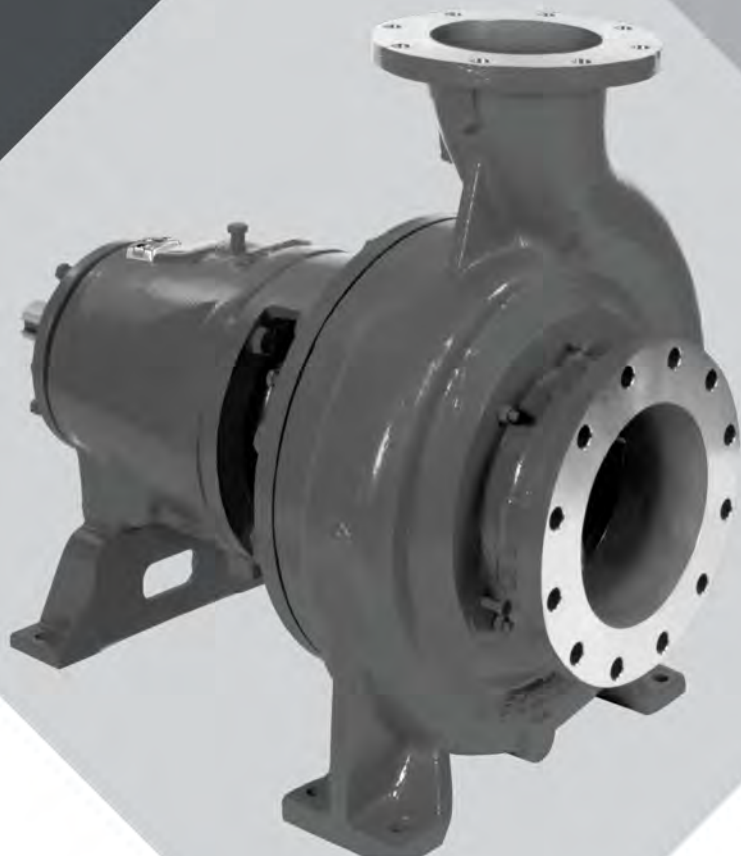


 **GOULDS PUMPS**

# Instrucciones de instalación, servicio y mantenimiento

3175



**ITT**



# Índice

<b>1 Introduction and Safety .....</b>	<b>3</b>
1.1 Introducción.....	3
1.1.1 Solicitud de información adicional.....	3
1.2 Seguridad.....	3
1.2.1 Terminología y símbolos de seguridad.....	4
1.2.2 Seguridad ambiental.....	5
1.2.3 Seguridad del usuario.....	5
1.3 Garantía del producto.....	8
1.4 Consideraciones de ATEX y uso previsto.....	8
<b>2 Transportation and Storage.....</b>	<b>12</b>
2.1 Transporte y Almacenamiento.....	12
2.1.1 Inspección de entrega.....	12
2.1.2 Pautas de transporte.....	12
2.1.3 Pautas de almacenamiento.....	14
<b>3 Descripción del producto .....</b>	<b>16</b>
3.1 Descripción de las unidades.....	16
3.2 Descripción general i-ALERT®2 Monitor de Estado de Equipos.....	16
3.3 Información sobre las placas de identificación.....	17
<b>4 Instalación.....</b>	<b>21</b>
4.1 Preinstalación.....	21
4.2 Ubicación.....	21
4.3 Instalación de bombas de acoplamiento cerrado y bombas verticales.....	21
4.4 Instalación de bombas horizontales.....	22
4.5 Alineación de la bomba con el elemento motriz.....	24
4.5.1 Procedimientos generales de alineación.....	24
4.6 Tuberías generales.....	28
4.7 Tuberías de aspiración generales.....	29
4.8 Diseño de tubería de succión para bombas grandes.....	32
4.8.1 Instalaciones de bombas sobre la fuente o suministro - Altura de succión.....	33
4.8.2 Instalaciones de bombas debajo de la fuente o suministro - Cabezal de succión o succión inundada.....	33
4.9 Tubos de desagüe.....	34
4.10 Conexión de las tuberías.....	34
4.11 Giro.....	34
4.12 Conexión de acoplamiento.....	35
<b>5 Puesta en marcha, Arranque, Funcionamiento y Apagado .....</b>	<b>36</b>
5.1 Preparación para la puesta en marcha.....	36
5.2 Cojinetes de la bomba.....	37
5.3 Cojinete y acoplamiento del impulsor.....	39
5.4 Embalaje de caja de carga.....	39
5.5 Retirar la empaquetadura.....	40
5.6 Sellos mecánicos.....	41
5.7 Conexión de líquido de sellado o grasa lubricante (empaquetadura).....	41
5.8 Conexión de las tuberías de agua de refrigeración.....	42
5.9 Conexión de las tuberías de drenaje.....	43
5.10 Conexión de las tuberías de compensación.....	43
5.11 Ajuste del impulsor.....	43
5.12 Compruebe que las piezas giren libremente.....	43

---

5.13 Regulación de líquidos de refrigeración y purga .....	44
5.14 Cebado .....	44
5.15 Puesta en marcha de la bomba .....	48
5.16 Activar el monitor de estado i-ALERT® .....	49
5.17 Monitor de estado del equipo i-ALERT®2 .....	50
5.18 Precauciones para la utilización de la bomba .....	50
5.19 Inspección inicial tras el arranque .....	51
5.20 Alineación final .....	51
5.21 Sujeción .....	52
5.22 Operaciones de la caja del prensaestopas .....	52
5.23 Operación con capacidad reducida .....	53
5.24 Funcionamiento con carga reducida .....	54
5.25 Funcionamiento en condiciones de sobretensión .....	54
5.26 Operación en condiciones de congelamiento .....	54
5.27 Desactivar el monitor de estado de equipos i-ALERT®2 .....	54
5.28 Restablecer el monitor de estado de equipos i-ALERT®2 .....	54
<b>6 Mantenimiento .....</b>	<b>56</b>
6.1 Mantenimiento de los cojinetes .....	56
6.1.1 Temperatura del cojinete .....	56
6.1.2 Inspección de los cojinetes .....	56
6.1.3 Limpiar los cojinetes .....	56
6.1.4 Extracción de cojinetes .....	57
6.1.5 Instalación de los rodamientos de bola .....	58
6.2 Lubricar la bomba .....	59
6.3 Ajuste de la holgura del impulsor .....	61
6.4 Precauciones de desmontaje .....	63
6.5 Desmontaje de la bomba .....	64
6.6 Pautas para de i-ALERT®2 Monitor de Estado de Equipos .....	69
6.7 Inspección y revisión .....	69
6.8 Reensamblaje de la bomba .....	71
6.9 Ajustar los sellos mecánicos .....	76
6.10 Caja prensaestopas .....	77
<b>7 Solución de problemas .....</b>	<b>78</b>
7.1 Lista de comprobación de la resolución de problemas .....	78
7.2 Resolución de problemas del monitor de estado de equipos i-ALERT®2 .....	80
<b>8 Lista de piezas y diagramas de sección transversal .....</b>	<b>81</b>
8.1 Piezas de repuesto .....	81
8.2 Instrucciones para pedir piezas de repuesto .....	82
8.3 Lista de piezas .....	83
8.4 Lista de piezas y tabla de intercambiabilidad .....	92
8.5 Tabla de selección de bombas .....	102

# 1 Introduction and Safety

## 1.1 Introducción

### Finalidad de este manual

Este manual está concebido para ofrecer la información necesaria sobre:

- Instalación
- Funcionamiento
- Mantenimiento



---

### ATENCIÓN:

Si no se observan las instrucciones contenidas en este manual, puede haber lesiones personales y daños materiales, y/o la garantía puede anularse. Lea este manual atentamente antes de instalar y utilizar el producto.

---

### AVISO:

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

---

### 1.1.1 Solicitud de información adicional

Se pueden suministrar versiones especiales con folletos de instrucciones complementarios. Consulte el contrato de venta para conocer cualquier 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 su representante de ITT más cercano.

Cuando solicite información técnica sobre piezas de repuesto, indique siempre el tipo exacto de producto y el número de serie.

