomiendan orificios de malla con un diámetro mínimo de 1/16 pulgadas (1,6 mm).	
Si una bomba o más funcionan con la misma fuente de líquido, controle que se utilicen diferentes líneas de tubería de aspiración para cada bomba.	Esta recomendación le ayuda a conseguir un mejor rendimiento de la bomba.	

Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
Si es necesario, asegúrese de que la tubería de aspiración incluya una válvula de drenaje y que esté correctamente instalada.	—	

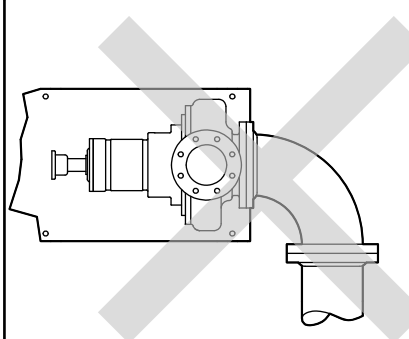
**Fuente de líquido por debajo de la bomba**

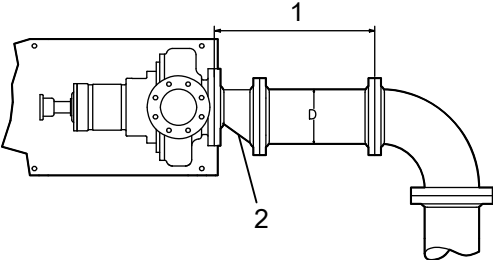
Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
Asegúrese de que la tubería de aspiración esté libre de bolsas de aire.	Esto ayuda a evitar la aparición de aire y cavitación en la entrada de la bomba.	
Controle que las pendientes de la tubería de aspiración sean hacia arriba, desde la fuente de líquido hacia la entrada de la bomba.	—	
Si la bomba no cuenta con cebado automático, controle que esté instalado el dispositivo de cebado de la bomba.	Utilice una válvula de pie con un diámetro que sea como mínimo equivalente al diámetro de las tuberías de aspiración.	

**Fuente de líquido por encima de la bomba**

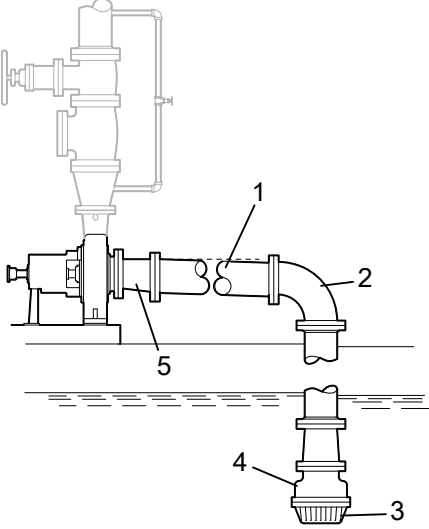
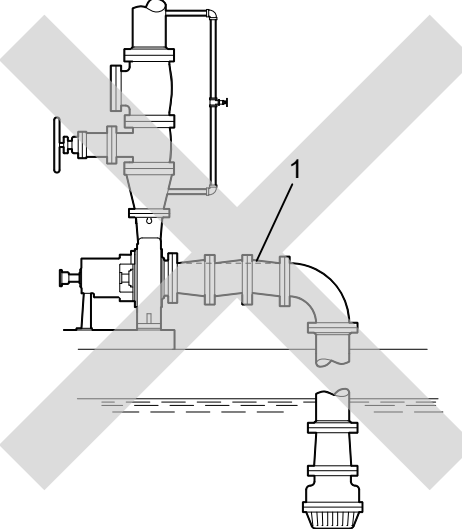
Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
Controle que haya una válvula de aislamiento instalada en la tubería de aspiración a una distancia de al menos el doble del diámetro de la tubería con respecto a la entrada de aspiración.	Esto permite cerrar la línea durante la inspección y el mantenimiento de la bomba. No utilice la válvula de aislamiento para estrangular la bomba. La restricción puede causar los siguientes problemas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pérdida de cebado</li> <li>• temperaturas excesivas</li> <li>• daños en la bomba</li> <li>• anulación de la garantía</li> </ul>	
Asegúrese de que la tubería de aspiración esté libre de bolsas de aire.	Esto ayuda a evitar la aparición de aire y cavitación en la entrada de la bomba.	
Controle que la tubería esté nivelada o en pendiente hacia abajo de la fuente de líquido.	—	
Asegúrese de que ninguna parte de la tubería de aspiración se extienda por debajo de la brida de aspiración de la bomba.	—	
Asegúrese de que la tubería de aspiración esté adecuadamente sumergida debajo de la superficie de la fuente de líquido.	Esto evita que el aire entre en la bomba a través de un vórtice de aspiración.	

**Ejemplo: codo cercano a la toma de aspiración de la bomba**

Correcto	Incorrecto
La distancia correcta entre la brida de entrada de la bomba y el codo más cercano debe ser al menos cinco veces el diámetro del tubo.	

Correcto	Incorrecto
 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suficiente distancia para evitar la cavitación</li> <li>2. Reductor excéntrico con un tope a nivel</li> </ol>	

**Ejemplo: equipo de la tubería de aspiración**

Correcto	Incorrecto
 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tubería de aspiración con una pendiente hacia arriba desde la fuente de líquido.</li> <li>2. Codo de radio largo</li> <li>3. Colador</li> <li>4. Válvula de pie</li> <li>5. Reductor excéntrico con un tope a nivel</li> </ol>	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bolsa de aire, porque el reductor excéntrico no se utiliza y porque la tubería de aspiración no se inclina gradualmente hacia arriba desde la fuente de líquido.</li> </ol>

**Lista de verificación de las tuberías de descarga**

Lista de verificación

Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
<p>Verifique que haya instalada una válvula de aislamiento en la línea de descarga.</p>	<p>La válvula de aislamiento es necesaria para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cebado</li> <li>• Regulación del caudal</li> <li>• Inspección y mantenimiento de la bomba</li> </ul> <p>Consulte el ejemplo: Equipo de tuberías de descarga para ilustraciones.</p>	
<p>Compruebe que haya una válvula de retención en la línea de descarga, entre la válvula de aislamiento y la salida de descarga de la bomba.</p>	<p>La ubicación entre la válvula de aislamiento y la bomba permite la inspección de la válvula de retención.</p>	

Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
	La válvula de retención impide los daños en la bomba y en el sello provocados por el caudal de retorno a través de la bomba, cuando la unidad del motor se apaga. Esto también se utiliza para limitar el caudal de líquidos. Consulte el ejemplo: Equipo de tuberías de descarga para ilustraciones.	
Si se utilizan incrementadores, compruebe que estén instalados entre la bomba y la válvula de retención.	Consulte el ejemplo: Equipo de tuberías de descarga para ilustraciones.	
Si se instalan válvulas de cierre rápido en el sistema, compruebe que se utilicen dispositivos de amortiguación.	Esto protege la bomba contra las sobrecargas y los golpes de ariete.	

**Ejemplo: equipo de tuberías de descarga**

Correcto	Incorrecto
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tubería de derivación</li> <li>2. Válvula de apagado</li> <li>3. Válvula de retención</li> <li>4. Válvula de aislamiento de descarga</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Válvula de retención (posición incorrecta)</li> <li>2. La válvula de aislamiento no debe estar ubicada entre la válvula de retención y la bomba.</li> </ol>

**Consideraciones de las tuberías de derivación**

**Cuándo usar una tubería de derivación**

Proporcione una tubería de derivación para los sistemas que tengan que funcionar con caudales reducidos durante períodos prolongados. Conecte una tubería de derivación desde el extremo de descarga (antes de cualquier válvula) hasta la fuente de aspiración.

**Cuándo instalar un orificio de caudal mínimo**

Puede calcular e instalar un orificio de caudal mínimo en una tubería de derivación para impedir que se deriven caudales excesivos. Consulte a su representante de ITT para obtener ayuda acerca del modo de calcular un orificio de caudal mínimo.

**Cuándo un orificio de caudal mínimo no está disponible**

Tenga en cuenta la posibilidad de utilizar una válvula de control de recirculación automática o una válvula de solenoide si no es posible tener una derivación constante (orificio de caudal mínimo).

## Lista de comprobación de las tuberías auxiliares

### Precauciones



#### ADVERTENCIA:

- Los sistemas de refrigeración, como los de la lubricación de los cojinetes y los sistemas de sellos mecánicos, deben funcionar de manera adecuada para evitar la generación excesiva de calor o chispas y los fallos prematuros.
- Los sistemas de sellado que no se purguen automáticamente o no se ventilen automáticamente, como el plan 23, requieren ventilación manual antes del funcionamiento. De lo contrario, se puede generar un calor excesivo, que puede producir daños en el sello.

#### NOTA:

El sello mecánico debe tener un sistema de limpieza de las juntas adecuado. De lo contrario, pueden producirse excesos en la generación de calor y fallos en los sellos.

### Cuándo instalarlas

Puede ser necesario instalar tuberías auxiliares para refrigerar los cojinetes, refrigerar la cubierta de la cámara de sellado, realizar la limpieza del sello mecánico u otras características especiales proporcionadas con la bomba. Consulte la ficha de datos de la bomba para ver las recomendaciones específicas de las tuberías auxiliares.

### Lista de verificación

Comprobación	Explicación/ comentario	Comprobado
Compruebe que el caudal mínimo de cada componente es 1 gpm (4 lpm). Si se proporciona la refrigeración de los cojinetes y de la cámara de sellado, el flujo de la tubería auxiliar debe ser de 2 gpm (8 lpm).	–	
Compruebe que la presión del agua de refrigeración no excede de 100 psig (7,0 kg/cm <sup>2</sup> ).	–	

### Lista de verificación final de tuberías

Comprobación	Explicación/ comentario	Comprobado
Compruebe que el eje gira suavemente.	Gire el eje manualmente. Asegúrese de que no haya rozamiento que pudiera provocar calor excesivo o chispas.	
Vuelva a comprobar la alineación para asegurarse de que las deformaciones de la tubería no la hayan alterado.	Si la tubería está deformada, corríjala.	



# Puesta en marcha, arranque, funcionamiento y apagado

## Preparación para la puesta en marcha



### ADVERTENCIA:

- Si no se siguen estas precauciones antes de poner en marcha la bomba, se pueden ocasionar lesiones graves o daños en el equipo.
- No haga funcionar la bomba por debajo del caudal nominal mínimo o con la válvula de aspiración o de descarga cerrada. Estas condiciones pueden crear un peligro de explosión debido a la vaporización del líquido bombeado y podrían provocar rápidamente un error en la bomba y lesiones graves.
- No haga funcionar nunca la bomba sin un protector del acoplamiento correctamente instalado.
- Desconecte y bloquee siempre la alimentación del motor antes de realizar cualquier instalación o tarea de mantenimiento. De lo contrario, se pueden producir graves lesiones.
- El funcionamiento de la bomba en rotación inversa puede hacer que las piezas de metal entren en contacto, se genere calor y se rompa la contención.

### Precauciones

### NOTA:

- Verifique la configuración del motor antes de poner en marcha la bomba.
- Asegúrese de que el índice de calentamiento no supera los 1,4 °C por minuto.

Debe seguir estas precauciones antes de arrancar la bomba:

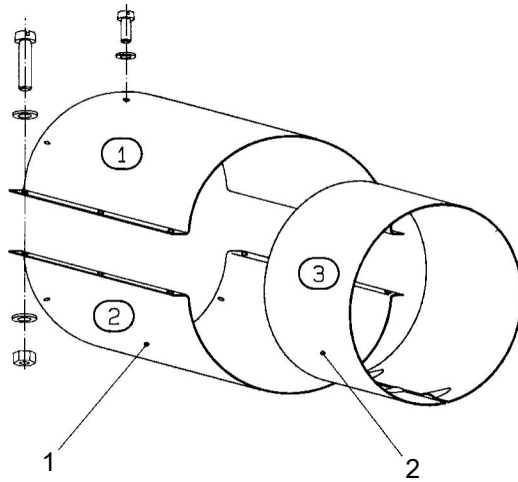
- Debe enjuagar y limpiar el sistema por completo para quitar la suciedad o los desperdicios del sistema del tubo y evitar fallos prematuros en el arranque inicial.
- Lleve los motores de velocidad variable a la velocidad nominal lo más rápido posible.
- Ponga en marcha una bomba reconstruida o nueva que proporcione caudal suficiente para enjuagar y enfriar las superficies de pequeña tolerancia del buje de la caja de empaquetadura.
- Si la temperatura del fluido bombeado supera los 200 °F (93 °C), caliente la bomba antes de ponerla en marcha. Deje circular una pequeña cantidad del fluido a través de la bomba hasta que la temperatura de la carcasa esté a 100 °F (38 °C) de la temperatura del fluido.

En el arranque inicial, no ajuste los motores de velocidad variable ni controle el regulador de velocidad o la configuración del interruptor de sobrevelocidad mientras el motor de velocidad variable está acoplado a la bomba. Si los valores no se han verificado, desacople la unidad y consulte las instrucciones suministradas por el fabricante del motor.

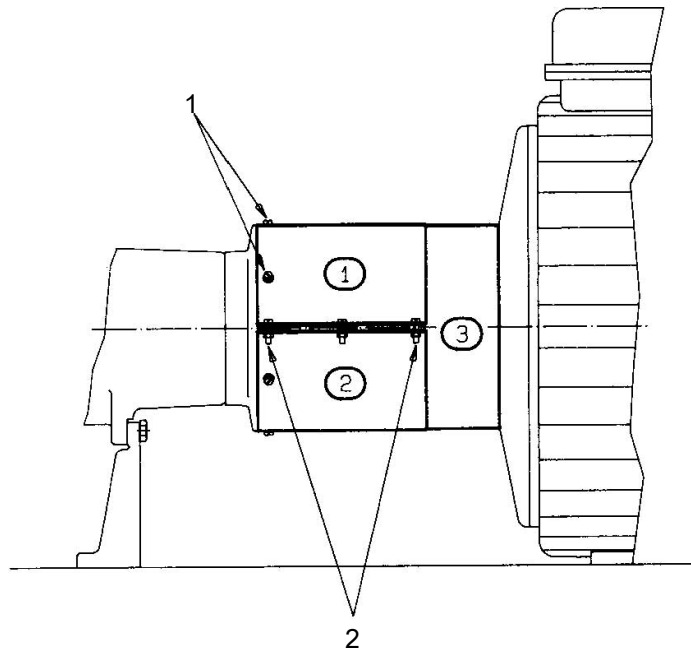
## Extracción del protector del acoplamiento

1. Identifique las piezas del protector del acoplamiento.

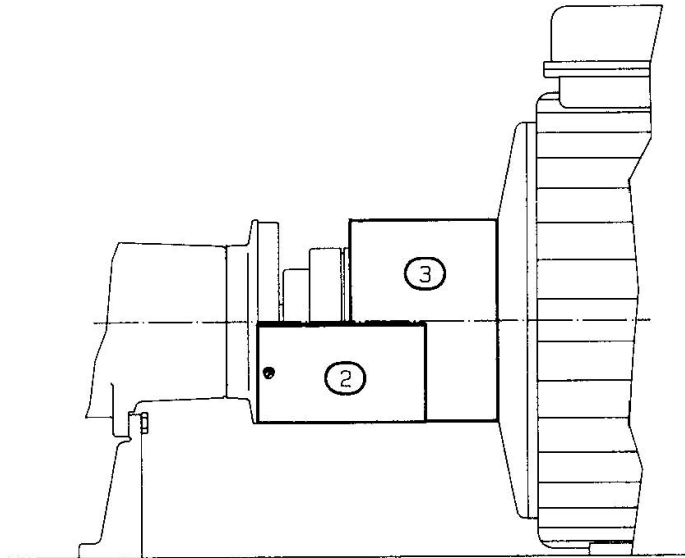
**IMPORTANTE:** Para las bombas con conformidad CE, los elementos de sujeción de la protección del acoplamiento tienen dispositivos que los mantienen completamente separados del protector o de la bomba. No extraiga estos motores o no separe los elementos de sujeción de la protección o de la bomba.