## 1.2 Seguridad



---

### ADVERTENCIA

- Riesgo de lesiones personales graves. La aplicación de calor a impulsores, propulsores o sus dispositivos de sujeción puede provocar que el líquido atrapado se expanda rápidamente y resultar en una explosión violenta. Este manual identifica en forma clara los métodos aceptados para desarmar las unidades. Es necesario seguir estos métodos. Nunca aplique calor para ayudar en la extracción a no ser que este manual lo indique explícitamente.
- El operador debe tener en cuenta las precauciones de seguridad de la bomba para evitar lesiones físicas.
- Riesgo de lesiones graves o de muerte. Cualquier dispositivo contenedor de presión puede explotar, romperse o descargar su contenido si la presión es demasiada. Tome todas las medidas necesarias para evitar la sobrepresurización.
- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. Se prohíbe la instalación, la operación o el mantenimiento de la unidad con cualquier método no prescrito en este manual. 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.
- Si la bomba o el motor están dañados o tienen pérdidas, no lo pongan en funcionamiento ya que puede ocasionar un choque eléctrico, incendio, explosión, liberación

de gases tóxicos, daños físicos o daños al medioambiente. No opere la unidad hasta haber corregido o reparado el problema.

- Riesgo de lesiones personales graves o daños a la propiedad. Si la bomba funciona en seco, las piezas rotativas dentro de la bomba pueden adherirse a las piezas no móviles. No hacer funcionar en seco.
- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. La acumulación de calor y presión puede provocar explosiones, roturas y descarga de bombeo. Nunca ponga en marcha la bomba con la válvula de descarga cerrada.
- Hacer funcionar una bomba sin dispositivos de seguridad expone a los operadores al riesgo de lesiones personales graves o la muerte. Nunca opere una unidad sin los dispositivos de seguridad adecuados (protecciones, etc.) correctamente instalados. Consulte también la información específica acerca de los dispositivos de seguridad en otros capítulos de este manual.



**ATENCIÓN:**

- LA MUERTE Y/O DAÑOS A LA PROPIEDAD. Operar una bomba en una aplicación inadecuada puede provocar sobrepresurización, sobrecalentamiento y operación inestable. No cambie la aplicación de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.

### 1.2.1 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, de no evitarse, puede provocar lesiones leves o moderadas.
<p><b>AVISO:</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 peligros**

Las categorías de peligros pueden dividirse por niveles de peligro o dejar que diversos símbolos específicos sustituyan a los símbolos de nivel de peligro ordinarios.

Los peligros eléctricos se indican mediante el siguiente símbolo específico:



## PELIGRO ELÉCTRICO:

Estos son ejemplos de otras categorías que pueden darse. Pertenecen a los niveles de peligro ordinarios y pueden usar símbolos complementarios:

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

### 1.2.1.1 El símbolo del aprobado antideflagrante

El símbolo del aprobado antideflagrante indica la existencia de normativas de seguridad para productos con aprobado antideflagrante empleados en atmósferas potencialmente explosivas o inflamables.



## 1.2.2 Seguridad ambiental

### Área de trabajo

Mantenga siempre la limpieza de la estación para evitar o descubrir emisiones.

### Reglamentaciones de residuos y emisiones

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

- Deseche todos los residuos correctamente.
- Manipule y elimine el líquido bombeado de acuerdo con las reglamentaciones ambientales aplicables.
- Limpie todos los derrames de acuerdo con los procedimientos de seguridad y ambientales.
- Denuncie todas las emisiones ambientales ante las autoridades pertinentes.



## ADVERTENCIA

Si el producto se contaminó de alguna manera, como con químicos tóxicos o radiación nuclear, NO envíe el producto a ITT a no ser que haya sido descontaminado correctamente y informe a ITT de estas condiciones antes de regresar.

### Instalación eléctrica

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

### 1.2.2.1 Pautas de reciclaje

Respete siempre las leyes y normativas locales en materia de reciclaje.

## 1.2.3 Seguridad del usuario

### Normas generales de seguridad

Es necesario adoptar estas normas de seguridad:

- Mantenga siempre limpia el área de trabajo.

- Preste atención a los riesgos que presentan los gases y vapores presentes en el área de trabajo.
- Evite todos los peligros eléctricos. Tenga en cuenta los peligros de las descargas eléctricas y de los arcos eléctricos.
- Tenga siempre en cuenta el riesgo de ahogamiento, accidentes eléctricos y quemaduras.

### Equipo de seguridad

Utilice el equipo de seguridad según las normas de la empresa. Use este equipo de seguridad dentro del área de trabajo:

- Casco
- Gafas de seguridad, preferiblemente con protecciones laterales
- Calzado protector
- Guantes protectores
- Máscara de gas
- Protección auditiva
- Kit de primeros auxilios
- Dispositivos de seguridad

### 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.

### Ruido



#### ADVERTENCIA

Los niveles de presión sonora pueden superar los 80 dbA en las plantas de proceso en funcionamiento. Debe haber avisos visuales claros u otros indicadores para las personas que entren en una zona con niveles de ruido inseguros. El personal debe llevar una protección auditiva adecuada cuando trabaje en o cerca de cualquier equipo, incluidas las bombas. Considere la posibilidad de limitar el tiempo de exposición del personal al ruido o, cuando sea posible, de encerrar el equipo para reducir el ruido. La legislación local puede proporcionar orientaciones específicas respecto a la exposición del personal al ruido y sobre cuándo es necesario reducir la exposición al mismo.

---

### Temperatura



#### ADVERTENCIA

Las superficies de los equipos y las tuberías pueden superar los 130 °F (54 °C) en las plantas de proceso en funcionamiento. Las advertencias visuales claras u otros indicadores deben alertar al personal sobre las superficies que pueden alcanzar una temperatura potencialmente insegura. No toque las superficies calientes. Deje que las bombas que funcionan a alta temperatura se enfríen lo suficiente antes de realizar el mantenimiento. Si no se puede evitar tocar una superficie caliente, el personal debe usar guantes, ropa y otros equipos de protección adecuados, según sea necesario. La legislación local puede proporcionar orientaciones específicas respecto a la exposición del personal a temperaturas inseguras.

---

### 1.2.3.1 Precauciones antes de iniciar el trabajo

Respete estas precauciones de seguridad antes de trabajar con el producto o en tareas relacionadas con este:

- Coloque una barrera apropiada alrededor de la zona de trabajo, por ejemplo, una barandilla.



- Asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad estén en su lugar y bien asegurados.
- Asegúrese de tener una vía libre de salida.
- Asegúrese de que el producto no puede rodar o caerse y dañar a la gente u ocasionar daños materiales.
- Asegúrese de que el equipo de elevación se encuentre en buen estado.
- Utilice un arnés de elevación, una línea de vida y un respirador, según sea necesario.
- Deje que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos.
- Asegúrese de que el producto se haya limpiado en profundidad.
- Desconecte y bloquee la energía antes de realizar labores de mantenimiento en la bomba.
- Compruebe si existe riesgo de explosión antes de soldar o usar herramientas eléctricas manuales.

### 1.2.3.2 Precauciones durante el trabajo

Respete estas precauciones de seguridad al trabajar con el producto o en tareas relacionadas con este:



#### **ATENCIÓN:**

Si no se observan las instrucciones contenidas en este manual, puede haber lesiones personales y daños materiales, y/o la garantía puede anularse. Lea este manual atentamente antes de instalar y utilizar el producto.

- Nunca trabaje solo.
- Utilice siempre prendas protectoras en cuerpo y manos.
- Manténgase alejado de las cargas suspendidas.
- Eleve siempre el producto mediante su dispositivo de elevación.
- Tenga en cuenta el riesgo de una puesta en marcha repentina si utiliza el producto con un control de nivel automático.
- Tenga cuidado con la sacudida inicial, que puede ser notoria.
- Enjuague los componentes con agua después de desarmar la bomba.
- No supere la presión de trabajo máxima de la bomba.
- No abra ninguna válvula de ventilación ni drenaje ni retire los tapones mientras el sistema esté presurizado. Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que la presión se alivie antes de desarmarla, quitar los tapones o desconectar las tuberías.
- Nunca opere una bomba si un protector del acoplamiento correctamente instalado.

### 1.2.3.3 Líquidos peligrosos

El producto está diseñado para utilizarse en líquidos que pueden ser peligrosos para la salud. Siga estas reglas cuando trabaje con el producto:

- Asegúrese de que todos los miembros del personal que trabajen con líquidos que presentan riesgo biológico estén vacunados contra enfermedades a las que pueden estar expuestos.
- Conserve una higiene personal estricta.
- En determinadas áreas habrá una pequeña cantidad de líquido después de desmontaje, como en la cámara.

### 1.2.3.4 Lave la piel y los ojos.

1. Siga estos procedimientos para componentes químicos o fluidos peligrosos que hayan entrado en contacto con los ojos o la piel:

Estado	Acción
Componentes químicos o fluidos peligrosos en los ojos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantenga sus párpados separados por la fuerza con sus dedos.</li> <li>2. Enjuague los ojos con solución oftálmica o con agua potable durante al menos 15 minutos.</li> <li>3. Solicite atención médica.</li> </ol>
Componentes químicos o fluidos peligrosos en la piel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quítese las prendas contaminadas.</li> <li>2. Lávese la piel con agua y jabón durante por lo menos 1 minuto.</li> <li>3. Solicite atención médica si es necesario.</li> </ol>

## 1.3 Garantía del producto

### Cobertura

ITT se compromete a reparar las averías de los productos de ITT 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 período de garantía.
- Que el producto se utilice únicamente en las condiciones especificadas en este manual
- El equipo de supervisión incorporado en el producto esté correctamente conectado y en uso.
- Todos los trabajos de reparación y reparación sean realizados por personal autorizado por ITT.
- Se utilicen repuestos originales de ITT.
- Solo se utilicen repuestos y accesorios con aprobado antideflagrante autorizados por ITT en productos con aprobado antideflagrante.

### Limitaciones

La garantía no cubre las averías provocadas por:

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

ITT no asume ninguna responsabilidad por:

- Lesiones físicas
- Daños materiales
- Pérdidas económicas

### Reclamación de garantía

Los productos de ITT son de alta calidad y se espera de ellos 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.

## 1.4 Consideraciones de ATEX y uso previsto

Se debe tener cuidado especial en entornos potencialmente explosivos para garantizar que el equipo se mantenga adecuadamente. Eso incluye, entre otras, las siguientes tareas:



EX.

Siga estas instrucciones de manejo especiales si tiene una unidad con homologación



El acople utilizado en entornos clasificados como ATEX debe estar correctamente certificado y construido de un material que no produzca chispas.

### Requisitos del personal

Estos son los requisitos del personal para la manipulación de productos con aprobado antideflagrante en entornos potencialmente explosivos:

- Todo el trabajo realizado en el producto deben llevarlo a cabo electricistas certificados y mecánicos autorizados por ITT. Se aplican normas especiales para la instalación en atmósferas explosivas.
- Todos los usuarios deben estar al tanto de los riesgos de la corriente eléctrica y de las características químicas y físicas del gas, vapor u ambos que se encuentren presentes en áreas peligrosas.
- Toda labor de mantenimiento en productos con aprobado antideflagrante debe ser conforme con las normas internacionales y nacionales (por ejemplo, EN 60079-17).

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

### Requisitos para la manipulación de productos

Estos son los requisitos para la manipulación de productos con aprobado antideflagrante en entornos potencialmente explosivos:

- Utilice únicamente el producto de acuerdo con los datos del motor aprobados.
- El producto con aprobado antideflagrante nunca debe funcionar en seco durante el funcionamiento normal. El funcionamiento en seco durante el servicio y la inspección solo se permite fuera del área clasificada.
- Antes de comenzar a trabajar en el producto, asegúrese de que el producto y el panel de control se encuentren aislados del suministro eléctrico y el circuito de control, de forma que no puedan recibir tensión.
- No abra el producto mientras reciba tensión o en una atmósfera con gas explosivo.
- Asegúrese de que los contactos térmicos estén conectados a un circuito de protección según la clasificación de aprobación del producto y que estén en uso.
- Normalmente, se precisan circuitos de seguridad intrínseca para el sistema de control de nivel automático por el regulador de nivel si están montados en la zona 0.
- El límite de elasticidad de las fijaciones debe estar en conformidad con el plano de aprobación y la especificación del producto.
- No modifique el equipo sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.
- Utilice únicamente 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 pertinencia de los requisitos ATEX no se limita a Europa. Estas pautas pueden aplicarse a los equipos instalados en cualquier atmósfera potencialmente explosiva.

### Directrices para el cumplimiento

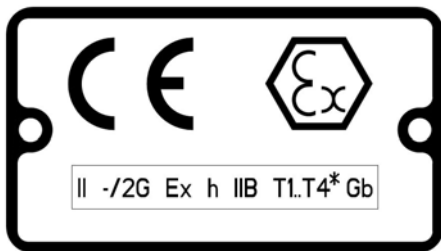
La conformidad con la directiva sólo se cumple cuando utiliza la unidad según su uso previsto. No se deben modificar las condiciones del servicio sin aprobación de un representante de ITT. Cuando instale o mantenga productos a prueba de explosiones, cumpla siempre con la directiva y las normas aplicables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

1. Supervisión del bastidor de la bomba y la temperatura del líquido del extremo.
2. Mantener los rodamientos correctamente lubricados.
3. Asegurarse de que la bomba funcione en el intervalo hidráulico previsto.

La conformidad con ATEX solo se aplica cuando la bomba se utiliza dentro de su uso previsto. La operación, la instalación o el mantenimiento de la bomba que se realicen de cualquier manera que no sea la indicada en el Manual de instalación, operación y mantenimiento (IOM) pueden provocar lesiones graves o daños al equipo. Eso incluye todas las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por ITT Goulds Pumps. Si tiene alguna duda con respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT Goulds antes de continuar.

Los manuales de instalación, uso y mantenimiento actualizados están disponibles en <https://www.gouldspumps.com/en-US/Tools-and-Resources/Literature/IOMs/> o a través de su representante de ventas de ITT Goulds Pumps más cercano.

Todos los componentes de la unidad de bombeo (bomba, sello, elástico, motor y accesorios de la bomba) certificados para el uso en entornos con clasificación ATEX están identificados mediante una etiqueta ATEX fijada a la bomba o a la plancha de base sobre la que está montada. A continuación se muestra una etiqueta típica:



**Figura 1: Placa de identificación típica de la bomba ATEX**

La CE y la X designan el cumplimiento con ATEX. El código ubicado debajo de estos símbolos dice lo siguiente:

**Tabla 1: Definiciones de la clase de temperatura**

Código	Temperatura máxima permitida de la superficie en °C   °F	Temperatura máxima aceptable para los líquidos en °C   °F
T1	440   824	372   700
T2	290   554	267   513
T3	195   383	172   342
T4	130   266	107   225
T5	Opción no disponible	Opción no disponible.
T6	Opción no disponible.	Opción no disponible.

\* La temperatura del líquido máxima puede ser limitada por el modelo de la bomba y las opciones específicas del pedido. [Tabla 1: Definiciones de la clase de temperatura on page 10](#) sirve para determinar el código T'x' para aplicaciones ATEX con temperaturas del líquido que superen los 107 °C | 225 °F.

La clasificación de código marcada en el equipo debe corresponder con el área especificada donde se instalará el equipo. Si esta no corresponde, no haga funcionar el equipo y póngase en contacto con un representante de ventas de ITT Goulds Pumps antes de proceder.

**ISO 80079-37:2016 Sección 5.7**

Intervalo de sustitución de cojinetes recomendado (basado en la vida útil de cojinetes L10 life) =  
17.500 horas de operación

## 2 Transportation and Storage

### 2.1 Transporte y Almacenamiento

#### 2.1.1 Inspección de entrega

##### 2.1.1.1 Inspección del paquete

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

##### 2.1.1.2 Inspección de la unidad

1. Saque todo el material de embalaje del producto.  
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.

#### 2.1.2 Pautas de transporte

##### 2.1.2.1 Ensamble manipulación



---

##### **ADVERTENCIA**

Unidades que caen, que ruedan o que se ladean, o aplicar otras cargas de choque, pueden provocar daños materiales y/o lesiones personales. Asegúrese de que la unidad esté soportada y sujeta correctamente durante su elevación y manipulación.

---



---

##### **ATENCIÓN:**

Riesgo de lesiones o daños en los equipos por el uso de dispositivos de elevación inadecuados. Asegúrese de que los dispositivos de elevación (como cadenas, correas, montacargas, grúas, etc.) tengan la capacidad nominal suficiente.