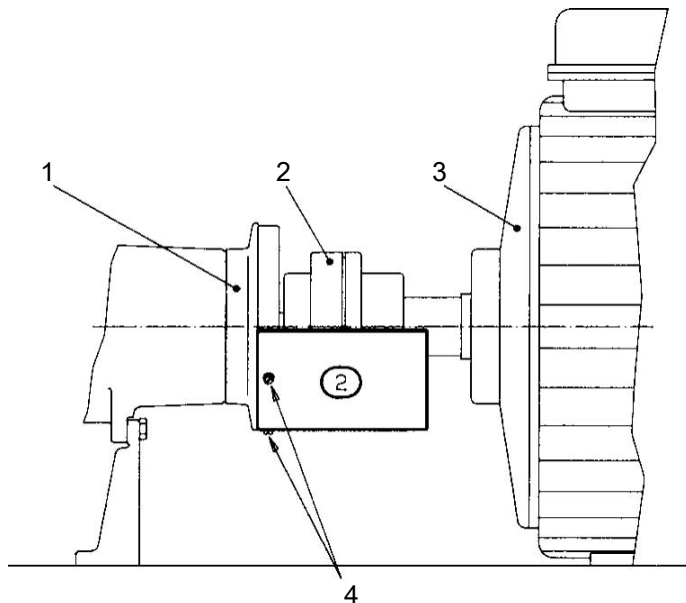
1. Protector del acoplamiento: dos mitades iguales (parte 1 y 2)
2. Pieza de ajuste (parte 3)
2. Extraiga los tornillos (2) que sujetan las dos mitades (parte 1 y 2) del protector del acoplamiento.



3. Extraiga los tornillos (1) que sujetan la mitad superior (parte 1) del protector del acoplamiento a la cubierta del cojinete.
4. Extraiga la mitad superior (parte 1) del protector del acoplamiento.
5. Extraiga la pieza de ajuste (parte 3).



6. Extraiga los tornillos (4) que sujetan la mitad inferior (parte 2) del protector del acoplamiento a la cubierta del cojinete (1).



1. Cubierta del cojinete
2. Acoplamiento
3. Motor
4. Tornillos

7. Extraiga la mitad inferior (parte 2) del protector del acoplamiento.

## Verificación de la rotación



### ADVERTENCIA:

- El funcionamiento de la bomba en rotación inversa puede hacer que las piezas de metal entren en contacto, se genere calor y se rompa la contención.
- Desconecte y bloquee siempre la alimentación del motor antes de realizar cualquier instalación o tarea de mantenimiento. De lo contrario, se pueden producir graves lesiones.

1. Desconecte y bloquee el suministro de energía al motor.
2. Asegúrese de que los cubos del acoplamiento estén bien asegurados a los ejes.
3. Asegúrese de que el acoplamiento espaciador se ha extraído.

- La bomba se envía sin el acoplamiento espaciador.
4. Conecte el suministro de energía al motor.
  5. Asegúrese de que no haya nadie cerca y haga girar el motor lo suficiente para determinar que la dirección de rotación corresponda con la flecha de la carcasa del cojinete o el bastidor acoplado directamente.
  6. Desconecte y bloquee el suministro de energía al motor.

## Acoplamiento de la bomba y del motor

---



### ADVERTENCIA:

Desconecte y bloquee siempre la alimentación del motor antes de realizar cualquier instalación o tarea de mantenimiento. De lo contrario, se pueden producir graves lesiones.

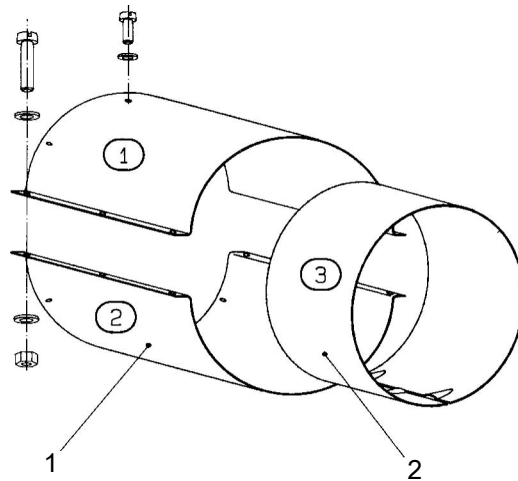
---

Los acoplamientos deben tener la certificación adecuada para ser utilizados en un ambiente clasificado por ATEX. Utilice las instrucciones proporcionadas por el fabricante del acoplamiento para lubricar e instalar el acoplamiento.

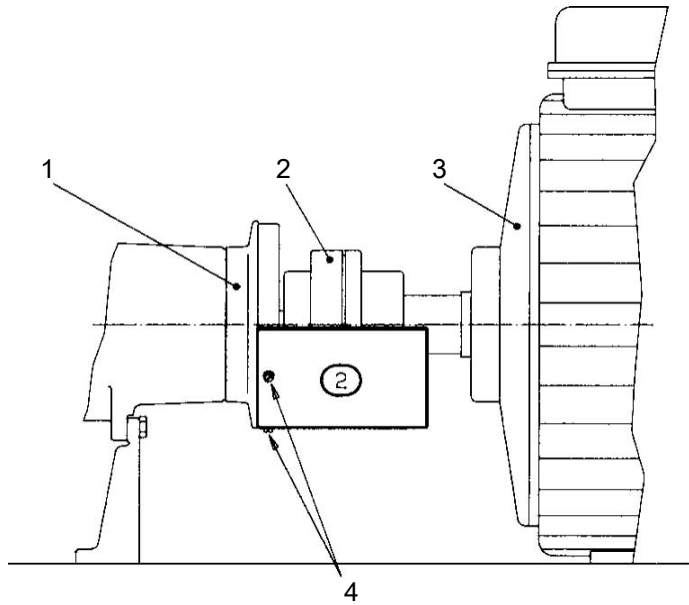
## Instalación del protector del acoplamiento

1. Identifique las piezas del protector del acoplamiento.

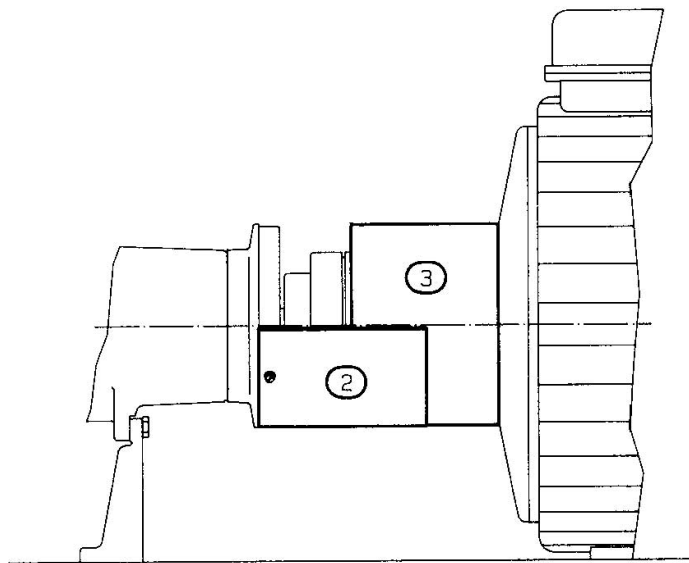
**IMPORTANTE:** Para las bombas con conformidad CE, los elementos de sujeción de la protección del acoplamiento tienen dispositivos que los mantiene completamente separados del protector o de la bomba. No extraiga estos motores o no separe los elementos de sujeción de la protección o de la bomba.



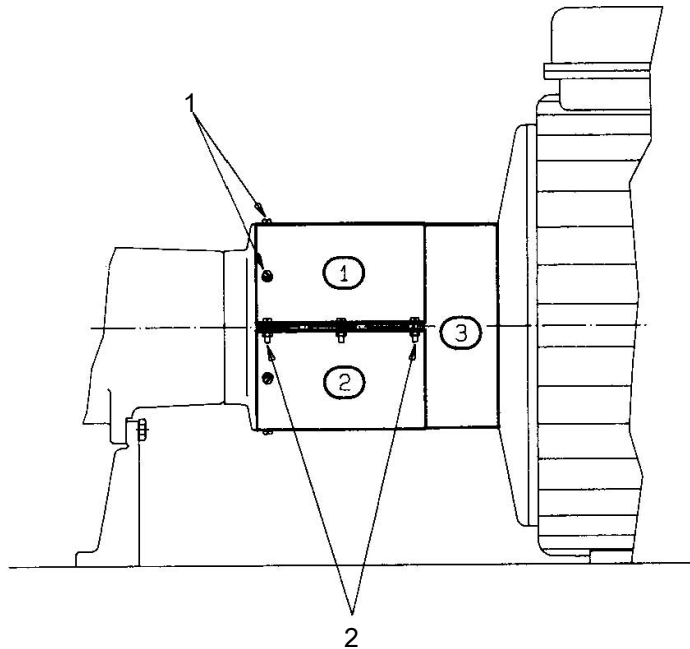
1. Protector del acoplamiento: dos mitades iguales (parte 1 y 2)
2. Pieza de ajuste (parte 3)
2. Atornille la mitad inferior (parte 2) del protector del acoplamiento a la parte inferior de la carcasa de los cojinetes (1).



1. Cubierta del cojinete
  2. Acoplamiento
  3. Motor
  4. Tornillos
3. Inserte la pieza de ajuste (parte 3) con la ranura de cara hacia abajo, mientras la presiona axialmente hacia el motor.



4. Una la mitad superior (parte 1) del protector del acoplamiento a la carcasa del cojinete, mediante el uso de tornillos (4).



- Una ambas mitades (partes 1 y 2) del protector del acoplamiento mediante el uso de tornillos (2). Este procedimiento también asegura la pieza de ajuste (parte 3).

## Lubricación de los cojinetes



### ADVERTENCIA:

Asegúrese de lubricar adecuadamente los cojinetes. Si no lo hace, se pueden generar un calor excesivo y chispas, y un error prematuro.

**NOTA:** Compruebe la grasa de una bomba que ha estado fuera de servicio por un período prolongado y, si es necesario, vuelva a engrasarla.

Las bombas se envían sin aceite. Los cojinetes lubricados con aceite se deben lubricar en el lugar de trabajo.

Los cojinetes lubricados con grasa se lubrican en la fábrica.

El fabricante de cojinetes llena los cojinetes engrasados de por vida con grasa y los sella en la fábrica. No es necesario lubricar ni sellar estos rodamientos.

## Requisitos para la lubricación con aceite

### Requisitos de calidad del aceite

Utilice un aceite de alta calidad para turbinas, con sustancias anticorrosivas antioxidantes.

Tipo de aceite lubricante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CLP46</li> <li>• DIN 51517</li> <li>• HD 20W/20 SAE</li> </ul>
Símbolo	DIN 51502
Viscosidad cinemática a 104° F (40° C)	0,0713 ±0,006 pulgadas <sup>2</sup> /seg; (46 ± 4 mm <sup>2</sup> /seg.)
Temperatura de inflamabilidad (Cleveland)	347° F (175° C)
Punto de coagulación (Pourpoint)	5° F (-15° C)

Temperatura de aplicación (Póngase en contacto con su representante de ITT para determinar el tipo de lubricante apropiado si la temperatura ambiente es inferior a 14° F [-10° C]).	Superior a la temperatura de los cojinetes permitida
---	--

**Requisitos de cantidad de aceite**

Tamaño del bastidor del cojinete	Cantidad de aceite en cuartos de galón (litros)
24	0,53 (0,5)
32	1,16 (1,1)
42	1,48 (1,4)
48	1,8 (1,7)

**Lubricación de cojinetes con aceite****ADVERTENCIA:**

Asegúrese de lubricar adecuadamente los cojinetes. Si no lo hace, se pueden generar un calor excesivo y chispas, y un error prematuro.

**NOTA:**

La bomba no se entrega cargada de aceite. Llene la bomba con aceite antes de ponerla en funcionamiento.

- Determine el procedimiento que se utiliza para llenar el bastidor de los cojinetes con aceite:

Si...	Entonces...
La bomba tiene un visor del nivel de aceite (diseño estándar)	Utilice el procedimiento "Llenado del bastidor del cojinete con aceite".
La bomba tiene un regulador de nivel constante de aceite (opcional)	Utilice el procedimiento "Llenado del bastidor del cojinete con un engrasador opcional".

**Llene el bastidor del cojinete con aceite****NOTA:**

Mantenga un nivel de aceite exacto. Si el nivel de aceite es demasiado alto, la temperatura de los cojinetes puede aumentar. Si el nivel de aceite es demasiado bajo, el cojinete no se lubricará correctamente y pueden producirse problemas de funcionamiento.

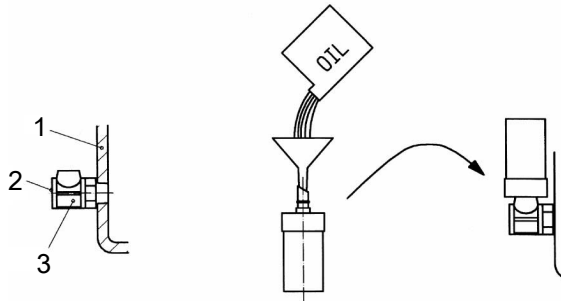
- Retire el tapón de llenado de aceite.
- Eche aceite en la abertura.
- Rellénelo hasta que el nivel de aceite aumente hasta el centro del visor de nivel de aceite.

**Llene el bastidor del cojinete con otro engrasador****NOTA:**

Mantenga un nivel de aceite exacto. Si el nivel de aceite es demasiado alto, la temperatura de los cojinetes puede aumentar. Si el nivel de aceite es demasiado bajo, el cojinete no se lubricará correctamente y pueden producirse problemas de funcionamiento.

El engrasador de nivel constante se abasteció a granel.

1. Desatornille el depósito del cuerpo principal (enroscado a la derecha) y déjelo aparte.
2. Selle el cuerpo principal al bastidor del cojinete en la conexión con el engrasador de nivel constante mediante el uso de cinta de sellado PTFE.
3. Ajuste hasta que le buje roscado esté en posición vertical.
4. Extraiga el tapón de llenado de aceite situado en la parte superior del bastidor del cojinete.
5. Rellene con aceite por la abertura de conexión hasta que el nivel de aceite alcance casi la mitad del visor del nivel de aceite en el cuerpo principal.
6. Rellene el depósito mediante un embudo.



1. Bastidor del cojinete
2. Visor del nivel de aceite
3. Cuerpo principal
7. Coloque la junta tórica en la boca del depósito.
8. Coloque el dedo pulgar sobre la boca del depósito.
9. Invierta la boca del depósito e insértela en el buje roscado interno del cuerpo principal.
10. Ajuste el depósito.  
El aceite luego va desde el depósito a la cámara del cojinete.
11. Repita el paso 6 al 10 hasta que el depósito llegue a los dos tercios.  
Vuelva a llenar con aceite siempre que el nivel de aceite del depósito tenga un tercio.

## Requisitos para la grasa lubricante

### Requisitos de calidad de la grasa

Utilice un lubricante de grasa de alta calidad correspondiente a NLGI de grado 2.

### Lubricación con grasa

Tenga en cuenta esta información para la lubricación con grasa:

- El fabricante suministra las bombas con los cojinetes lubricados y listas para usar.
- Los cojinetes se rellenan con grasa con base de litio, lo cual es conveniente para un rango de temperatura desde los -22° F a 194° F (-30° C a 90° C) cuando se mide en la superficie del bastidor de los cojinetes.
- Asegúrese de que las temperaturas de los cojinetes, medidas en el bastidor de los cojinetes, no sean mayores a los 122° F (50° C) por sobre la temperatura ambiente y que nunca excedan los 194° F (90° C) cuando se controlan semanalmente.

## Opciones de sellado del eje

En la mayoría de los casos, el fabricante sella el eje antes de enviar la bomba. Si la bomba no tiene ningún eje sellado, consulte la sección de mantenimiento del sello del eje, en el capítulo Mantenimiento.