---

##### 2.1.2.2 Métodos de elevación



---

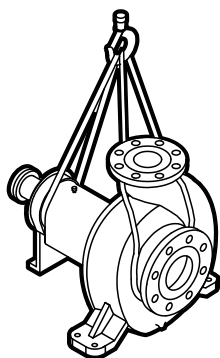
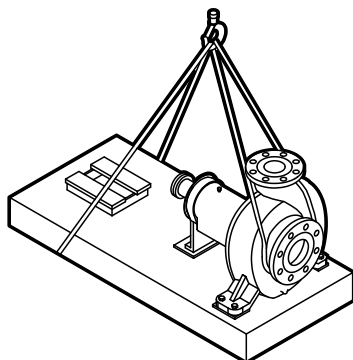
##### **ADVERTENCIA**

- Riesgo de lesiones corporales o daños en los equipos graves. Las prácticas de elevación adecuadas son fundamentales para el transporte seguro de equipos pesados. Asegúrese de que las prácticas utilizadas cumplan todas las normas y todos los reglamentos aplicables.
- Los puntos de elevación seguros se identifican específicamente en este manual. Es fundamental elevar el equipo solo en estos puntos. Los anillos de elevación o cáncamos integrales en los componentes de la bomba y del motor están destinados a su uso en la elevación del componente individual únicamente.
- La elevación y la manipulación de equipos pesados representan un peligro de aplastamiento. Tenga precaución durante la elevación y la manipulación y utilice equipos

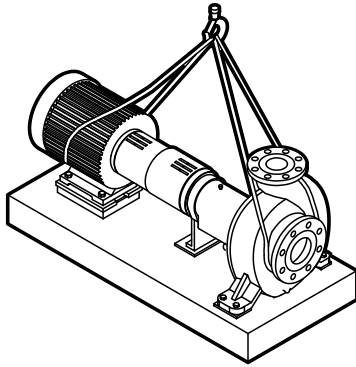
de protección personal (PPE, como calzado con punta de acero, guantes, etc.) adecuados en todo momento. Solicite ayuda de ser necesario.

**Tabla 2: Métodos**

Tipo de bomba	Método de elevación
Bomba de trasvase sin asideros de elevación	Utilice una eslinga adecuada enganchada correctamente a puntos sólidos como la carcasa, las bridas o las cajas.
Una bomba simple con manijas de elevación	Levante la bomba utilizando las manijas.
Una bomba montada sobre base	Utilice eslingas debajo de la carcasa de la bomba y la unidad motriz, o bien debajo de los rieles de la base.
Una bomba montada sobre base con orejetas de elevación en la placa de base.	Utilice eslingas a través de las orejetas de elevación de la placa de base.

**Ejemplos****Figura 2: Ejemplo de un método de elevación adecuado****Figura 3: Ejemplo de un método de elevación adecuado****AVISO:**

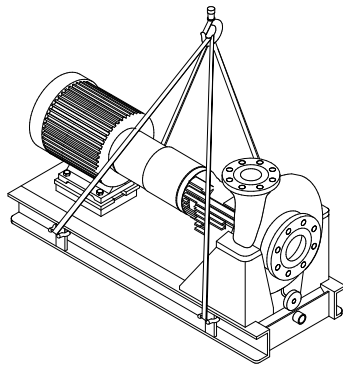
No utilice este método para levantar una unidad Polyshield ANSI Combo con la bomba y el motor montados. Estos elementos no están diseñados para manipular el alto peso del sistema Polyshield. Si lo hace, pueden ocurrir daños en el equipo.



**Figura 4: Ejemplo de un método de elevación adecuado**

**AVISO:**

No utilice este método para levantar una unidad Polysield ANSI Combo con la bomba y el motor montados. Estos elementos no están diseñados para manipular el alto peso del sistema Polysield. Si lo hace, pueden ocurrir daños en el equipo.



**Figura 5: Ejemplo de un método de elevación adecuado**

**AVISO:**

Al elevar una unidad para la que no puede fijarse una correa en la brida de succión, fije la correa a través del bastidor/adaptador del bastidor. Si se fija en el adaptador del bastidor, se evitarán el deslizamiento de la correa y posibles daños en el equipo.

## 2.1.3 Pautas de almacenamiento

### 2.1.3.1 Requisitos para el almacenamiento de la bomba

Los requisitos de almacenamiento dependen de la cantidad de tiempo que va a estar almacenada la unidad. El empaque normal está diseñado sólo para proteger la unidad durante el envío.

Cantidad de tiempo en almacenamiento	Requisitos de almacenamiento
Desde la recepción/corto plazo (menos de seis meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Almacene la unidad en un lugar seco y cubierto.</li> <li>Almacene la unidad en un lugar sin suciedad ni vibraciones.</li> </ul>
Largo plazo (más de seis meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe guardar en un lugar fresco seco y cubierto.</li> <li>Almacene la unidad en un lugar fresco y sin suciedad ni vibraciones.</li> <li>Gire el eje con la mano varias veces al menos cada tres meses.</li> </ul>



**AVISO:**

Riesgo de daños en el sello mecánico o en el manguito del eje en unidades suministradas con sellos mecánicos de cartucho. Asegúrese de instalar y ajustar las sujeciones centrales y de aflojar los tornillos de fijación del anillo de fijación del sello.

Trate a los rodamientos y a las superficies maquinadas de manera adecuada para poder conservarlos en buen estado. Consulte a los fabricantes de la unidad motriz y de los acoples para conocer los procedimientos de almacenamiento a largo plazo.

Puede comprar un tratamiento de almacenamiento a largo plazo con la solicitud inicial de la unidad o puede comprarlo y aplicarlo después de que las unidades estén en campo. Póngase en contacto con el representante local de ventas de ITT.

### 2.1.3.2 Resistencia a la congelación

**Tabla 3: Situaciones en las que la bomba es o no resistente a la congelación**

Situación	Estado
Funcionamiento	La bomba es resistente a la congelación.
Sumergida en un líquido	La bomba es resistente a la congelación.
Extraído de un líquido a una temperatura por debajo del punto de congelación	El impulsor podría congelarse.

## 3 Descripción del producto

### 3.1 Descripción de las unidades



#### ADVERTENCIA

El uso de equipos no aptos para el entorno puede representar riesgos de ignición y explosión. Asegúrese de que el motor de la bomba y todos otras componentes auxiliares cumplan con la clasificación de área requerida en el sitio. Si no son compatibles, no ponga en marcha el equipo y póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.

En el siguiente texto se hace referencia a diferentes tipos de bombas. Para que el lector pueda asociar estos términos a su unidad particular, a continuación se muestran fotografías de unidades típicas con una descripción identificativa.



Figura 6: Acoplamiento cerrado

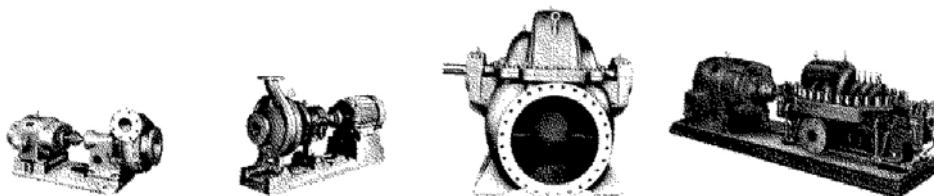


Figura 7: Horizontal



Figura 8: Vertical

### 3.2 Descripción general i-ALERT<sup>®</sup>2 Monitor de Estado de Equipos

#### Descripción

Las El Monitor de estado i-ALERT<sup>®</sup>2 es un dispositivo de monitoreo compacto que funciona a batería y mide en forma continua la vibración y la temperatura del extremo de alimentación de la bomba. El sensor de i-ALERT<sup>®</sup>2 hace parpadear indicadores LED rojos y envía una notificación inalámbrica al operador cuando la bomba supera los límites de vibración y temperatura. Esto posibilita que el operador de la bomba realice cambios en el proceso o en la bomba antes de que ocurra un fallo catastrófico. El monitor de estado del equipo también está equipado con un LED verde individual que indica que está en condiciones de funcionar y que tiene suficiente batería. (Opción de equipo de Bluetooth para el i-ALERT<sup>®</sup>2 Monitor de estado está disponible. El monitor i-ALERT<sup>®</sup>2 permite que los clientes identifiquen posibles problemas antes de que se conviertan en averías costosas. Realiza

un seguimiento de las vibraciones, la temperatura y las horas de tiempo de funcionamiento y sincroniza de forma inalámbrica los datos con un teléfono inteligente o una tableta a través de la aplicación i-ALERT®2 para dispositivos móviles. Hay más información disponible en

Hay más información disponible en <http://www.ittproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/i-ALERT2.com>

Los manuales de instalación, uso y mantenimiento están disponibles en <http://www.goulds-pumps.com/en-us/tools> - y - [resources/literature/IOMs](http://www.goulds-pumps.com/en-us/resources/literature/IOMs), <http://i-alert.com> o solicitándoselos a su representante de ventas de ITT Goulds Pumps más cercano.

### Modo de alarma

El monitor de estado activa el modo de alarma cuando se superan los límites de vibración o de temperatura en dos registros consecutivos y durante un período de diez minutos. El modo de alarma se indica con dos LED intermitentes en intervalos de dos segundos.

### Límites de temperatura y vibración

Variable	Límite
Temperatura	91°C   195°F
Vibración	100 % de aumento sobre el nivel de referencia

### Duración de la batería

**La batería del monitor de condición i-ALERT®2 no es reemplazable.** Cuando la batería no tenga más energía, deberá reemplazar toda la unidad.

La duración de la batería no está incluida como parte de la garantía estándar de la bomba.

Esta tabla muestra la duración de la batería promedio del monitor de estado en condiciones normales de funcionamiento y en el modo de alarma.

Funcionamiento del monitor de estado	Duración de la batería
Condiciones de funcionamiento y ambientales normales	De tres a cinco años
Modo de alarma	Un año

## 3.3 Información sobre las placas de identificación

### Información importante para realizar pedidos

Cada bomba tiene placas de identificación que proporcionan información sobre la bomba. Las placas de información están ubicadas en la carcasa y en el bastidor del rodamiento.

Cuando ordena piezas de repuesto, identifique esta información acerca de la bomba:

- Modelo
- Tamaño
- Número de serie
- Números de artículos de las piezas necesarias

Los números de los artículos se pueden encontrar en la lista de piezas de repuesto.

Consulte la placa de identificación situada en la carcasa de la bomba para ver la mayor parte de la información. Consulte Lista de piezas para obtener los números de artículos.

### Tipos de placas de identificación

Placa de identificación	Descripción
Carcasa de la bomba	Proporciona información acerca de las características hidráulicas de la bomba.

### 3.3 Información sobre las placas de identificación

Placa de identificación	Descripción
Bomba	La fórmula para el tamaño de la bomba es: Descarga x Succión - Diámetro nominal máximo del elemento motriz en pulgadas. (Ejemplo: 2 x 3 - 8)
Bastidor de cojinetes	Proporciona información acerca del sistema de lubricación utilizado.
ATEX	Si se aplica, su unidad de la bomba puede contar con una placa de identificación ATEX unida a la bomba, a la plancha de base o al cabezal de descarga. La placa de identificación proporciona información acerca de las especificaciones ATEX de esta bomba.

#### Placa de identificación en la carcasa de la bomba con unidades imperiales

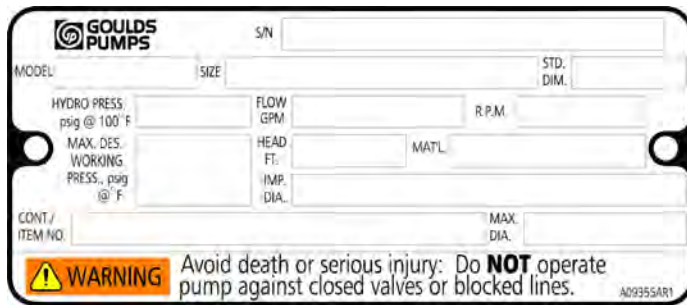


Figura 9: Placa de identificación en la carcasa de la bomba con unidades imperiales

Tabla 4: Explicación de la placa de identificación en la carcasa de la bomba

Campo de la placa de identificación	Explicación
IMPLR. DIA.	Diámetro del impulsor, en pulgadas
MAX. DIA.	Diámetro máximo del impulsor, en pulgadas
GPM	Flujo nominal de la bomba, en galones por minuto
FT HD	Altura de elevación nominal de la bomba, en pies
RPM	Velocidad nominal de la bomba, en revoluciones por minuto
MOD.	Modelo de la bomba
SIZE	Tamaño de la bomba
STD. NO.	Designación del estándar ANSI
MAT L. CONST.	Material del que está construida la bomba
SER. NO.	Número de serie de la bomba
MAX DSGN PSI @ 100°F	Presión máxima a 100° F según el diseño de la bomba

#### Placa de identificación en la carcasa de la bomba con unidades métricas

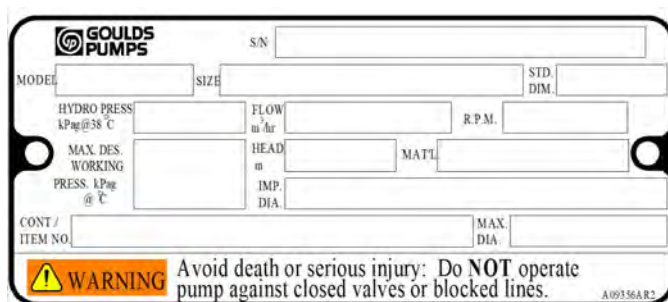
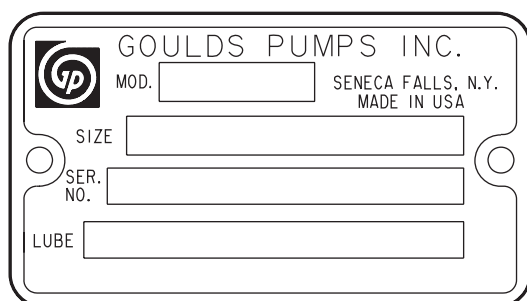


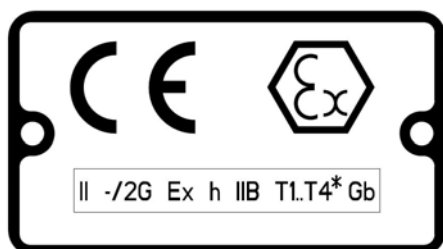
Figura 10: Unidades métricas: placa de identificación en la carcasa de la bomba

**Tabla 5: Explicación de la placa de identificación en la carcasa de la bomba**

Campo de la placa de identificación	Explicación
IMPLR. DIA.	Diámetro del impulsor
MAX. DIA.	Diámetro máximo del elemento motriz
M <sup>3</sup> /HR	Flujo nominal de la bomba, en metros cúbicos por hora
M HD	Altura de elevación nominal de la bomba, en metros
RPM	Velocidad nominal de la bomba, en revoluciones por minuto
MOD.	Modelo de la bomba
SIZE	Tamaño de la bomba
STD. NO.	Designación del estándar ANSI
MAT L. CONST	Material del que está construida la bomba
SER. NO.	Número de serie de la bomba
MAX. DSGN kPag @ 20°C	Kilopascal a 20 °C

**Placa de identificación en el portacojinetes****Figura 11: Nameplate on the bearing frame****Tabla 6: Explicación de la placa de identificación en el portacojinete**

Campo de la placa de identificación	Explicación
BRG. O. B.	Designación de rodamiento exterior
BRG. I. B.	Designación de rodamiento interior
S/N	Número de serie de la bomba
LUBE	Lubricante, aceite o grasa

**Placa de identificación ATEX****Figura 12: Placa de identificación de la bomba ATEX****Tabla 7: Definiciones de la clase de temperatura**

Código	Temperatura máxima permitida de la superficie en °C   °F	Temperatura máxima aceptable para los líquidos en °C   °F
T1	440   824	372   700

Código	Temperatura máxima permitida de la superficie en °C   °F	Temperatura máxima aceptable para los líquidos en °C   °F
T2	290   554	267   513
T3	195   383	172   342
T4	130   266	107   225
T5	Opción no disponible	Opción no disponible.
T6	Opción no disponible.	Opción no disponible.

**ISO 80079-37:2016 Sección 5.7**

Intervalo de sustitución de cojinetes recomendado (basado en la vida útil de cojinetes L10 life) = 17.500 horas de operación

La clasificación de código marcada en el equipo debe corresponder con el área especificada donde se instalará el equipo. Si no es así, comuníquese con su representante de ITT/Goulds antes de continuar.



**ADVERTENCIA**

El uso de equipos no aptos para el entorno puede representar riesgos de ignición y explosión. Asegúrese de que el motor de la bomba y todos otras componentes auxiliares cumplan con la clasificación de área requerida en el sitio. Si no son compatibles, no ponga en marcha el equipo y póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.