Este modelo utiliza estos tipos de sellos del eje:

- Sello mecánico del cartucho
- Sello mecánico convencional de componente interno
- Sello mecánico convencional de componente externo
- Opción de la caja de empaquetadura empaquetada



## Opciones de sellos mecánicos

En general, las bombas se envían con sellos mecánicos instalados. Si no los tienen, consulte las instrucciones de instalación del fabricante de los sellos mecánicos.

Las opciones de sello mecánico para esta bomba son:

- Sello mecánico del cartucho
- Sello mecánico convencional, ubicado dentro del componente
- Sello mecánico convencional, ubicado fuera del componente

## Conexión de líquido de sellado para sellos mecánicos

### Es necesario rubricar el sello

Para una lubricación correcta, debe haber una película de líquido entre las caras del sello. Busque los agujeros usando las ilustraciones incluidas con el sello.

### Métodos para lavar el sello

Puede usar estos métodos para lavar o refrescar el sello:

Método	Descripción
Lavado del producto	Accione las tuberías para que la bomba empuje el líquido bombeado desde la carcasa y lo inyecte en el casquillo del sello. Si es necesario, un intercambiador de calor exterior enfriará el líquido bombeado antes de que entre en el casquillo del sello.
Limpieza externa	Accione las tuberías para que la bomba inyecte líquido limpio, frío y compatible directamente en el casquillo del sello. La presión del líquido de lavado debe ser de 5 a 15 psi (de 0,35 a 1,01 kg/cm <sup>2</sup> ) superior a la presión de la cámara de sellado. El índice de inyección debe ser de 0,5 a 2 gpm (de 2 a 8 lpm).
Otros	Es posible aplicar otros métodos que empleen varias conexiones de casquillos o de cámaras de sellado. Consulte los diagramas de tuberías y los planos de referencia de los sellos mecánicos.

## Opción de la prensaestopas de empaquetadura



### ADVERTENCIA:

Las cajas de empaquetadura empaquetadas no están permitidas en entornos clasificados ATEX.

La fábrica no instala la empaquetadura, el anillo linterna ni el collarín partido.

Estas piezas se incluyen con la bomba en la caja de accesorios. Antes de encender la bomba, debe instalar la empaquetadura, el anillo linterna y el collarín partido, como se indica en la sección de mantenimiento de la caja de empaquetadura empaquetada, en el capítulo Mantenimiento.

## Conexión de líquido de sellado para una prensaestopas de empaquetadura



### ADVERTENCIA:

Las cajas de empaquetadura empaquetadas no están permitidas en entornos clasificados ATEX.

### NOTA:

Asegúrese de lubricar la empaquetadura. De lo contrario, puede acortar la vida de la empaquetadura de la bomba.

El líquido de sellado externo se debe usar en las siguientes condiciones:

- El fluido bombeado incluye partículas abrasivas.
- La presión de la caja de empaquetadura es inferior a la presión atmosférica cuando la bomba está funcionando con una elevación estática de succión o cuando la fuente de succión está en vacío. En estas condiciones, la empaquetadura no se enfría ni queda lubricado, e ingresa aire a la bomba.

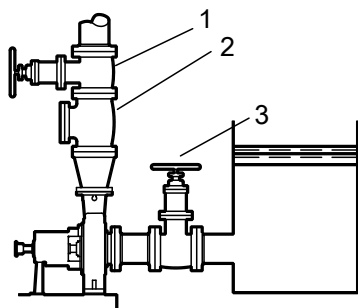
#### Condiciones para aplicar un líquido externo

Sí...	Entonces...
La presión de la caja de empaquetadura es superior a la presión atmosférica y el líquido bombeado es limpio.	Las fugas normales del casquillo de 40 a 60 gotas por minuto suelen ser suficiente para lubricar y enfriar la empaquetadura. No es necesario aplicar líquido de sellado.
La presión de la caja de empaquetadura es inferior a la presión atmosférica y el líquido bombeado no es limpio.	Es necesaria una fuente externa de líquido limpio compatible.
Es necesaria una fuente externa de líquido limpio compatible.	Debe conectar la tubería a la conexión del anillo linterna con un índice de fuga de 40 a 60 gotas por minuto. La presión debe ser 15 psi (1,01 kg/cm <sup>2</sup> ) superior a la presión de la caja de empaquetadura.

## Cebado de la bomba

### Cebado de la bomba con el suministro de aspiración encima de la bomba

1. Abra lentamente la válvula de aislamiento de aspiración.
2. Abra los respiraderos de aire de las tuberías de aspiración y de descarga hasta que fluya el líquido bombeado.
3. Cierre los respiraderos.



1. Válvula de aislamiento de descarga
2. Válvula de retención
3. Válvula de aislamiento de aspiración

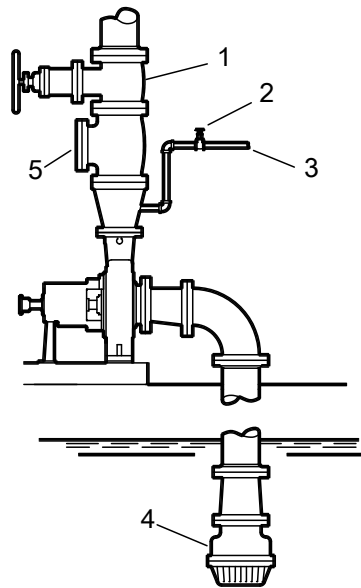
### Cebado de la bomba con el suministro de aspiración debajo de la bomba

Utilice una válvula de pie y una fuente externa de líquido para cebar la bomba. El líquido puede provenir de una de las fuentes siguientes:

- Una bomba de cebado
- Una tubería de descarga presurizada
- Otro suministro externo

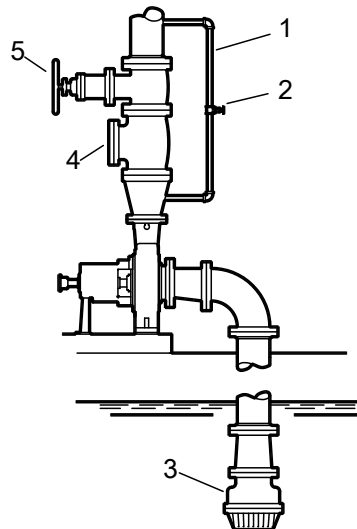
1. Cierre la válvula de aislamiento de descarga.
2. Abra las válvulas de los respiraderos de aire de la carcasa.
3. Abra la válvula de la tubería de suministro externo hasta que sólo salgan líquidos de las válvulas de ventilación.
4. Cierre las válvulas de ventilación.
5. Cierre la tubería de suministro externo.

Esta ilustración es un ejemplo de cebado de la bomba con una válvula de pie y un suministro exterior:



1. Válvula de aislamiento de descarga
2. Válvula de cierre
3. Desde una fuente externa
4. Válvula de pie
5. Válvula de retención

Esta ilustración es un ejemplo de cebado de la bomba con una válvula de pie usando una línea de desvío alrededor de la válvula de retención:



1. Tubería de desviación
2. Válvula de cierre
3. Válvula de pie
4. Válvula de retención
5. Válvula de aislamiento de descarga

## Otros métodos de cebado de la bomba

También puede usar estos métodos para cebar la bomba:

- Cebar mediante eyector
- Cebar mediante bomba de cebado automático

## Ponga en marcha la bomba



### ATENCIÓN:

- Observe de inmediato los indicadores de presión. Si no se logra rápidamente la presión de descarga, detenga el motor, vuelva a cebar la bomba e intente arrancar la bomba de nuevo.
- Controle los niveles de vibración de la bomba, la temperatura de los cojinetes y el ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y solucione el problema.

Antes de arrancar la bomba, debe realizar estas tareas:

- Abra la válvula de aspiración.
  - Abra todas las tuberías de recirculación y de enfriamiento.
1. Cierre por completo o abra en parte la válvula de descarga, según el estado del sistema.
  2. Encienda el motor.
  3. Abra lentamente la válvula de descarga hasta que la bomba alcance el flujo deseado.
  4. Revise de inmediato el indicador de presión para asegurarse de que la bomba alcance rápidamente la presión de descarga adecuada.
  5. Si la bomba no alcanza la presión correcta, lleve a cabo estos pasos:
    - a) Detenga el motor.
    - b) Vuelva a cebar la bomba.
    - c) Vuelva a arrancar el motor.
  6. Supervise la bomba mientras esté funcionando:
    - a) Controle la temperatura de los cojinetes y cualquier vibración o ruido excesivos.
    - b) Si la bomba supera los niveles normales, apáguela de inmediato y solucione el problema.  
Las bombas pueden superar los niveles normales por varias razones. Consulte Solución de problemas para obtener información acerca de las posibles soluciones para este problema.
  7. Repita los pasos 5 y 6 hasta que la bomba funcione correctamente.

## Límites de funcionamiento

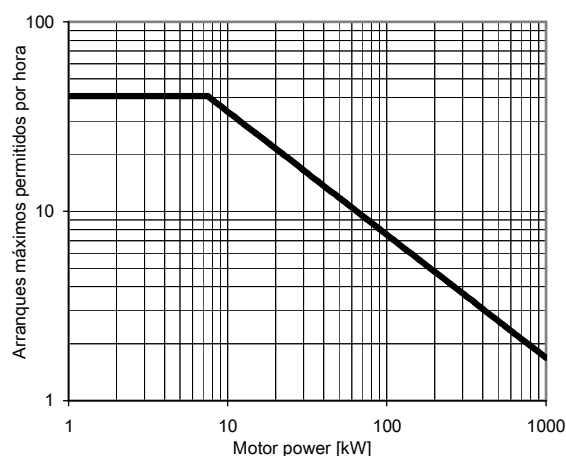
### Límites del caudal

Estos límites del caudal son válidos a menos que haya otros datos disponibles en las fichas de datos o curvas:

$\text{Cant.}_{\text{mínima}} = 0,1 \times \text{Cant.}_{(\text{Punto de mejor eficiencia})}$	Operación a corto plazo
$\text{Cant.}_{\text{mínima}} = 0,3 \times \text{Cant.}_{(\text{Punto de mejor eficiencia})}$	Operación continua
$\text{Cant.}_{\text{máxima}} = 1,2 \times \text{Cant.}_{(\text{Punto de mejor eficiencia})}$	Operación de corto plazo siempre que: $\text{NPSH}_{\text{instalación}} > \text{NPSH}_{\text{bomba}} + 1,64 \text{ pies (0,50 m)}$

### Número de arranques permitidos

No arranque la bomba más del número de veces mostrado en este gráfico:



En el caso de bombas que utilizan motores eléctricos, no arranque el motor más del número de veces indicado en las instrucciones de funcionamiento del motor. Si se muestran dos números diferentes, el límite es el número menor de arranques.

## Precauciones para la utilización de la bomba

### Consideraciones generales



#### ATENCIÓN:

- Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. No contenga el caudal desde el lado de aspiración, ya que puede ocasionar un menor rendimiento, generar demasiado calor y dañar el equipo.
- No sobrecargue el motor. En caso contrario, se puede generar demasiado calor o dañar el equipo. El motor puede sobrecargarse en los siguientes casos:
  - La gravedad específica del fluido bombeado es mayor que la prevista.
  - El agua bombeada supera el caudal nominal.
- Asegúrese de hacer funcionar la bomba en las condiciones nominales o cerca de ellas. De lo contrario, la bomba puede sufrir daños por cavitación o recirculación.

### Funcionamiento con capacidad reducida



#### ADVERTENCIA:

No maneje nunca ningún sistema de bombeo con la aspiración y la descarga bloqueadas. El funcionamiento en estas circunstancias, incluso durante un corto período, puede provocar que el líquido atrapado se sobrecaliente y ocasionar una violenta explosión. Debe tomar todas las medidas necesarias para evitar esta situación.



#### ATENCIÓN:

- Evite niveles de vibración excesivos. Los niveles de vibración excesivos pueden dañar los cojinetes, la caja de empaquetadura o la cámara de sellado y el sello mecánico, lo cual puede ocasionar una disminución en el rendimiento.
- Evite el aumento de carga radial. En caso contrario, puede provocar tensión en el eje y los cojinetes.
- Evite la acumulación de calor. En caso contrario, se pueden estriar o agarrotar las piezas rotativas.
- Evite la cavitación. Si no lo hace, puede provocar daños en las superficies internas de la bomba.

## Funcionamiento en condiciones de congelamiento

---

### NOTA:

No exponga una bomba inactiva a condiciones de congelación. Drene el líquido que está dentro de la bomba y del serpentín de enfriamiento. De lo contrario, puede ocurrir que el líquido se congele y que la bomba se dañe.

---

## Apagado de la bomba

---



### ADVERTENCIA:

La bomba puede manejar fluidos peligrosos y tóxicos. Identifique los materiales de la bomba y siga los procedimientos de descontaminación adecuados para no exponerse a ningún líquido peligroso o tóxico. Lleve el equipo de protección adecuado. Los riesgos potenciales incluyen, entre otros, altas temperaturas, líquidos inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos y otros riesgos. Manipule y elimine el líquido bombeado de acuerdo con las normativas ambientales vigentes.

---

1. Cierre suavemente la válvula de descarga.
2. Apague y bloquee el motor para impedir rotaciones accidentales.

## Realice la alineación final de la bomba y del motor

---



### ADVERTENCIA:

- Desconecte y bloquee siempre la alimentación del motor antes de realizar cualquier instalación o tarea de mantenimiento. De lo contrario, se pueden producir graves lesiones.
  - Siga los procedimientos de alineación del eje para evitar una avería irreparable de los componentes del motor o que las piezas rotativas choquen. Siga los procedimientos de instalación y funcionamiento del acoplamiento del fabricante.
- 

Debe comprobar la alineación final cuando la bomba y el motor estén a la temperatura de funcionamiento. Para obtener instrucciones sobre la alineación inicial, consulte el capítulo Instalación.

1. Ponga la unidad en funcionamiento en las condiciones operativas reales, durante el tiempo suficiente para que la bomba, el motor y el sistema asociado alcancen la temperatura de funcionamiento.
2. Apague la bomba y el motor.
3. Extraiga el protector del acoplamiento.  
Consulte la sección sobre extracción del protector del acoplamiento en el capítulo de mantenimiento.
4. Verifique la alineación mientras la unidad sigue caliente.  
Consulte la alineación de bomba a motor en el capítulo de instalación.
5. Vuelva a instalar el protector del acoplamiento.
6. Vuelva a arrancar la bomba y el motor.

# Mantenimiento

## Programa de mantenimiento

### Inspecciones de mantenimiento

El programa de mantenimiento incluye los siguientes tipos de inspecciones:

- Mantenimiento de rutina
- Inspecciones de rutina
- Inspecciones trimestrales
- Inspecciones anuales

Acorte los intervalos de inspección adecuadamente si el fluido bombeado es abrasivo o corrosivo, o si el entorno está clasificado como potencialmente explosivo.

### Mantenimiento de rutina

Realice estas tareas cuando lleve a cabo el mantenimiento de rutina:

- Lubrique los cojinetes.
- Inspeccione el sello de.

### Inspecciones de rutina

Realice estas tareas cuando compruebe la bomba durante las inspecciones de rutina:

- Compruebe el nivel y el estado del aceite a través del visor del bastidor del cojinete.
- Compruebe los ruidos inusuales, la vibración y las temperaturas de los cojinetes.
- Compruebe si la bomba y las tuberías tienen fugas.
- Analice la vibración.
- Inspeccione la presión de descarga.
- Inspeccione la temperatura.
- Compruebe si la cámara de sellado y la caja de empaquetadura tienen fugas.
  - Asegúrese de que no haya fugas en el sello mecánico.
  - Ajuste o reemplace la empaquetadura en la caja de empaquetadura si observa fugas excesivas.