# 4 Instalación

## 4.1 Preinstalación

### Precauciones



#### ADVERTENCIA

- Al realizar una instalación en un entorno potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor está certificado correctamente.
- Todos los equipos que se instalen deben tener una conexión a tierra adecuada para evitar descargas imprevistas. Las descargas pueden provocar daños en el equipo o choque eléctrico y resultar en lesiones graves. Pruebe el conductor de la conexión a tierra para verificar que esté conectado correctamente.

#### AVISO:

- Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las reglamentaciones locales, estatales, nacionales e internacionales.
- Se recomienda la supervisión de un representante de ITT autorizado para garantizar una instalación apropiada. Una instalación incorrecta puede provocar daños al equipo o una disminución en el rendimiento.

## 4.2 Ubicación

La unidad de bomba debe colocarse lo más cerca de la fuente de alimentación que sea factible. La superficie de suelo y el espacio para la cabeza asignados a la unidad deben ser suficientes para su inspección y mantenimiento. Asegúrese de permitir el mantenimiento de la grúa o elevador. En las bombas con carcasa dividida horizontalmente, deje siempre espacio suficiente para la cabeza para extraer la mitad superior de la carcasa

## 4.3 Instalación de bombas de acoplamiento cerrado y bombas verticales

### 1. Acoplamiento cerrado

- Una bomba de «acoplamiento cerrado» se puede montar horizontal o verticalmente siempre que el motor esté sobre la bomba.
- La unidad debe estar atornillada a una base de concreto o una estructura adecuada de soporte que posea la capacidad de absorber todas las vibraciones y constituir un soporte rígido y permanente para la unidad.

Todas las unidades poseen agujeros para los tornillos de sujeción en la cubierta del motor y la bomba/cubierta del adaptador. Dependiendo del armazón del motor, la bomba o cubierta del adaptador puede quedar más alta o más baja que la cubierta del motor.

- Nivele de ser necesario y luego atornille todas las cubiertas firmemente al soporte o la base.

Debido a que la bomba está montada sobre el motor, la alineación permanente está «integrada». No se necesitan alineaciones posteriores.

### 2. Bombas verticales

- Las bombas verticales se pueden montar directamente sobre un foso, usando ya sea solo la placa de soporte para la bomba o también una cubierta para fosos o tanques.

Las unidades se envían totalmente ensambladas excepto por el motor, la cubierta de foso (en caso de que venga incluida) y los controles de flotación.

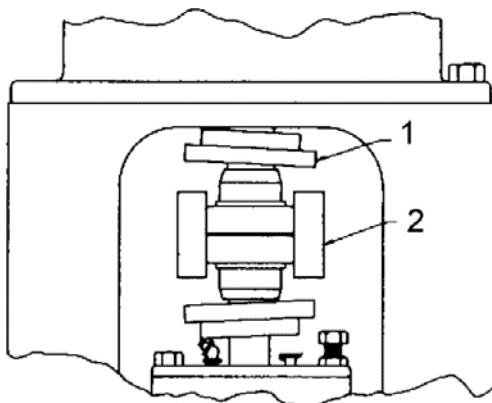
- b) Verifique todos los pernos y tuercas de la unidad para asegurarse de que estén bien ajustados.
- c) Conecte el flotador y los controles como se muestra en la vista seccional en [8.3 Lista de piezas on page 83](#).
3. La instalación debe hacerse cuidadosamente para evitar daños y asegurar un funcionamiento adecuado. De ser posible, se recomienda tener a un miembro del personal dentro del foso para ayudar en la instalación inicial.
4. Baje la bomba ensamblada (excepto el motor) con cuidado dentro del foso. Guíe la unidad con cuidado para que no golpee los lados del foso. Cuando la unidad esté en su lugar, nivele la placa de soporte. Nivele la placa de soporte por debajo de ser necesario. La bomba debe colgar de manera totalmente vertical para evitar poner carga de flexión sobre la unidad.
5. La placa de soporte debe estar atornillada a una estructura adecuada de soporte que posea la capacidad de absorber todas las vibraciones y constituir un soporte rígido y permanente para la unidad.
6. Coloque el motor en su soporte y ajuste firmemente los tornillos (con arandelas de carga).
7. Verifique la alineación apoyando una regla sobre los cubos de acoplamiento en cuatro puntos distintos separados por un ángulo de 90°. Vea la siguiente imagen. Cuando la regla quede nivelada en los cuatro puntos, el acoplamiento habrá quedado alineado.

---

**AVISO:**

La alineación del acoplamiento es de extrema importancia para un funcionamiento mecánico sin problemas.

---



1. Cubierta de acoplamiento

2. Regla

**Figura 13: Alineación del acoplamiento**

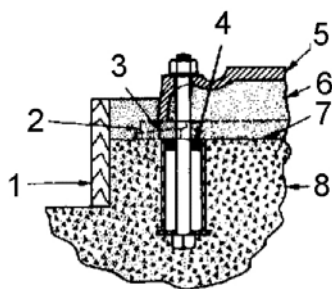
8. Los lados mecanizados del soporte del motor y el motor brindarán una alineación angular. Sin embargo, cualquier material extraño o rebabas en la superficie desequilibrarán esta alineación. Asegúrese de que estas superficies estén limpias y lisas.

## 4.4 Instalación de bombas horizontales

Las unidades montadas sobre una placa de sujeción se montan normalmente sobre una cimentación de hormigón de gran grosor vertida sobre una base sólida, utilizando una mezcla de 1, 3, 5. La cimentación debe ser sustancial para absorber las vibraciones y formar un soporte rígido y permanente para la unidad de la bomba.

1. La ubicación y el tamaño de los orificios de la cimentación se muestran en el diagrama del conjunto incluido con la unidad.
2. Cuando la unidad se monta sobre una cimentación de hormigón, cada perno de la misma debe instalarse con un manguito para tubo alrededor para poder ajustarlo.
  - a) Coloque una arandela entre la cabeza del perno y el manguito para sujetar los pernos. Véase la imagen siguiente.





- |   |  |
|---|--|
| 1. Presa  | 5. Placa de sujeción   |
| 2. Cuñas  | 6. Lechada   |
| 3. Deje de 3/4 a 1-1/2 pulg. debajo de la placa de sujeción para la lechada | 7. Deje la parte superior de la cimentación rugosa y húmeda antes de añadir la lechada |
| 4. Residuos   | 8. Cimentación de hormigón   |

**Figura 14: Cimentación de hormigón**

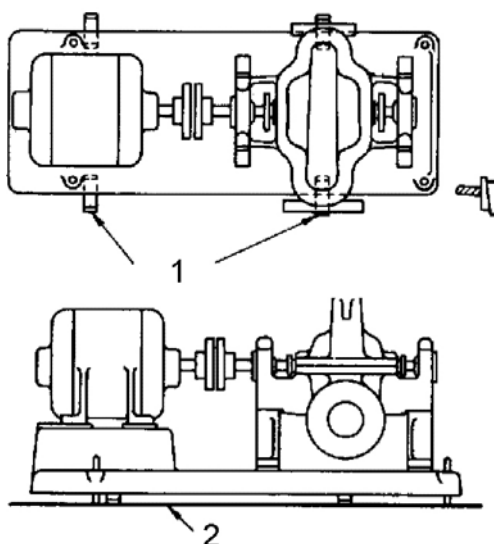
El DI del manguito debe ser de 2 1/2 a 3 veces el diámetro del perno.

- b) Meta residuos en torno a los pernos para evitar la introducción de hormigón entre el perno y el manguito. Los pernos deben tener una longitud suficiente para sobresalir de las tuercas aproximadamente 1/4 de pulgada tras dejar espacio para la lechada, el grosor de la placa de sujeción y el grosor de la tuerca.

**AVISO:**

Extraiga toda la suciedad de las almohadillas de montaje para asegurarse de alcanzar la nivelación correcta. Si no lo hace, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

3. Coloque la unidad en su lugar sobre las cuñas. Las cuñas deben situarse en cuatro puntos como se muestra en la imagen a continuación. Algunas instalaciones largas pueden requerir más cuñas cerca de la parte media de la placa de sujeción.