### Inspecciones trimestrales

Realice estas tareas cada tres meses:

- Compruebe que la cimentación y los pernos de sujeción estén ajustados.
- Compruebe la empaquetadura si la bomba ha estado sin funcionar y reemplácela si es necesario.
- Cambie el aceite cada tres meses (2.000 horas de funcionamiento) como mínimo.
  - Cambie el aceite con más frecuencia si hay condiciones atmosféricas adversas u otras condiciones que puedan contaminar o descomponer el aceite.
- Compruebe la alineación del eje y vuelva a alinearlo si es necesario.

### Inspecciones anuales

Realice estas inspecciones una vez al año:

- Compruebe la capacidad de la bomba.
- Compruebe la presión de la bomba.
- Compruebe la potencia de la bomba.

Si el rendimiento de la bomba no cumple los requisitos del proceso, y si éstos no han cambiado, siga estos pasos:

1. Desmontaje de la bomba.
2. Inspecciónela.
3. Reemplace las piezas desgastadas.

## Mantenimiento de los cojinetes

En estas secciones sobre lubricación de los cojinetes se enumeran diferentes temperaturas del fluido bombeado. Si su bomba está certificada por ATEX y la temperatura del fluido bombeado supera los valores permitidos, consulte a un representante de IIT.

### Programa de lubricación de los cojinetes

Tipo de cojinete	Primera lubricación	Intervalos de lubricación
Cojinetes lubricados con aceite	Agregue aceite antes de instalar y poner en marcha la bomba. Cambie el aceite luego de 200 ó 300 horas de operación, dependiendo de la temperatura de los cojinetes.	Ver tabla de programación de cambios de aceite.
Cojinetes lubricados con grasa	N/D	Cada 4.000 horas de operación o una vez por año Cada dos años si la bomba permanece inactiva.

### Programa de cambio del aceite

El aceite se debe cambiar al menos una vez al año.

Temperatura del cojinete	Primer cambio de aceite	Cambios de aceite siguientes
Hasta 140° F (60° C)	Después de 300 horas de funcionamiento	Cada 8.760 horas de funcionamiento
De 140° F a 176° F (de 60° C a 80° C)	Después de 300 horas de funcionamiento	Cada 4.000 horas de funcionamiento
De 176° F a 212° F (de 80° C a 100° C)	Después de 200 horas de funcionamiento	Cada 3.000 horas de funcionamiento

#### NOTA:

- Mantenga estrictamente el programa de cambio de aceite si la bomba funciona en un entorno potencialmente explosivo.
- Cambie el aceite cada dos años si la bomba está inactiva.
- Deseche el aceite utilizado según las normativas ambientales locales.

## Requisitos para la lubricación con aceite

### Requisitos de calidad del aceite

Utilice un aceite de alta calidad para turbinas, con sustancias anticorrosivas antioxidantes.

Tipo de aceite lubricante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CLP46</li> <li>• DIN 51517</li> <li>• HD 20W/20 SAE</li> </ul>
Símbolo	DIN 51502
Viscosidad cinemática a 104° F (40° C)	0,0713 ±0,006 pulgadas <sup>2</sup> /seg. (46 ± 4 mm <sup>2</sup> /seg.)
Temperatura de inflamabilidad (Cleveland)	347° F (175° C)
Punto de coagulación (Pourpoint)	5° F (-15° C)
Temperatura de aplicación (Póngase en contacto con su representante de IIT para determinar el tipo de lubricante apropiado si la temperatura ambiente es inferior a 14° F [-10° C]).	Superior a la temperatura de los cojinetes permitida



**Requisitos de cantidad de aceite**

Tamaño del bastidor del cojinete	Cantidad de aceite en cuartos de galón (litros)
24	0,53 (0,5)
32	1,16 (1,1)
42	1,48 (1,4)
48	1,8 (1,7)

**Cambie el aceite**

1. Extraiga el tapón de drenaje de aceite (903,51).
2. Vaciar el aceite.
3. Lave la bomba con aceite nuevo.
4. Limpie el tapón de drenaje de aceite.
5. Cierre el drenaje de aceite.
6. Llene la bomba con aceite nuevo. Refiérase a Lubricación de cojinetes con aceite en los capítulos de Puesta en marcha, arranque, funcionamiento y apagado.

Deseche el aceite utilizado según las normativas ambientales locales.

**Requisitos para la grasa lubricante**

**Requisitos de calidad de la grasa**

Utilice un lubricante de grasa de alta calidad correspondiente a NLGI de grado 2.

**Lubricación con grasa**

Tenga en cuenta esta información para la lubricación con grasa:

- El fabricante suministra las bombas con los cojinetes lubricados y listas para usar.
- Los cojinetes se rellenan con grasa con base de litio, lo cual es conveniente para un rango de temperatura desde los -22° F a 194° F (-30° C a 90° C) cuando se mide en la superficie del bastidor de los cojinetes.
- Asegúrese de que las temperaturas de los cojinetes, medidas en el bastidor de los cojinetes, no sean mayores a los 122° F (50° C) por sobre la temperatura ambiente y que nunca excedan los 194° F (90° C) cuando se controlan semanalmente.

**Reengrase de los rodamientos lubricados con grasa**

**NOTA:**

Asegúrese de que el contenedor de grasa, el motor de engrase y los accesorios estén limpios. De lo contrario, pueden entrar impurezas en el carcasa del cojinete cuando vuelva a engrasar los cojinetes.

1. Limpie la suciedad de los accesorios de engrase.
2. Llene las cavidades de engrase mediante los accesorios con una grasa recomendada.
3. Limpie el exceso de grasa.
4. Vuelva a controlar el alineamiento.

La temperatura de los cojinetes generalmente aumenta de 9° F a 18° F (5° C a 10° C) luego de que vuelve a engrasar, esto se debe a un suministro excesivo de grasa. Las temperaturas se normalizan después de aproximadamente dos a cuatro horas de funcionamiento, a medida que la bomba hace fluir la grasa y purga el sobrante de ésta de los cojinetes.

## Mantenimiento del sello del eje

### Mantenimiento de los sellos mecánicos

---



**ADVERTENCIA:**

El sello mecánico utilizado en un entorno clasificado EX debe estar adecuadamente certificado. Antes del arranque, asegúrese de que todas las áreas que pudieran provocar fuga de fluido bombeado en el ambiente de trabajo estén cerradas.

---

---



**ATENCIÓN:**

No utilice nunca la bomba sin que se haya suministrado líquido al sello mecánico. Si el sello mecánico se hace funcionar en seco, aunque sean unos pocos segundos, puede dañarse. Pueden producirse lesiones si un sello mecánico falla.

---

**Dibujo de referencia**

El fabricante suministra un dibujo de referencia con el paquete de datos. Conserve este dibujo para uso futuro cuando realice el mantenimiento y los ajustes del sello. El dibujo del sello especificará el líquido de lavado y los puntos de conexión necesarios.

**Antes de poner en marcha la bomba**

Compruebe el sello y todas las tuberías de lavado.

**Vida útil de un sello mecánico**

La vida útil de un sello mecánico depende de la limpieza del fluido bombeado. Debido a la diversidad de condiciones de funcionamiento, no es posible dar indicaciones definitivas en cuanto a su vida útil.

### Mantenimiento de la prensaestopas

---



**ADVERTENCIA:**

- Las cajas de empaquetadura empaquetadas no están permitidas en entornos clasificados ATEX.
  - No intente nunca reemplazar la empaquetadura hasta haber bloqueado correctamente el motor y extraído el acoplamiento espaciador.
- 

**Índice de fugas aceptables**

No es necesario apagar ni desarmar la bomba para controlar el funcionamiento de la empaquetadura. Durante el funcionamiento normal, la empaquetadura debe tener una fuga de aproximadamente 30 a 100 gotas por minuto.

**Ajuste del casquillo**

Ajuste el collarín si la fuga es superior o inferior a la especificada.

Ajuste uniformemente cada uno de los dos pernos del collarín con un cuarto (1/4) de vuelta hasta que se obtenga la fuga deseada. Apriete los pernos para reducir la fuga. Afloje los pernos para aumentar la fuga.

**Ajuste de la empaquetadura**

---

**NOTA:** No ajuste nunca la empaquetadura hasta el punto donde se observe menos de una gota por minuto. Si la ajusta demasiado, puede ocasionar un desgaste y un consumo de energía excesivos durante el funcionamiento.

---

Si no puede ajustar la empaquetadura para obtener un índice de fugas menor que el especificado, reemplácela.

---

## Desmontaje

### Precauciones de desmontaje



#### ADVERTENCIA:

- En este manual se identifican claramente los métodos aceptados para desmontar las unidades. Es necesario seguir estos métodos. El líquido atrapado puede expandirse rápidamente y producir una violenta explosión y lesiones. No aplique nunca calor a los impulsores, hélices o los dispositivos de retención para facilitar su extracción.
- Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que se libere la presión antes de desmontar la bomba, eliminar las tomas, abrir las válvulas de ventilación o de drenaje o desconectar las tuberías.
- Desconecte y bloquee siempre la alimentación del motor antes de realizar cualquier instalación o tarea de mantenimiento. De lo contrario, se pueden producir graves lesiones.
- Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con punta de acero en todo momento.
- La bomba puede manejar fluidos peligrosos y tóxicos. Identifique los materiales de la bomba y siga los procedimientos de descontaminación adecuados para no exponerse a ningún líquido peligroso o tóxico. Lleve el equipo de protección adecuado. Los riesgos potenciales incluyen, entre otros, altas temperaturas, líquidos inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos y otros riesgos. Manipule y elimine el líquido bombeado de acuerdo con las normativas ambientales vigentes.

#### NOTA:

Asegúrese de que todas las piezas de repuesto estén disponibles antes de desmontar la bomba para su revisión.

### Herramientas necesarias

Para desmontar la bomba son necesarias las siguientes herramientas:

- Extractor de cojinetes
- Punzón mandril de latón
- Productos de limpieza y disolventes
- Indicadores de cuadrante
- Calibradores de separadores
- Llaves hexagonales
- Prensa hidráulica
- Calentador por inducción
- Bloques de nivelación y separadores
- Estrobo de levantamiento
- Micrómetro
- Mazo de caucho
- Destornillador
- Alicates de anillo elástico
- Llave de ajuste dinamométrica tubular
- Llaves

### Drenaje de la bomba



#### ATENCIÓN:

- Deje que los componentes de la bomba y todo el sistema se enfríen antes de manipularlos para evitar lesiones.

1. Cierre las válvulas de aislamiento de los lados de aspiración y descarga de la bomba.  
Debe drenar el sistema si no hay válvulas instaladas.
2. Abra la válvula de drenaje.  
Espere hasta que deje de salir líquido de la válvula de drenaje. Si sigue saliendo líquido de la válvula de drenaje, las válvulas de aislamiento no están sellando correctamente y debe repararlas antes de seguir.
3. Deje la válvula de drenaje abierta y extraiga el tapón de descarga ubicado en la parte inferior de la carcasa de la bomba.  
No vuelva a instalar el tapón ni cierre la válvula de drenaje hasta que se haya terminado el montaje.
4. Drene el líquido de la tubería y lave la bomba si es necesario.
5. Desconecte todas las cañerías y tuberías auxiliares.
6. Extraiga el protector del acoplamiento.

## Extraiga el acople

Extraiga el acople de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del acople.

## Extracción de la cubierta posterior



### ATENCIÓN:

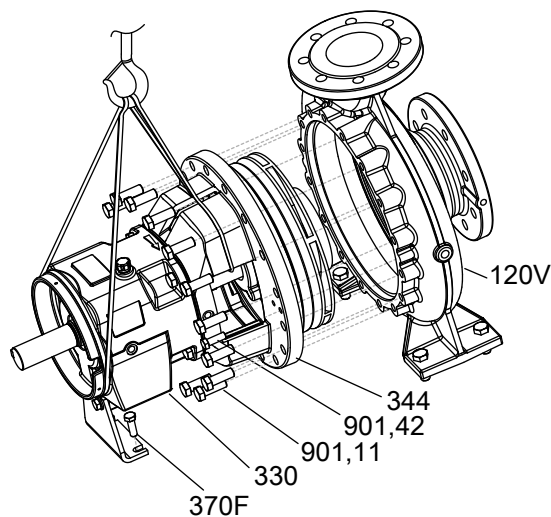
No quite nunca el ensamblaje de extracción posterior sin ayuda.

1. ¿El bastidor del cojinete está lubricado con aceite?
  - Si la respuesta es No: siga con el paso 2.
  - Si la respuesta es Sí:
    1. Extraiga el tapón de drenaje del bastidor del cojinete (903.51) para drenar el aceite del bastidor del cojinete.
    2. Vuelva a colocar el tapón una vez que el aceite esté drenado.
    3. Extraiga el depósito de aceite, si está equipado.

### NOTA:

El análisis del aceite debe ser parte de un programa de mantenimiento preventivo que determine la causa de las averías. Guarde el aceite en un recipiente limpio para su inspección.

2. Coloque un estrobo desde el equipo de elevación a través del adaptador del bastidor (344) y un segundo estrobo desde el equipo de elevación hasta el bastidor del cojinete (330).



3. Extraiga los pernos de sujeción de la pata del bastidor del cojinete.

4. Extraiga las tuercas del pasador de los.



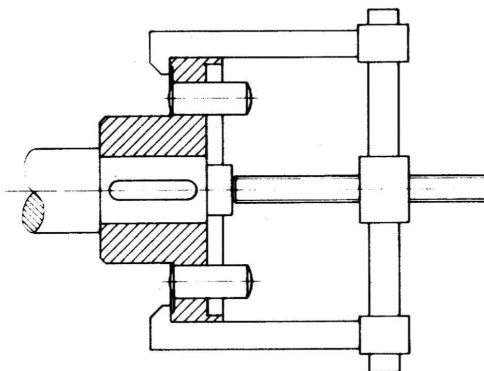
**ADVERTENCIA:**

- No utilice nunca calor para desmontar la bomba; existe el riesgo de una explosión debido al líquido atrapado.

5. Apriete los tornillos niveladores de forma uniforme, con un patrón alternativo, para extraer el conjunto de desmontaje posterior.  
Puede usarse aceite penetrante si la junta entre el adaptador y la carcasa está corroída.
6. Extraiga el conjunto de desmontaje posterior de la carcasa (102V).
7. Marque y retire los separadores que se encuentran debajo de la pata del bastidor y guárdelos para el reensamblaje.
8. Extraiga y descarte la junta de la carcasa.  
Colocará una junta de la carcasa nueva durante el reensamblaje.
9. Extraiga los tornillos niveladores.
10. Limpie todas las superficies de la junta.  
Las superficies limpias impiden que la junta de la carcasa se adhiera parcialmente a la carcasa a causa de los aglutinantes y adhesivos del material de la junta.

### Extracción del cubo del acoplamiento

1. Sujete el adaptador del bastidor de manera segura al banco de trabajo.
2. Extraiga el cubo del acoplamiento.  
Marque el eje para la reubicación del cubo del acoplamiento durante el reensamblaje.



### Extracción del impulsor



**ADVERTENCIA:**

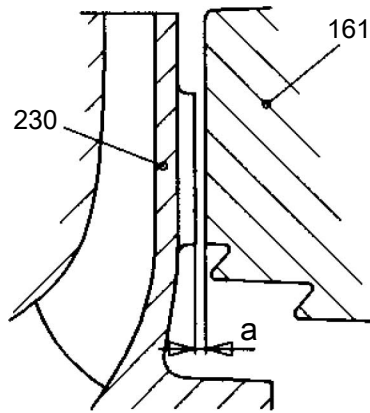
No aplique nunca calor para extraer un impulsor. El uso de calor puede causar una explosión debido al líquido atrapado, lo que puede producir graves lesiones y daños en la propiedad.



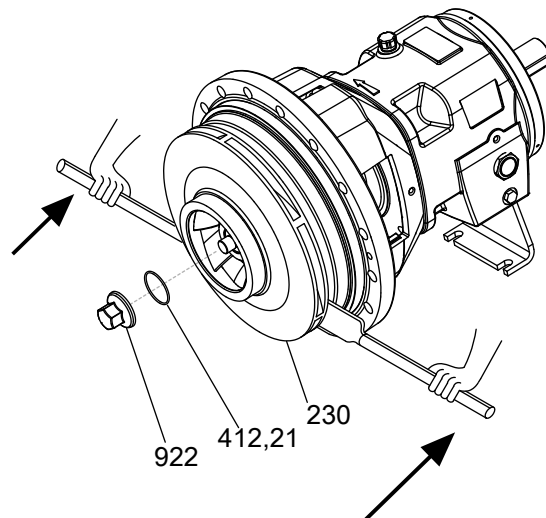
**ATENCIÓN:**

Use guantes para trabajo gruesos cuando manipule los impulsores. Los bordes afilados pueden causar lesiones.

1. Si el impulsor tiene vanos posteriores, observe la holgura axial (a) entre el impulsor (230) y la cubierta de la carcasa (161).



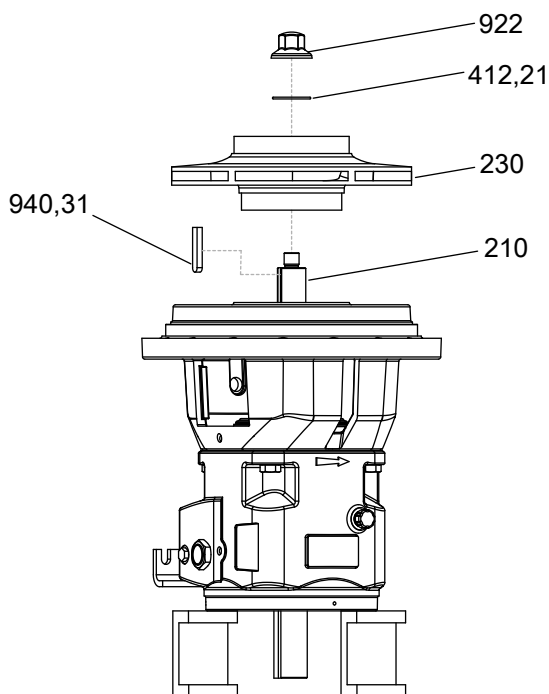
2. Asegure el rotor en el extremo del acoplamiento y desajuste la tuerca del impulsor (922) (enroscado hacia la derecha).
3. Extraiga el impulsor (230) con dos destornilladores o palancas.



**NOTA:**

Asegúrese de colocar las palancas bajo los vanos del impulsor para evitar dañar el impulsor.

4. Extraiga la llave del impulsor (940,31).
5. Coloque el conjunto de desmontaje posterior en posición vertical antes de continuar con el desmontaje.



**NOTA:**

Riesgo de aplastamiento. Asegúrese de que el ensamblaje de extracción posterior no puede volcarse.

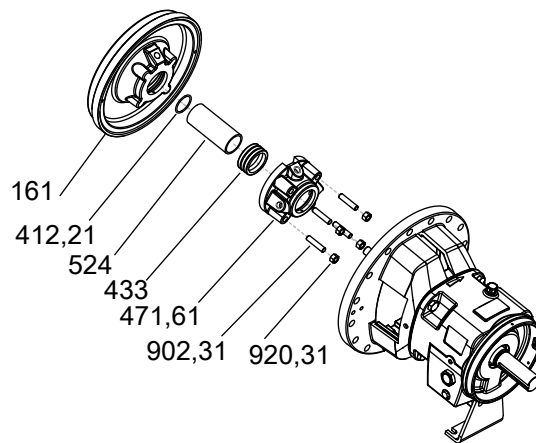
## Extracción de la cubierta de la cámara de sellado

1. Extraiga las tuercas del pasador del casquillo.
2. Extraiga las tuercas del pasador de la cámara de sellado.
3. Extraiga la cámara de sellado (161).
4. Extraiga el manguito del eje (524), si se utiliza.

El sello mecánico está conectado a la camisa.

**NOTA:** Tenga cuidado de no dañar la parte fija del sello mecánico que está sujeto entre el contraplato y el casquillo o apoyado en el agujero de la cámara de sellado. De lo contrario, puede originar daños en el equipo.

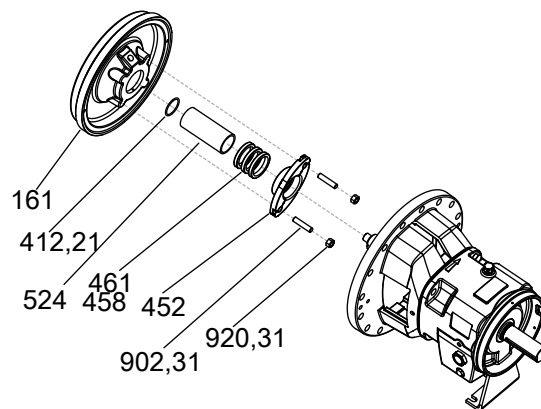
5. Extraiga la parte giratoria del sello del manguito aflojando los tornillos de fijación y deslízandola hacia afuera del manguito.  
Consulte las instrucciones del sello mecánico para obtener más información.
6. Extraiga el casquillo (452), la parte estacionaria del asiento y la junta tórica (412.21).



## Extracción de la cubierta de la prensaestopas

1. Extraiga las tuercas del casquillo y el casquillo (452).
2. Extraiga las tuercas de la cubierta de la caja de empaquetadura.
3. Extraiga las tuercas de la caja de empaquetadura (161).
4. Extraiga el manguito del eje (524).
5. Extraiga la empaquetadura (461) y el anillo linterna (458) de la cubierta de la caja de empaquetadura (161).

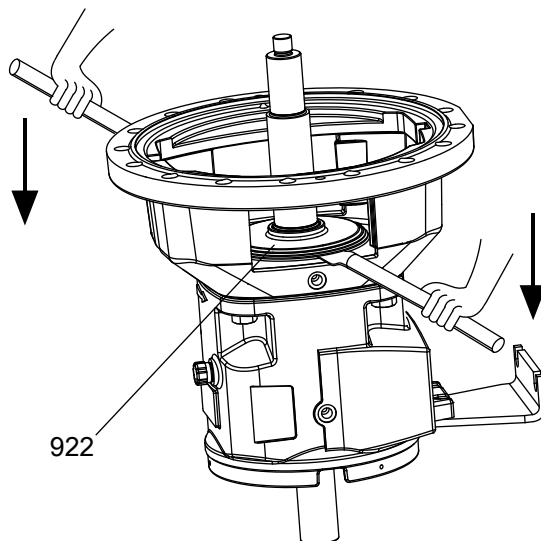
Los anillos de cierre hidráulico no se proporcionan con la empaquetadura de grafito de autolubricación.



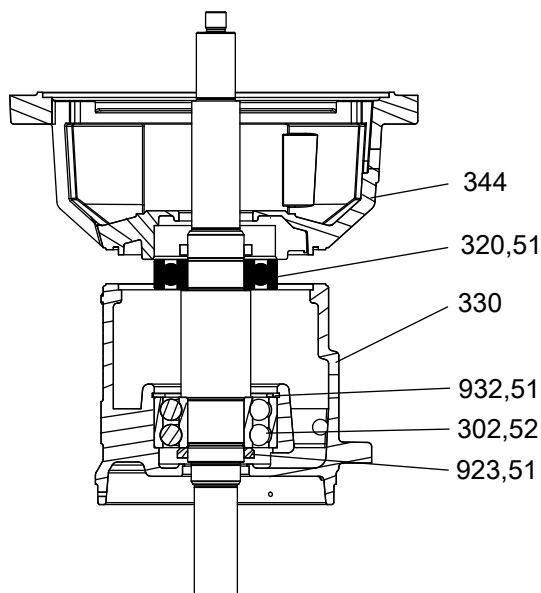
## Desmontaje del terminal de potencia

1. Use dos destornilladores para extraer el deflector (507).





2. Desajuste y extraiga los pernos hexagonales (901,41) y sujete el adaptador del bastidor con el bastidor del cojinete.
3. Extraiga el adaptador del bastidor (344) del bastidor del cojinete (330).

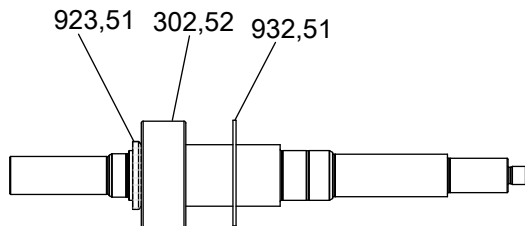


4. Llegues hasta el interior del bastidor y extraiga el anillo de elevación (932,51) usando los alicates de anillos de elevación.

Use alicates de anillos de elevación según DIN 5256-C. Refiérase a esta tabla para encontrar el tamaño apropiado:

Tamaño del bastidor del cojinete	Tamaños de los alicates	Longitud mínima de los alicates
24	94/C 40	8 pulg. (200 mm)
32, 42	94/C 85	10 pulg. (250 mm)
48	94/C 85	12 pulg. (300 mm)

5. Extraiga del bastidor del cojinete (330): el eje (210), los cojinetes radiales y de empuje (320,51 y 320,52) y la tuerca del cojinete (923,51).



6. Extraiga la tuerca del cojinete (923,51).  
La tuerca del cojinete está enroscada hacia la derecha y tiene cierre automático. Se puede utilizar hasta cinco veces si se maneja de manera adecuada.
7. Use una prensa hidráulica o extractor de cojinetes para extraer del eje los cojinetes radiales y los de empuje (320,51 y 320,52).

## Inspecciones previas al ensamblaje

### Pautas

Antes de montar las piezas de la bomba, asegúrese de seguir estas pautas:

- Inspeccione las piezas de la bomba, de acuerdo con la información proporcionada en estos temas anteriores al ensamblaje, antes de volver a ensamblar la bomba. Reemplace las piezas que no cumplan los criterios exigidos.
- Asegúrese de que las piezas estén limpias. Limpie las piezas de la bomba con disolvente para eliminar el aceite, la grasa y la suciedad.

**NOTA:** Proteja las superficies de la maquinaria cuando limpie las piezas. De lo contrario, puede originar daños en el equipo.

## Pautas para el recambio

### Control y sustitución de la carcasa

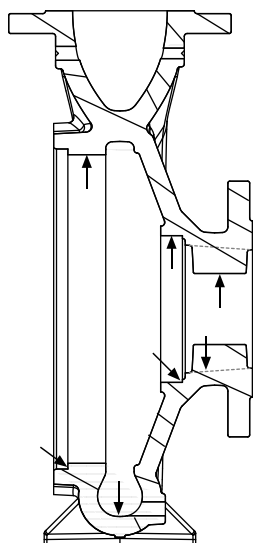
Inspeccione la carcasa para detectar grietas, desgaste o picaduras excesivos. Limpie las superficies de las juntas en su totalidad y alinee los ajustes para eliminar el óxido y los residuos.

Repare o reemplace la carcasa si observa cualquiera de estas condiciones:

- Desgaste localizado o surcos de más de 1/8 pulgadas (3,2 mm) de profundidad
- Picaduras de más de 1/8 pulgadas (3,2 mm) de profundidad
- Irregularidades en la superficie del asiento de la junta de la carcasa

### Áreas de la carcasa que se deben inspeccionar

Las flechas apuntan a las áreas que se deben inspeccionar para detectar desgaste en la carcasa:



**Imagen 9: Áreas que deben inspeccionarse en la carcasa**

**Sustitución del impulsor**

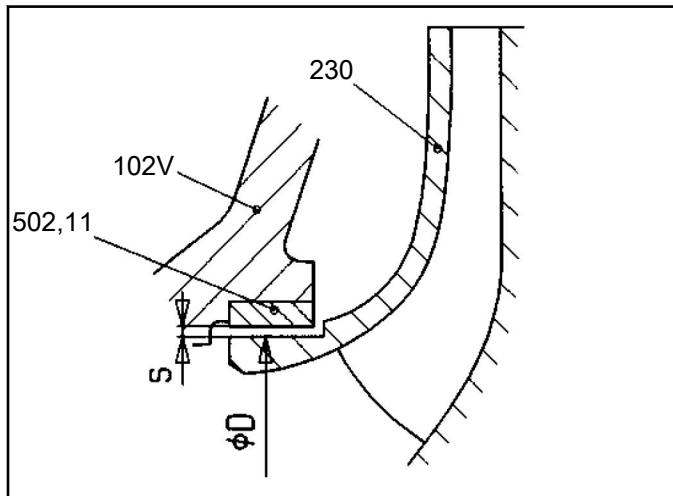
En esta tabla se muestran los criterios para reemplazar el impulsor:

Piezas del impulsor	Cuándo se debe reemplazar
Paletas del impulsor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando presentan surcos con una profundidad superior a 1/16 pulgadas (1,6 mm), o</li> <li>• Cuando tienen un desgaste uniforme de más de 1/32 pulgadas (0,8 mm)</li> </ul>
Bordes del vano	Cuando se ven daños por grietas, picaduras o corrosión

**Holguras y reacondicionamiento del impulsor**

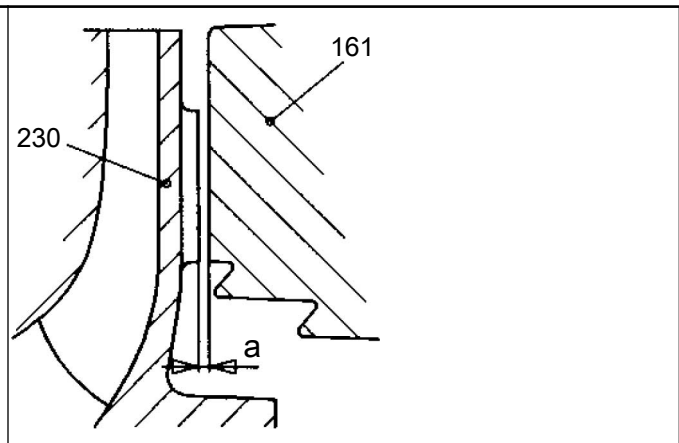
Cuando reacondicione el impulsor, tenga en cuenta la siguiente información:

- Para las bombas instaladas en atmósferas potencialmente explosivas, debe reemplazar las partes desgastadas cuando se hayan alcanzado los límites de desgaste.
- Para las carcasas en espiral (102V) con un anillo de desgaste (502,11) y las cubiertas de carcasas (161) con un anillo de desgaste (502,31), puede reestablecer la holgura correcta de dos maneras:
  - Reemplace el impulsor y el anillo de desgaste.
  - Póngase en contacto con su representante de ITT para adquirir un anillo de desgaste personalizado (con ranuras de ajuste) para evitar el reemplazo del impulsor.
- Cuando se deban reparar la carcasa en espiral (102V) o la cubierta de la carcasa (161) sin el anillo de desgaste, puede instalar un anillo de desgaste para restablecer el rendimiento de la bomba. Es necesario volver a mecanizar la carcasa en espiral y/o la cubierta de la carcasa. Comuníquese con su representante de ITT para obtener ayuda.