- |          |                |
|----------|----------------|
| 1. Cuñas | 2. Cimentación |
|----------|----------------|

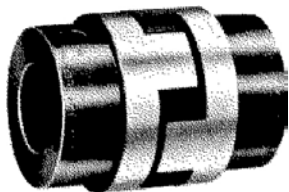
**Figura 15: Colocación de las cuñas**

4. Desconecte el acoplamiento entre la bomba y el impulsor.

**AVISO:**

No es necesario desconectar los acopladores de «inserción de cruceta», como se muestra en la imagen siguiente.

---



**Figura 16: Acoplamientos de inserción de cruceta**

5. Ajustando las cuñas, ponga la placa de sujeción a un nivel aproximado y a la distancia adecuada por encima de la cimentación para obtener una lechada de entre 10,05 y 38,1 mm | 3/4 y 1-1/2 pulg. Nivele o bombee las bridas de aspiración y descarga. Ponga los ejes de la bomba y el motor razonablemente alineados para tener la certeza absoluta de que el eje del motor no está por encima del eje de la bomba o, si lo está, de que las calzas de debajo tienen el grosor suficiente para poder ajustar los pies del motor durante el alineamiento.
  6. Apriete los pernos de la cimentación, pero solo manualmente. Mantenga el nivel de la placa de sujeción.
- 

**AVISO:**

El apretado final se lleva a cabo después de añadir la lechada de la bomba y de que esta se haya asentado durante un mínimo de 48 horas.

---

7. Cree una presa de madera en torno a la cimentación como se muestra en [Figura 14: Cimentación de hormigón on page 23](#) y moje concienzudamente la superficie superior de la cimentación. Vierta la lechada en el orificio suministrado en la parte superior de la placa de sujeción. Se recomienda el uso de lechada que no encoja. La lechada debe ser lo bastante delgada para fluir por debajo de la placa de sujeción, pero no lo bastante húmeda para que la arena y el cemento se separen. Es necesario verter la lechada de manera ininterrumpida para que se acumule, expulse el aire y llene por completo el espacio bajo la placa de sujeción hasta el nivel del orificio de la lechada. Nivele la parte superior de la presa con una paleta para darle un acabado limpio. Deje que la lechada se endurezca durante un mínimo de 48 horas.
  8. Apriete los pernos de la cimentación.
  9. Apriete los pernos de sujeción de la bomba.
- 

## 4.5 Alineación de la bomba con el elemento motriz

### Precauciones



**ADVERTENCIA**

- Si no desconecta y bloquea la alimentación del motor, pueden producirse lesiones físicas graves o la muerte. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
    - Las conexiones eléctricas deben realizarlas electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
    - Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.
- 

### 4.5.1 Procedimientos generales de alineación

La alineación de la bomba y el motor es de extrema importancia para un funcionamiento mecánico sin problemas. Los siguientes son pasos sugeridos para establecer la alineación inicial de la unidad.

---

**AVISO:**

Esta es la alineación inicial. La alineación final se lleva a cabo luego de que la unidad haya funcionado bajo condiciones operativas reales. El procedimiento de alineación final se describe en [5.20 Alineación final on page 51](#) y debe ser seguido. Asegúrese de que el interruptor de encendido del motor está «bloqueado» para evitar rotaciones accidentales.

Es necesario estudiar todas las instrucciones de acoplamiento del fabricante que vengan con la bomba a la hora de la instalar, alinear o realizar un acoplamiento de servicio. Tenga en cuenta que los cubos de acoplamiento no necesariamente se montan al ras del extremo del eje.

De no estar disponibles las instrucciones, se puede seguir el siguiente procedimiento. El procedimiento se usa para dos tipos básicos de acoplamiento:

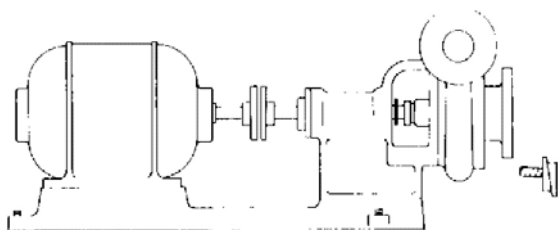
1. Acoplamiento flexible - que se usa en todas las unidades excepto para el «dorso extraíble». Normalmente no viene ensamblado (excepto los insertos «tipo araña» que vienen preensamblados).
2. Acoplamiento flexible de espaciador - que viene como estándar en todas las unidades de «dorso extraíble». Este contiene una pieza espaciadora removible ubicada entre los cubos de acoplamiento.

**AVISO:**

Tenga en cuenta que la alineación en una dirección puede alterar la alineación en otra dirección. Verifique todo el procedimiento de alineación luego de realizar cualquier alteración de alineación.

### 4.5.1.1 Alineamiento paralelo

1. La unidad tiene una desalineación paralela cuando los ejes son paralelos, pero no concéntricos. Desplace el accionador según sea necesario.
2. Para obtener una alineación paralela vertical en condiciones de funcionamiento reales, puede que haya que disponer el eje del accionador más alto o más bajo (con material para hacer calzas finas) que el eje de la bomba debido a las diferencias en las velocidades de expansión. Las velocidades de expansión de la bomba varían según el diseño de la misma. Para las unidades de motor, se propone la siguiente configuración fría:

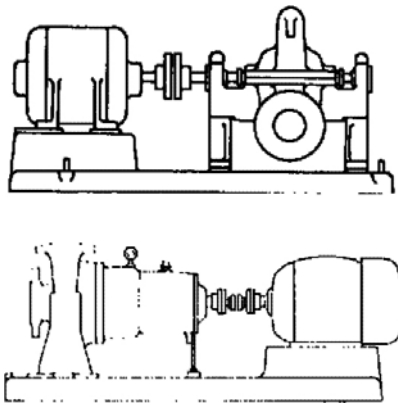


**Figura 17: Unidades montadas con bastidor**

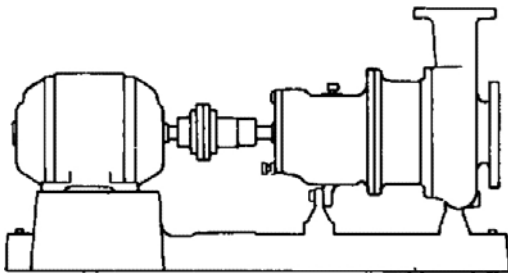
Option	Description
Temperatura de bombeo	Conjunto
Por encima de la temperatura ambiente	Motor
Temperatura	Eje

Option	Description
Ambiente	0,102 / 0,152 mm   0,004 / 0,006 pulg.
38°C   100°F	0,051 / 0,102 mm   0,002 / 0,004 pulg.
93°C   200°F	0,000 / 0,051 mm   0,000 / 0,002 pulg.
149°C   300°F	0,000 / 0,051 mm   0,000 / 0,002 pulg.

Colocar el eje del motor 0,002 - 0,004 pulg. por debajo independientemente de la temperatura de bombeo.



**Figura 18: Unidades montadas con pedestal**



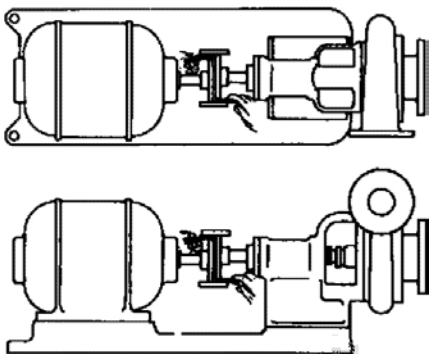
**Figura 19: Unidades montadas con carcasa**

Option	Description
Temperatura de bombeo	Conjunto
Por encima de la temperatura ambiente	Motor
Temperatura	Eje

Option	Description
Ambiente	0,051 / 0,102 mm   0,002 / 0,004 pulg.
38°C   100°F	0,000 / 0,051 mm   0,000 / 0,002 pulg.
93°C   200°F	0,102 / 0,152 mm   0,004 / 0,006 pulg.
149°C   300°F	0,203 / 0,254 mm   0,008 / 0,010 pulg.
204°C   400°F	0,305 / 0,356 mm   0,012 / 0,014 pulg.
260°C   500°F	0,406 / 0,457 mm   0,016 / 0,018 pulg.