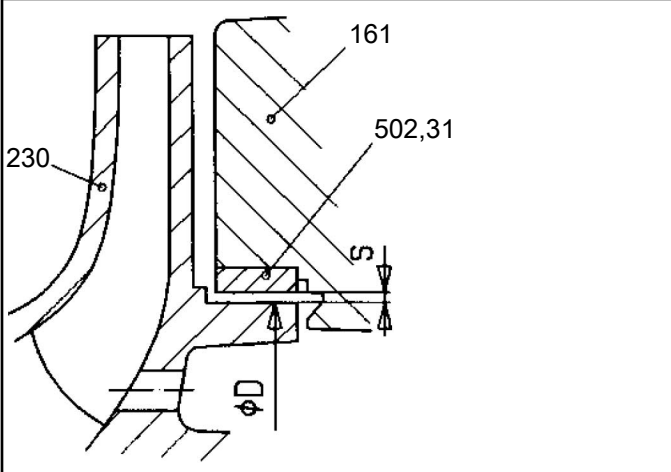
s	Holgura radial
D	Diámetro nominal
102 V	Carcasa en espiral
230	Impulsor
502,11	Anillo de desgaste opcional

**Imagen 10: Holgura del impulsor, parte de aspiración**



a	Holgura axial
161	Cubierta de la caja de empaquetadura/ cámara de sellado
230	Impulsor

**Imagen 11: Holgura del impulsor, vanos posteriores**



Mida la holgura radial del lado del motor del impulsor sólo en los siguientes tamaños:

- 100-65-315
- 125-80-315
- 125-80-400
- 125-100-315
- 125-100-400
- 150-125-315
- 150-125-400
- 200-150-315
- 200-150-400

s	Holgura radial
D	Diámetro nominal
161	Cubierta de la caja de empaquetadura/ cámara de sellado
230	Impulsor
502,31	Anillo de desgaste opcional

**Imagen 12: Holgura del impulsor, parte del motor**

**Tabla 3: Límites de holgura del impulsor**

Diámetro nominal D en mm			60/68	85	100/120/135	155/175	220
Holgura radial (s)	Nuevo	Mín.	0,005 pulgadas (0,15 mm)	0,007 pulgadas (0,17 mm)	0,008 pulgadas (0,20 mm)	0,009 pulgadas (0,22 mm)	0,010 pulgadas (0,25 mm)
		Máx.	0,007 pulgadas (0,19 mm)	0,009 pulgadas (0,22 mm)	0,009 pulgadas (0,24 mm)	0,010 pulgadas (0,27 mm)	0,012 pulgadas (0,30 mm)
	Límites de desgaste		0,030 pulgadas (0,78 mm)	0,033 pulgadas (0,85 mm)	0,035 pulgadas (0,90 mm)	0,041 pulgadas (1,05 mm)	0,045 pulgadas (1,15 mm)
Holgura axial (a)	Nuevo		de 0,031 a 0,047 pulgadas (de 0,8 a 1,2 mm)				
	Límites de desgaste		0,067 pulg. (1,7 mm)				

**Control y sustitución del adaptador del bastidor**

- Reemplace el adaptador del bastidor si tiene grietas o daño por corrosión excesiva.
- Asegúrese de que la superficie de la junta tórica esté limpia.

**Sustitución del sello del aceite**

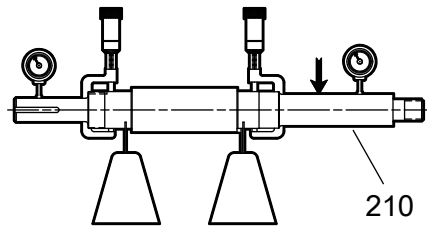
Reemplace el sello del aceite si tiene cortes o grietas.

**Sustitución de juntas, juntas tóricas y asientos**

- Reemplace todas las juntas y juntas tóricas en cada revisión y desmontaje.
- Inspeccione los asientos. Deben ser suaves y no deben tener defectos físicos.
- Reemplace las piezas si los asientos están defectuosos.

## Pautas para el reemplazo del eje y del manguito

### Control de rectitud

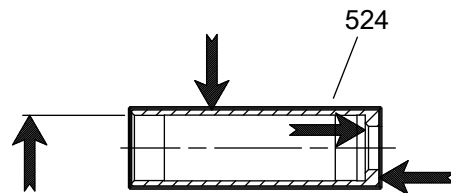


Reemplace el eje (210) si la desviación supera los valores de esta tabla:

**Tabla 4: Tolerancias de desplazamiento del eje para ajuste de la camisa y ajuste del acople**

	Ajuste de la camisa en pulgadas (milímetros)	Ajuste del acople en pulgadas (milímetros)
Con camisa	0,001 (0,025)	0,001 (0,025)
Sin camisa	0,002 (0,051)	0,001 (0,025)

### Control del eje y de la camisa



- Revise la superficie del eje y del manguito (524) para detectar surcos y picaduras.
- Reemplace el eje y la camisa si encuentra surcos o picaduras.

## Inspección del bastidor del cojinete

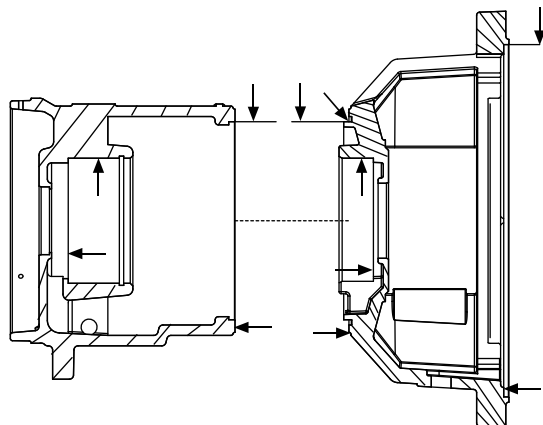
### Lista de verificación

Compruebe las siguientes condiciones del bastidor del cojinete:

- Inspeccione visualmente el bastidor del cojinete y su pata para detectar grietas.
- Verifique si las superficies internas del bastidor del cojinete están oxidadas, escamadas o sucias. Elimine todos los materiales sueltos y extraños.
- Asegúrese de que todos los conductos de lubricación estén limpios.
- Si el bastidor del cojinete ha estado expuesto a fluido bombeado, inspecciónelo y verifique que no esté corroído ni picado.
- Inspeccione el diámetro interior del cojinete.

### Ubicaciones de inspección de la superficie

Esta figura muestra las áreas que se deben inspeccionar para verificar el desgaste de la superficie interior y exterior del bastidor del cojinete.



**Imagen 13: Ubicaciones de inspección internas y externas**

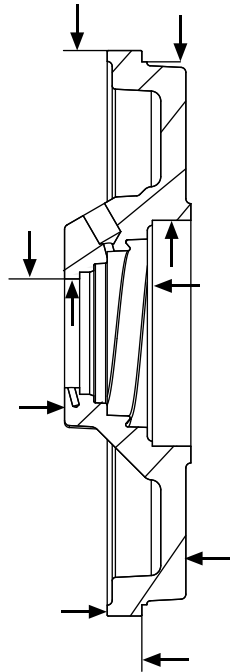
## Control de la cubierta de la prensaestopas/cámara de sellado

### Lista de verificación

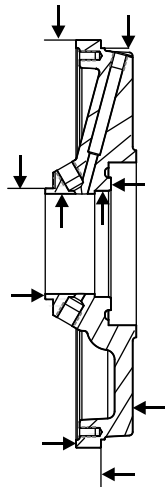
Realice estos controles al inspeccionar la cámara de sellado y la cubierta de la caja de empaquetadura:

- Asegúrese de que estas superficies estén limpias:
  - Cubierta de la prensaestopas/cámara de sellado
  - Montaje
- Asegúrese de que no haya picaduras ni un desgaste superior a 1/8 pulgadas (3,2 mm).  
Reemplace la cámara de sellado y la cubierta de la prensaestopas si las picaduras o el desgaste superan esta medida.
- Inspeccione las superficies maquinadas y las caras acopladas señaladas en las figuras.

Estas imágenes señalan las áreas a inspeccionar:



**Imagen 14: Cámara de sellado**



**Imagen 15: Cubierta de la prensaestopas**

## Inspección de los cojinetes

### Estado de los cojinetes

No reutilice los cojinetes. El estado de los cojinetes proporciona información útil acerca de las condiciones de funcionamiento del bastidor del cojinete.

### Lista de verificación

Realice estas comprobaciones cuando inspeccione los cojinetes:

- Inspeccione que los cojinetes de no estén dañados y dañados.
- Tenga en cuenta el estado y los residuos del lubricante.



- Inspeccione los cojinetes de bolas para verificar si están sueltos, si tienen superficies irregulares o si hacen ruido al girarlos.
- Investigue la causa de los daños de los cojinetes. Si la causa no es el desgaste normal, corrija el problema antes de volver a poner la bomba en funcionamiento.

## Nuevo montaje

### Ensamblaje del elemento rotativo y del bastidor del cojinete



#### ATENCIÓN:

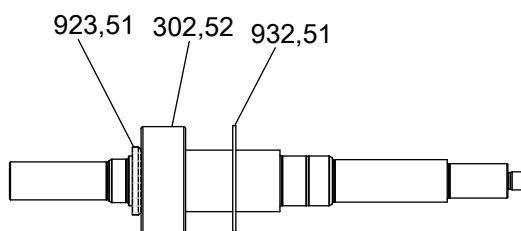
Use guantes aislantes cuando utilice un calentador de cojinetes. Los cojinetes se calientan y pueden provocar lesiones.

#### NOTA:

- Asegúrese de que las roscas de las tuberías estén limpias y de aplicar sellador para roscas en los tapones y los accesorios.
- Use un calentador por inducción que caliente y también que desmagnetice los cojinetes al instalarlos.

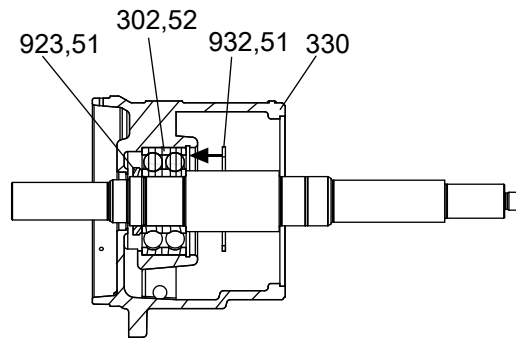
#### 1. Instalación de cojinetes:

- Caliente los cojinetes a 100° C (212° F) con un baño de aceite o con un calentador de cojinetes.
- Sujete el eje (210) en un tornillo de banco con la superficie del cojinete de empuje extendida hasta el extremo del tornillo de banco. Use mordazas maleables para proteger la superficie del eje.
- Instale el cojinete de empuje calentado correctamente (320,52) en el eje.  
De ser necesario, coloque un tubo de cara al anillo interno del cojinete y golpee suavemente el tubo con un martillo para forzar el cojinete en el eje. Sostenga el anillo externo del cojinete para prevenir dañarlo con las vibraciones.
- Aplique la rosca EZE a las roscas de la contratuerca del cojinete en el eje.
- Enrosque la contratuerca del cojinete (923,51) con el extremo de la rosca del eje.  
La tuerca del cojinete está enroscada hacia la derecha y tiene cierre automático. Se puede utilizar hasta cinco veces si se maneja de manera adecuada.
- Permita que el cojinete se enfríe por al menos 10 minutos y vuelva a ajustar.

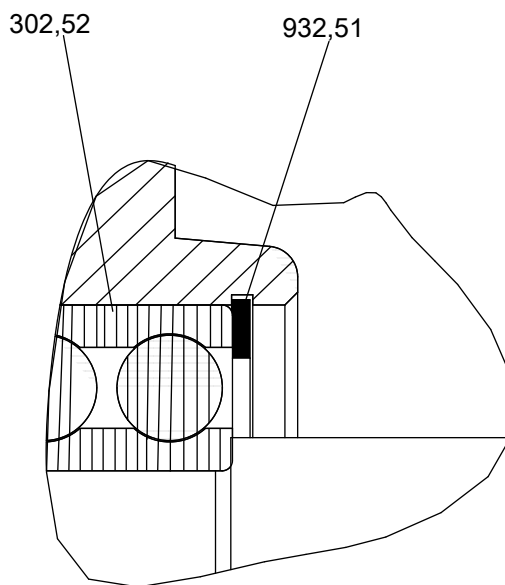


#### 2. Instale en ensamble del eje en el bastidor del cojinete:

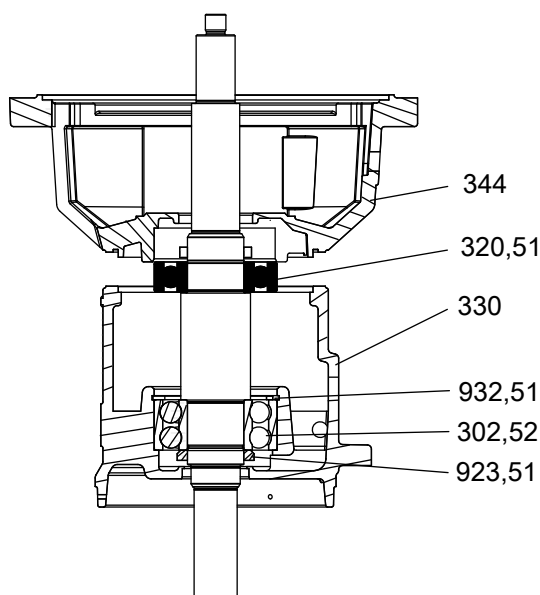
- Recubra el exterior de los cojinetes con aceite.
- Recubra todas las superficies internas de la caja de rodamientos (330) con aceite.
- Coloque el bastidor de los cojinetes (330) de manera vertical con la junta abierta más grande.
- Instale el ensamblado del eje dentro de la caja de rodamientos (330). Asegúrese de que el eje gire libremente.



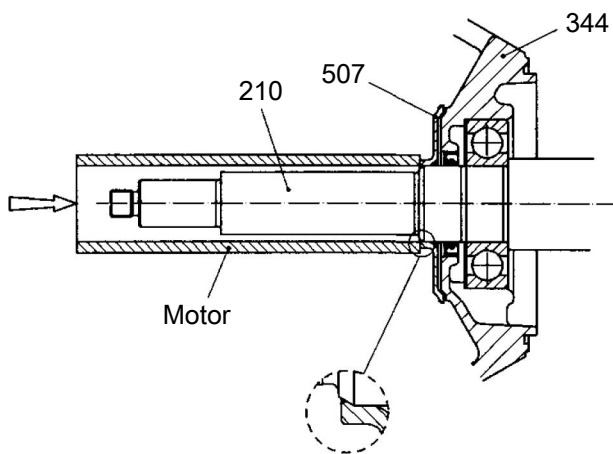
- e) Deslice el anillo de elevación (932,51) sobre el eje. Use el alicate de anillos de elevación designado para comprimir el anillo de elevación y colocarlo en el manguito de fijación en el bastidor del cojinete (330). Asegúrese de que el anillo de elevación esté correctamente asentado en el surco presionándolo con un destornillador de cabeza plana.



- f) Como recomendación, enrosque un pivote en uno de los cuatro orificios del perno roscado en el adaptador del bastidor (344) y sólo el brazo ajustado.  
El tornillo debe tener entre 40 y 50 mm de largo. Esto le permite alinear los agujeros de los pernos del adaptador con los agujeros de los pernos del bastidor durante el ensamble.
- g) Deslice el cojinete radial correctamente calentado (320,51) sobre el eje.  
El cojinete se desliza con facilidad en el espacio contra el reborde del eje
- h) Coloque el adaptador del bastidor (344) sobre el cojinete radial. Permita que el cojinete radial se enfríe por al menos 10 minutos.
- i) Cuando el cojinete esté fresco, golpee suavemente el adaptador del bastidor hasta que el cojinete radial se asiente correctamente en él. Asegúrese de que los agujeros de los tornillos estén alineados



- j) Extraiga el tornillo que se utilizó para alinear el adaptador del bastidor y el bastidor. Atornille el bastidor de los cojinetes (330) al adaptador del bastidor (334) con pernos de cabeza hexagonal (901,41).  
 Asegúrese de colocar los pernos en el centro de los agujeros perforados para garantizar ajustes de aceite adecuados. Ajuste según la tabla de valores de par de los pernos.
3. Empuje el deflector (507) en el eje (210) hasta que repose axialmente contra el reborde del eje. Mantenga una holgura de al menos 0,028 pulg. (0,7 mm) entre el deflector y el adaptador del bastidor (344).  
 De ser necesario, use un motor para la instalación del deflector. No utilice fuerza excesiva.



## Sellado del eje



### ADVERTENCIA:

El sello mecánico utilizado en un entorno clasificado EX debe estar adecuadamente certificado. Antes del arranque, asegúrese de que todas las áreas que pudieran provocar fuga de fluido bombeado en el ambiente de trabajo estén cerradas.

**NOTA:**

El sello mecánico debe tener un sistema de limpieza de las juntas adecuado. De lo contrario, pueden producirse excesos en la generación de calor y fallos en los sellos.

**Sellado del eje con una prensaestopas de empaquetadura**



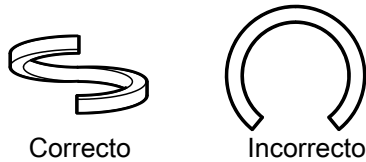
**ADVERTENCIA:**

Las cajas de empaquetadura empaquetadas no están permitidas en entornos clasificados ATEX.

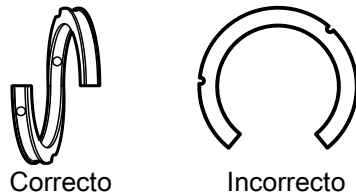
Las bombas se envían con la empaquetadura, el anillo linterna y la casquillo de división sin instalar. Estas piezas están incluidas con la caja de accesorios que se suministra con cada bomba y es necesario instalarlas antes de ponerla en marcha.

1. Limpie cuidadosamente el diámetro interior de la prensaestopas.
2. Tuerza la empaquetadura lo suficiente para hacerla pasar alrededor del eje.

**Anillos de la empaquet**



**Anillos linterna**



3. Inserte la empaquetadura y escalone las juntas de cada anillo a 90°.
  - Instale las piezas de la prensaestopas en este orden:
    - a) Un anillo de empaquetadura
    - b) Un anillo linterna (dos piezas)
    - c) Tres anillos de empaquetadura

**NOTA:**

Asegúrese de que el anillo linterna esté ubicado en la conexión de limpieza para garantizar la limpieza. De lo contrario, puede disminuir el rendimiento.

4. Instale las mitades del casquillo y apriete las tuercas a mano de manera uniforme.

**Sellado del eje con un sello mecánico del cartucho**



**ADVERTENCIA:**

El sello mecánico utilizado en un entorno clasificado EX debe estar adecuadamente certificado. Antes del arranque, asegúrese de que todas las áreas que pudieran provocar fuga de fluido bombeado en el ambiente de trabajo estén cerradas.

**NOTA:**

El sello mecánico debe tener un sistema de limpieza de las juntas adecuado. De lo contrario, pueden producirse excesos en la generación de calor y fallos en los sellos.

1. Deslice el sello de cartucho sobre el eje o la camisa hasta que haga contacto con el sello de laberinto de aceite interior.
2. Instale la cámara de sellado.
3. Deslice el sello de cartucho en la cámara de sellado y sujételo con los cuatro espárragos y tuercas.
4. Continúe con el reensamblado de la bomba.
5. Apriete los tornillos de fijación en el anillo de fijación del sello para sujetar el sello al eje.
6. Quite las presillas de centrado del sello.

## Sellado del eje con un sello mecánico de componente interno convencional



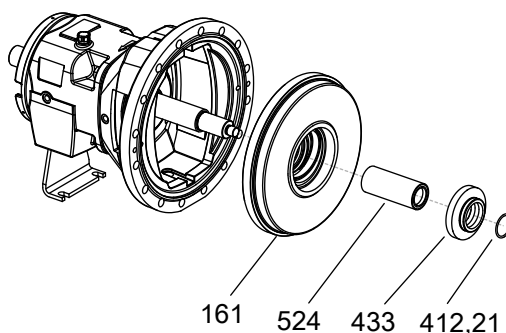
### ADVERTENCIA:

El sello mecánico utilizado en un entorno clasificado EX debe estar adecuadamente certificado. Antes del arranque, asegúrese de que todas las áreas que pudieran provocar fuga de fluido bombeado en el ambiente de trabajo estén cerradas.

### NOTA:

El sello mecánico debe tener un sistema de limpieza de las juntas adecuado. De lo contrario, pueden producirse excesos en la generación de calor y fallos en los sellos.

1. Monte la cámara de sellado:
  - a) Instale una cubierta de la cámara de sellado y ajuste con y tornillos de cabeza hexagonal.
  - b) Instale el manguito del eje (524).



2. Marque el eje y la camisa en la cara de la cámara del sello.
3. Continúe el reensamblado completo de la bomba, excepto el sello mecánico.
4. Trace una línea en el eje y la camisa marcados en la cara de la cámara del sello.
5. Quite la carcasa, la impulsor y la cámara de sellado.
6. Si corresponde, deslice el casquillo, con el asiento estacionario y la junta del casquillo instalados, sobre el eje hasta que haga contacto con el sello de laberinto de aceite interior.
7. Instale la unidad rotativa del sello mecánico de acuerdo con las instrucciones del fabricante.  
Use la línea trazada y la dimensión de referencia del sello.
8. Reinstale la cámara del sello.
9. Deslice el casquillo sobre los pasadores de la cámara de selladura y sujételo con las tuercas del casquillo.  
Apriete las tuercas de forma uniforme para que el casquillo se asiente sobre el piloto de la cámara del sello y esté perpendicular al eje.
10. Complete el reensamblado de la bomba.

## Instalación del impulsor



### ATENCIÓN:

Use guantes para trabajo gruesos cuando manipule los impulsores. Los bordes afilados pueden causar lesiones.

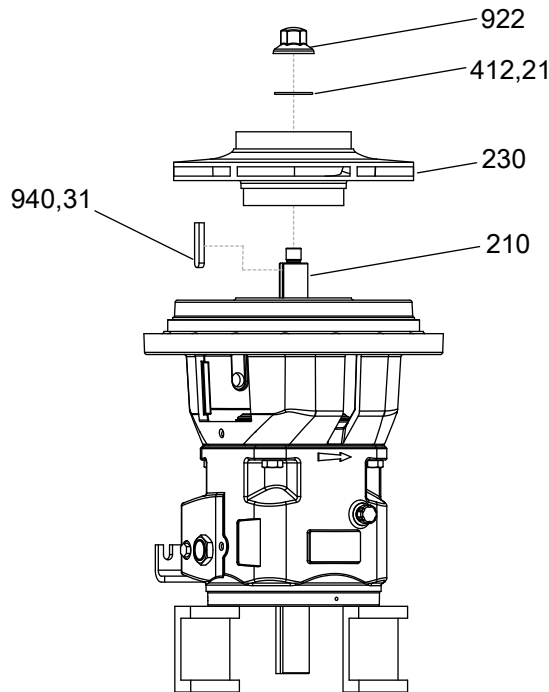
Para las roscas de los accesorios y tolerancias de ajustes, use un compuesto antiagarrotamiento conveniente. Use esto, por ejemplo, entre el manguito del eje y el eje o entre el impulsor y el eje. Esto hace que el montaje y el desmontaje sean más sencillos de realizar.

### NOTA:

Los compuestos antiagarrotamiento deben ser compatibles con el fluido bombeado.

Realice estos pasos a fin de instalar el impulsor:

1. Coloque la llave del impulsor (940,31) en el eje (210).
2. Deslice el impulsor (230) hacia el eje.
3. Asegure el rotor en el extremo del acoplamiento y ajuste la tuerca del impulsor (922) (enroscado hacia la derecha).
4. Ajuste la tuerca del impulsor a los aprietes que aparecen en la lista de la tabla de valores de par.



### NOTA:

Riesgo de aplastamiento. Asegúrese de que el ensamblaje de extracción posterior no puede volcarse.

## Instalación del conjunto de desmontaje posterior

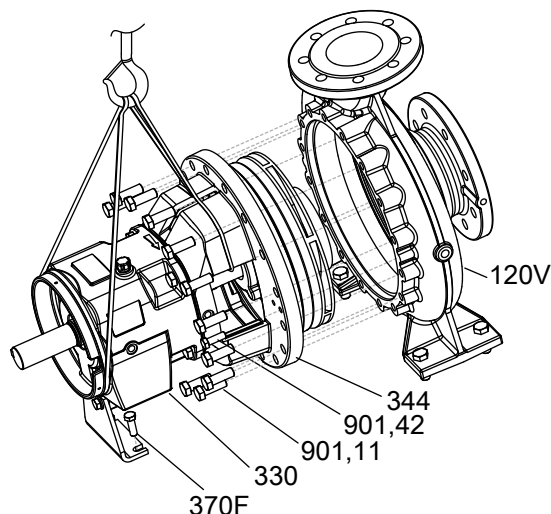


### ATENCIÓN:

No quite nunca el ensamblaje de extracción posterior sin ayuda.

1. Limpie el ajuste de la carcasa e instale la junta de la carcasa (400) en la cámara de sello y la cubierta de la caja de empaquetadura.

2. Instale el conjunto de desmontaje posterior en la carcasa.



3. Instale y apriete a mano los pernos de la carcasa (901,11).  
Consulte los valores de par de los pernos para obtener información acerca de cómo se deben apretar los pernos de la carcasa.
4. Instale y apriete los tornillos niveladores de la carcasa.

**NOTA:** No apriete demasiado los tornillos niveladores de la carcasa. Si lo hace, puede dañar el equipo.

5. Gire el eje a mano para asegurarse de que gira suavemente y de que se mueve libremente.  
El sellado del eje puede causar poca resistencia pero no debe haber contacto de metal con metal.
6. Vuelva a instalar las calzas debajo del soporte de la caja de cojinetes y apriete el soporte contra la plancha de base.  
Asegúrese de que utiliza los separadores adecuados. Monte un indicador de cuadrante para medir la distancia entre el bastidor y la plancha de base. Asegúrese de que la distancia no cambia al apretar los pernos del pie del bastidor.
7. Reemplace las tuberías auxiliares.
8. Llene la bomba con el lubricante adecuado. Consulte los requisitos de aceite de lubricación.
9. Vuelva a instalar el protector del acople.  
Consulte Instalación del protector del acople para obtener más información.

## Verificación posterior al ensamblaje

Realice estas comprobaciones después de montar la bomba; a continuación, ponga en marcha la bomba:

- Gire el eje a mano para asegurarse de que gira fácil y suavemente y de que no hay rozamiento.
- Abra las válvulas de aislamiento y controle si la bomba tiene fugas.

## Referencias de montaje

### Niveles de presión acústica

Niveles de presión acústica  $L_{pA}$  EN dB(A)

Energía nominal $P_N$ en kW	Bomba			Bomba y motor		
	2.950 $\text{min}^{-1}$	1.450 $\text{min}^{-1}$	975 $\text{min}^{-1}$	2.950 $\text{min}^{-1}$	1.450 $\text{min}^{-1}$	975 $\text{min}^{-1}$
0,55	50,0	49,5	49,0	58,0	52,0	51,5
0,75	52,0	51,0	50,5	59,0	54,0	53,0
1,1	54,0	53,0	52,5	60,0	55,5	54,5

Energía nominal $P_N$ en kW	Bomba			Bomba y motor		
	2.950 min <sup>-1</sup>	1.450 min <sup>-1</sup>	975 min <sup>-1</sup>	2.950 min <sup>-1</sup>	1.450 min <sup>-1</sup>	975 min <sup>-1</sup>
1.5	55.5	55.0	54.5	63.5	57.0	56.0
2.2	58.0	57.0	56.5	64.5	59.0	58.5
3.0	59.5	58.5	58.0	68.5	61.0	62.0
4.0	61.0	60.0	59.5	69.0	63.0	63.0
5.5	63.0	62.0	61.5	70.0	65.0	65.0
7.5	64.5	63.5	63.0	70.5	67.0	67.0
11.0	66.5	65.5	65.0	72.0	69.0	68.5
15.0	68.0	67.0	66.5	72.5	70.0	70.5
18.5	69.0	68.5	68.0	73.0	70.5	74.0
22.0	70.5	69.5	69.0	74.5	71.0	74.0
30.0	72.0	71.0	70.5	75.0	72.0	73.0
37.0	73.0	72.0	71.5	76.0	73.5	73.5
45.0	74.0	73.0	72.5	77.0	74.5	73.5
55.0	75.5	74.5	74.0	78.0	75.5	75.0
75.0	77.0	76.0	75.5	80.0	76.5	76.0
90.0	78.0	77.0	—	80.5	77.5	—
110.0	79.0	78.0	—	82.5	78.5	—
132.0	80.0	79.0	—	83.0	79.5	—
160.0	81.0	80.0	—	83.5	80.5	—

Notas de tabla:

- Nivel de presión acústica  $L_{pA}$  medido a 1 m de distancia de la superficie de la bomba según DIN 45635, parte 1 y 24.
- No se consideran las influencias de cimentación y del lugar.
- La tolerancia para estos valores es +/-3 dB(A).
- Suma con operación de 60 Hz:
  - Bomba: —
  - Bomba con motor: +4 dB (A)

## Valores de par de los pernos

### Valores de par de los tornillos

En esta tabla se proporcionan los valores de par recomendados de los tornillos.

Posición	Tamaño de los pernos	Par para las roscas lubricadas en libras/pies (Nm)	Par para las roscas secas en libras/pies (Nm)
Tornillos de la carcasa	M12	26 (35)	37 (50)
	M16	77 (105)	111 (150)
	M20	155 (210)	225 (305)
Todos los demás tornillos	M10	30 (40)	37 (50)
	M12	44 (60)	66 (90)
	M16	111 (150)	162 (220)

### Valores de par de las tuercas

En esta tabla se proporcionan los valores de par recomendados de las tuercas.



Posición	Tamaño del bastidor	Par para las roscas lubricadas en libras/pies (Nm)	Par para las roscas secas en libras/pies (Nm)
Tuerca del impulsor	24	26 (35)	33 (45)
	32	77 (105)	96 (130)
	42	155 (210)	192 (260)
	48	280 (380)	350 (475)

## Tipos de cojinetes

Use esta tabla para determinar los cojinetes correctos para la bomba. Puede localizar el tamaño del bastidor del cojinete en la ficha de datos o en la confirmación del pedido.

Tamaño del bastidor del cojinete	Cojinete radial	Cojinete de empuje
24	6307 - C3	3307A - C3
32	6309 - C3	3309A - C3
42	6311 - C3	3311A - C3
48	6313 - C3	3313A - C3

## Piezas de repuesto

### Bombas de repuesto mantenidas para uso auxiliar

Al almacenar bombas de repuesto para uso auxiliar, tenga en cuenta estas pautas:

- En las plantas en las que un fallo de una bomba puede poner en peligro la vida humana o causar daños en la propiedad o altos costes, debe mantener un número suficiente de bombas auxiliares almacenadas.
- Almacene las bombas auxiliares de acuerdo con las instrucciones que aparecen en Transporte y almacenamiento.

### Pautas para almacenar las piezas de repuesto

Al almacenar piezas de repuesto, tenga en cuenta estas pautas:

- Almacene piezas de repuesto para asegurar dos años de funcionamiento continuo.
- Si no se aplica ninguna otra pauta, almacene el número recomendado de piezas indicado en la tabla de piezas de repuesto.
- Asegúrese de tener una cantidad razonable de piezas de repuesto, especialmente piezas que requieren de mayor tiempo de envío.
  - Sellos mecánicos
  - Piezas hechas de materiales especiales
  - Piezas que necesitan un tamaño especial
- Almacene las piezas de repuesto en zonas limpias y secas, en su embalaje original, hasta que las necesite.

### Número de piezas de repuesto que deben almacenarse

Componente	Cantidad de bombas (incluye bombas auxiliares)						
	2	3	4	5	6/7	8/9	10+
Cantidad de piezas de repuesto							
Impulsor	1	1	1	2	2	2	20% (consulte la nota de cálculo)
Anillo de desgaste	2	2	2	3	3	4	50% (consulte la nota de cálculo)
Eje con chaveta y tuercas	1	1	1	2	2	2	20% (consulte la nota de cálculo)

## Mantenimiento

Componente	Cantidad de bombas (incluye bombas auxiliares)						
	2	3	4	5	6/7	8/9	10+
	Cantidad de piezas de repuesto						
Conjunto de cojinetes de bolas	1	1	2	2	2	3	25% (consulte la nota de cálculo)
Manguito del eje	2	2	2	3	3	4	50% (consulte la nota de cálculo)
Anillo linterna	1	1	2	2	2	3	30% (consulte la nota de cálculo)
Anillo de la empaquetadura	16	16	24	24	24	32	100% (consulte la nota de cálculo)
Juntas de la carcasa	4	6	8	8	9	12	150% (consulte la nota de cálculo)
Otras juntas	4	6	8	8	9	10	100% (consulte la nota de cálculo)
Sellos mecánicos	1	1	2	2	2	3	25% (consulte la nota de cálculo)
Terminal de potencia (bastidor del cojinete, adaptador, eje, cojinetes y otras piezas)	—	—	—	—	—	—	2

### Nota de cálculo

A fin de determinar el número de piezas de repuesto que se almacenarán en el caso de una pieza usada en 10 o más bombas, utilice este cálculo:

1. Cuente el número de veces que se utiliza la pieza en una bomba.
2. Multiplique ese número por el número de bombas.
3. Multiplique el resultado por el porcentaje indicado en la tabla para esa pieza.

### Pedido de piezas de repuesto

Proporcione esta información cuando solicite piezas de repuesto. Puede encontrar la información que se requiere en la ficha de datos y el plano de secciones relevantes:

- Modelo y tamaño de la bomba
- Número de serie (número de pedido)
- Nombre de la pieza
- Plano de secciones, número de elemento

# Resolución de problemas

## Solución de problemas de funcionamiento

Síntoma	Causa	Solución
La bomba no distribuye líquido.	La bomba no está cebada.	Vuelva a cebar la bomba y compruebe que la bomba y la línea de aspiración estén llenas de líquido.
	La línea de aspiración está obstruida.	Quite las obstrucciones.
	El impulsor está atascado.	Enjuague la bomba para limpiar el impulsor.
	El eje rota en la dirección incorrecta.	Cambie la rotación. La rotación debe coincidir con la flecha de la carcasa del cojinete o de la carcasa de la bomba.
	La abertura de la tubería de aspiración o la válvula de pie no está lo suficientemente sumergida.	Consulte con un representante de ITT para obtener información sobre la profundidad de inmersión adecuada. Use un deflector para eliminar vórtices.
	El desnivel es demasiado alto.	Acorte la tubería de aspiración.
La bomba no produce la carga o el flujo nominal.	El casquillo o la junta tórica tiene una pérdida de aire.	Reemplace el casquillo o la junta tórica.
	La caja de empaquetadura tiene una pérdida de aire.	Reemplace o vuelva a ajustar el sello mecánico.
	El impulsor está parcialmente obstruido.	Enjuague la bomba para limpiar el impulsor.
	La holgura entre el impulsor y la carcasa de la bomba es excesiva.	Ajuste la holgura del impulsor.
	El cabezal de aspiración no es suficiente.	Asegúrese de que la válvula de cierre de la tubería de aspiración esté totalmente abierta y que la tubería no esté obstruida.
	El impulsor está desgastado o roto.	Inspeccione y reemplace el impulsor si es necesario.
La bomba arranca y luego se detiene y deja de bombear.	La bomba no está cebada.	Vuelva a cebar la bomba y compruebe que la bomba y la línea de aspiración estén llenas de líquido.
	La línea de aspiración tiene bolsas de vapor o de aire.	Cambie la colocación de las tuberías para eliminar las bolsas de aire.
	La línea de aspiración tiene una pérdida de aire.	Repare la pérdida.
Los cojinetes se están calentando.	La bomba y el motor están alineados de manera incorrecta.	Vuelva a alinear la bomba y el motor.
	No hay suficiente lubricación.	Compruebe que el grado del lubricante sea el adecuado.
	La lubricación no se enfrió correctamente.	Compruebe el sistema de refrigeración.

Síntoma	Causa	Solución
La bomba hace ruido o vibra.	La bomba y el motor están alineados de manera incorrecta.	Vuelva a alinear la bomba y el motor.
	El impulsor está parcialmente obstruido.	Enjuague la bomba para limpiar el impulsor.
	El impulsor o el eje está roto o curvado.	Reemplace el impulsor o el eje según sea necesario.
	La cimentación no es rígida.	Apriete los pernos de sujeción de la bomba y el motor. Asegúrese de que la plancha de base esté bien asentada, sin bolsas de aire ni espacios vacíos.
	Los cojinetes están desgastados.	Reemplace los cojinetes.
	La tubería de aspiración o de descarga no está anclada o correctamente sujeta.	Ancle la tubería de aspiración o de descarga según sea necesario, de acuerdo con las recomendaciones del Manual de Normas del Instituto de Hidráulica (“Hydraulic Institute Standards”).
	La bomba cavita.	Localice el problema del sistema y corríjalo.
La caja de empaquetadura tiene excesivas fugas.	La corona de la empaquetadura no está ajustada correctamente( algunos modelos).	Ajuste las tuercas del casquillo.
	La caja de empaquetadura está empaquetada de manera inadecuada.	Compruebe la empaquetadura y vuelva a empaquetar la caja.
	Las piezas del sello mecánico están desgastadas.	Reemplace las piezas desgastadas.
	El sello mecánico se recalienta.	Compruebe las líneas de refrigeración y lubricación.
	El eje está estriado( algunos modelos).	Ponga en marcha o reemplace el manguito del eje según sea necesario.
El motor requiere una potencia excesiva.	La potencia de descarga ha caído por debajo del punto nominal y bombea demasiado líquido.	Instale una válvula de admisión. Si esto no ayuda, recorte el diámetro del impulsor. Si esto no ayuda, consulte a un representante de IIT.
	El líquido es más pesado de lo esperado.	Compruebe la gravedad y viscosidad específicas.
	La empaquetadura de la caja de empaquetadura es demasiado ajustada.	Vuelva a ajustar la empaquetadura. Si la empaquetadura está desgastada, reemplácela.
	Las piezas rotativas rozan unas con otras.	Compruebe que las piezas que se están desgastando no afecten las holguras correctas.
	La holgura del impulsor es demasiado estrecha.	Ajuste la holgura del impulsor.

## Solución de problemas de alineación

Síntoma	Causa	Solución
La alineación horizontal (lado a lado) no puede lograrse (angular o paralela).	Las patas del motor están sujetas con pernos.	Suelte los pernos de sujeción de la bomba y deslice la bomba y el motor hasta lograr la alineación horizontal.
	La plancha de base no está nivelada de manera adecuada y es posible que esté retorcida.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Determine cuáles son las esquinas de la plancha de base que están altas o bajas.</li> <li>Agregue o quite separadores en la esquina adecuada.</li> <li>Vuelva a alinear la bomba y el motor.</li> </ol>
La alineación vertical (de arriba a abajo) no puede lograrse (angular o paralela).	La plancha de base no está nivelada de manera adecuada y es posible que esté combada.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Determine si el centro de la plancha de base debería levantarse o bajarse.</li> <li>Nivele los tornillos de manera equitativa en el centro de la plancha de base.</li> <li>Vuelva a alinear la bomba y el motor.</li> </ol>

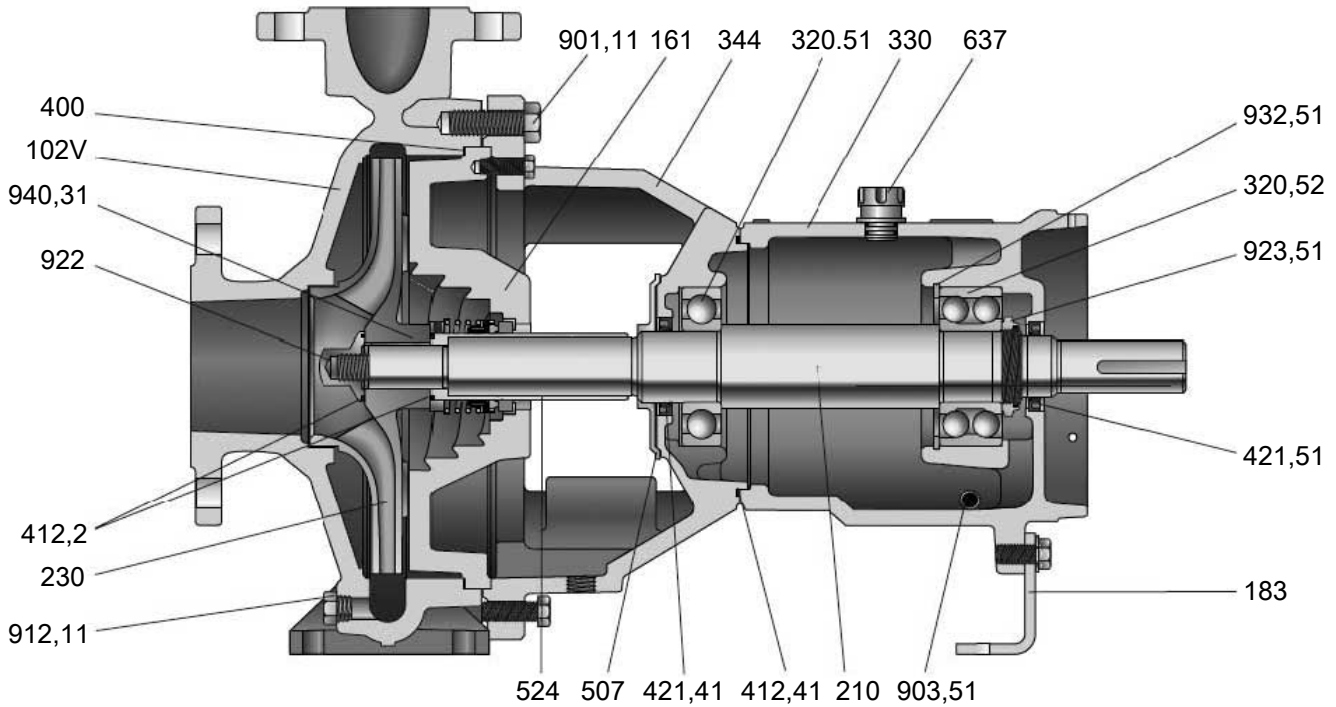
## Solución de problemas de montaje

Síntoma	Causa	Solución
El juego longitudinal del eje es excesivo.	La holgura interna de los cojinetes excede de la recomendación.	Reemplace los cojinetes con un cojinete del tipo correcto.
	El anillo de ajuste a presión está flojo en el surco de la carcasa del cojinete.	Vuelva a ajustar el anillo de elevación.
La desviación del manguito y el eje es excesiva.	La camisa está desgastada.	Reemplace la camisa.
	El eje está doblado.	Reemplace el eje.
La desviación de la brida del bastidor del cojinete es excesiva.	El eje está doblado.	Reemplace el eje.
	La brida del bastidor del cojinete está deformada.	Reemplace la brida del bastidor del cojinete.
La desviación del adaptador del bastidor es excesiva.	Hay corrosión en el adaptador de la caja.	Reemplace el adaptador de la caja.
	La junta del adaptador de la caja no está bien asentada.	Vuelva a colocar el adaptador del bastidor y asegúrese de que la junta entre el adaptador y la bastidor esté bien asentada.
Desviación excesiva de la cámara de selladura y la cubierta de la caja de empaquetadura.	La cámara de selladura y la cubierta de la caja de empaquetadura no están bien colocadas en el adaptador del bastidor.	Vuelva a colocar la cámara de selladura o la cubierta de la caja de empaquetadura.
	Existe corrosión o desgaste en la cámara de selladura y en la cubierta de la caja de empaquetadura.	Vuelva a colocar la cámara de selladura o la cubierta de la caja de empaquetadura.
Desviación excesiva de la punta de la paleta del impulsor.	La paleta está curvada.	Reemplace la impulsor.

# Lista de piezas y planos de la sección transversal

## Lista de piezas

Plano de la sección transversal del modelo



### Lista de piezas y materiales de construcción

Artículo	Nombre de la pieza	Material de la bomba					
		Hierro dúctil (NL)	316SS (VV)	Dúplex (WW)	Aleación 20 (AA)	Hastelloy (BB/CC)	Titanio (TT)
102 V	Carcasa	Hierro dúctil	Acero inox. 316	Dúplex SS	Aleación 20	Hastelloy	Titanio
161	Cubierta de la caja de empaquetadura/cámara de sellado	Hierro dúctil	Acero inox. 316	Dúplex SS	Aleación 20	Hastelloy	Titanio
183	Pie del soporte	Acero al carbono					
210	Eje	Acero inoxidable (1,4021)					
230	Impulsor	Hierro fundido	Acero inox. 316	Dúplex SS	Aleación 20	Hastelloy	Titanio
320,51	Cojinete radial	Cojinete de bolas de una sola fila					
320,52	Cojinete de empuje	Cojinete de bolas de contacto angular de doble fila					
330	Bastidor del cojinete	Hierro fundido					
344	Adaptador del bastidor	Hierro dúctil					
400	Junta de la carcasa	Fibra aramida sin amianto					
412,21	Junta tórica, manguito del eje y tuerca del impulsor	Teflón					

Artículo	Nombre de la pieza	Material de la bomba					
		Hierro dúctil (NL)	316SS (VV)	Dúplex (WW)	Aleación 20 (AA)	Hastelloy (BB/CC)	Titanio (TT)
412,41	Junta tórica, bastidor del cojinete	Viton					
421,41	Sello de aceite, interior	Sello de reborde (buna y acero)					
421,51	Sello de aceite, exterior	Sello de reborde (buna y acero)					
507	Deflector	Noryl 66					
524	Manguito del eje	Dúplex SS (1,4462)			Aleación 20	Hastelloy	Titanio
637	Ventilación de aceite	Acero					
901,11	Pernos de la carcasa, tornillos de cabeza hexagonal	Acero inoxidable (A2)					
903,51	Tapón de drenaje	Acero, con punta magnética					
912,11	Tapón de drenaje de la carcasa	Acero inox. 316			Aleación 20	Hastelloy	Titanio
922	Tuerca del impulsor	Dúplex SS			Aleación 20	Hastelloy	Titanio
923,51	Contratuerca del cojinete	Acero/nylon					
932,51	Anillo de elevación/ arandela de retención	Acero al carbono					
940,31	Chaveta del impulsor	Acero al carbono					

**Piezas que no se muestran**

Artículo	Nombre de la pieza	Material de la bomba					
		Hierro dúctil (NL)	316SS (VV)	Dúplex (WW)	Aleación 20 (AA)	Hastelloy (BB/CC)	Titanio (TT)
236	Inductor (opcional)	Dúplex SS (1,4462)			Aleación 20	Hastelloy	Titanio
452	Corona de la empaquetadura	Acero inox. 316					
458	Anillo linterna	PTFE relleno de vidrio					
461	Empaquetadura	Impregnado de PTFE					
502,11	Anillo de desgaste (opcional)	316SS (1,4410)		Dúplex SS	Aleación 20	Hastelloy	Titanio
642	Visor del nivel de aceite	Vidrio/plástico					

# Otra documentación y manuales relevantes

## Si desea documentación adicional

Para cualquier otro manual o documentación relevante, póngase en contacto con su representante de ITT.



# Contactos de ITT locales

## Oficinas regionales

Región	Dirección	Teléfono	Fax
Norteamérica (sede central)	ITT – Goulds Pumps 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148 EE.UU.	+1-315-568-2811	+1-315-568-2418
Asia Pacífico	ITT Industrial Process 10 Jalan Kilang #06-01 Singapur 159410	+65-627-63693	+65- 627-63685
Europa	ITT – Goulds Pumps Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, Inglaterra EX13 5HU	+44-1297-630250	+44-1297-630256
Latinoamérica	ITT – Goulds Pumps Camino La Colina # 1448 Condominio Industrial El Rosal Huechuraba – Santiago 8580000 Chile	+562-544-7000	+562-544-7001
Oriente medio y África	ITT – Goulds Pumps Achileos Kyrrou 4 Neo Psychiko 115 25 Atenas Grecia	+30-210-677-0770	+30-210-677-5642







# ITT

Visite nuestro sitio web para ver la última versión de este documento y más información  
<http://www.gouldspumps.com>

---

Goulds Pumps  
240 Fall Street  
Seneca Falls, NY 13148  
EE.UU.  
Tel. 1-800-446-8537  
Fax (315) 568-2418