3. Para comprobar la alineación paralela:

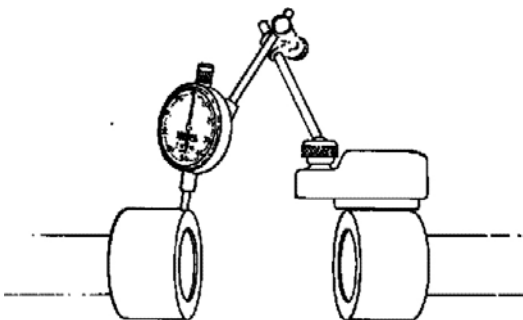
- a) Acoplamientos flexibles: Coloque un canto recto entre los dos bujes de acoplamiento en cuatro puntos a 90° de distancia. La unidad estará en alineación paralela cuando el canto recto repose de manera uniforme en las dos mitades. Vea la siguiente imagen.
- b) Acoplamientos de «inserción de cruceta»: Coloque un canto recto entre los dos bujes de acoplamiento en cuatro puntos a 90° de distancia. La unidad estará en alineación paralela cuando el canto recto repose de manera uniforme en las dos mitades. Vea la siguiente imagen.



**Figura 20: Alineación paralela con canto recto**

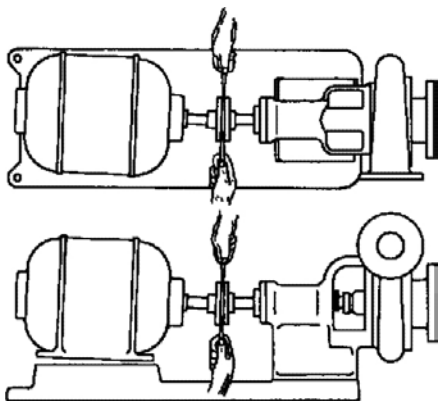
- a) Acoplamientos del separador flexible: Coloque un indicador de cuadrante en un buje y gire el buje 360° a la vez que toma las lecturas en el diámetro exterior del otro buje. La alineación paralela se ha alcanzado cuando el indicador no refleje más de 0,051 mm | 0,002 pulg. en total. Vea la siguiente imagen.

**Figura 21: Alineación paralela con indicador de cuadrante**



### 4.5.1.2 Alineación angular

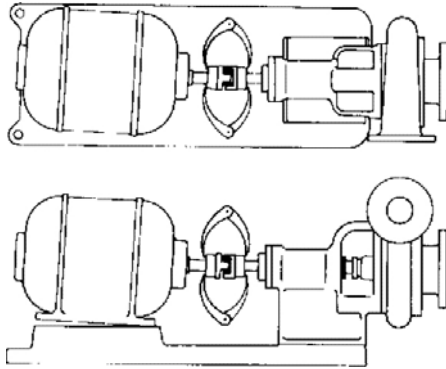
1. La unidad tiene una desalineación angular cuando los ejes son concéntricos, pero no paralelos. Calce la unidad según sea necesario.
  - a) Acoplamientos flexibles: La «separación» normal (distancia entre las mitades del acoplamiento) es de 3,175 mm | 1/8 pulg. aproximadamente. Sin embargo, es necesario seguir las instrucciones del fabricante del acoplamiento. Introduzca un «sensor» o un calibre cónico a intervalos de 90° en la circunferencia de los bujes. Cuando la «separación» es idéntica en 0,051 mm | 0,002 pulg., la unidad tiene una alineación angular. Véase la imagen siguiente.



**Figura 22: Alineación angular con acoplamientos flexibles**

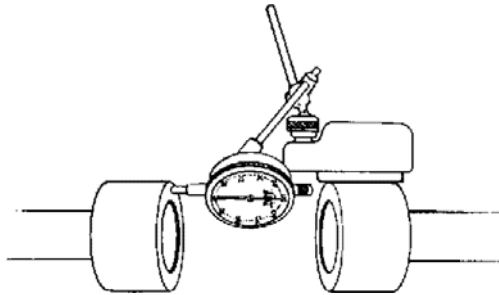
- b) Acoplamientos de cruceta: La «separación» normal (distancia entre el buje y la inserción) es de 1,588 mm | 1/16 pulg. aproximadamente. Sin embargo, es necesario seguir las instrucciones del fabricante del acoplamiento. Compruebe la alineación utilizando calibradores

a intervalos de 90° en la circunferencia del extremo exterior de los bujes. Cuando las mediciones del calibrador son idénticas, la unidad tiene una alineación angular. Véase la imagen siguiente.



**Figura 23: Alineación angular con calibradores**

- c) Acoplamiento del separador flexible: Coloque un indicador de cuadrante en un buje del eje y gire ese buje 360°. Tome las lecturas de la superficie del otro buje. La alineación se consigue cuando el indicador no desvía más de 0,002 pulg. Véase la imagen siguiente.



**Figura 24: Alineación angular con indicador de cuadrante**

## 4.6 Tuberías generales



### ADVERTENCIA

- Riesgo de avería prematura. Se puede generar deformación de la carcasa en contacto con las partes giratorias, lo que puede provocar un exceso de generación de calor, chispas y avería prematura. 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.
- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. Los sujetadores como pernos y tuercas son fundamentales para la operación segura y confiable del producto. Asegúrese de que se usen adecuadamente los sujetadores durante la instalación o el rearmado de la unidad.
  - Utilice únicamente sujetadores del tamaño y el material adecuados.
  - Reemplace todos los sujetadores corroídos.
  - Asegúrese de que todos los sujetadores estén bien apretados y de que no falta ninguno.

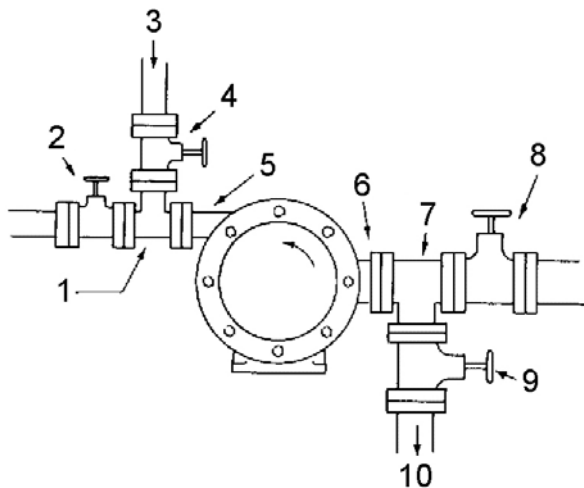
1. Todas las tuberías deben soportarse independientemente de la bomba. Las tuberías deben estar siempre «alineadas» de forma natural con las bridas de la bomba. No coloque nunca las tuberías en su lugar utilizando la fuerza en las conexiones de aspiración y descarga con bridas de la bomba, ya que esto puede suponer deformaciones peligrosas en la unidad y causar una alineación incorrecta entre la bomba y el impulsor.

- Las tuberías, tanto de aspiración como de descarga, deben ser lo más cortas y directas posible. Evite todos los codos, curvas y accesorios innecesarios, ya que aumentan las pérdidas por fricción en las tuberías. El tamaño de la tubería y de los accesorios debe seleccionarse cuidadosamente y ser de tamaño suficiente para mantener las pérdidas por fricción tan bajas como sea posible.
- La tubería no debe conectarse a la bomba hasta que el mortero se haya endurecido por completo y se hayan apretado los pernos de cimentación, así como los pernos de sujeción del impulsor y de la bomba.
- Cuando se manipulan líquidos a temperaturas elevadas, se recomienda que se instalen adecuadamente conexiones y tramos de expansión en las líneas de aspiración y/o descarga, para que la expansión lineal de las tuberías no desalinee la bomba.

Si no se utilizan estas conexiones o tramos de expansión, las fuerzas y los movimientos, debidos a la expansión térmica del sistema de tuberías que pueden actuar sobre las bridas de entrada y descarga de la bomba, deben determinarse y no deben exceder los límites permitidos para la bomba específica en cuestión.

Estas instalaciones requieren una atención extremadamente cuidadosa y precisa a los procedimientos de alineación en caliente. Consulte [5.20 Alineación final on page 51](#).

- En las unidades que manejan corrosivos, las tuberías pueden disponerse de manera que los corrosivos puedan lavarse de la bomba antes de abrir la unidad para el servicio. Vea la siguiente imagen. Durante el funcionamiento, las válvulas «1» y «3» estarían cerradas, «2» y «4» abiertas. Antes del desmontaje, cierre las válvulas «2» y «4», abra «1» y «3». La introducción de agua en la válvula «3» permitirá el lavado de la bomba y el drenaje en la válvula «1».



- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1. Conexión en T   | 6. Succión        |
| 2. Válvula «A»     | 7 % Conexión en T |
| 3 Agua de descarga | 8 Válvula «2»     |
| 4. Válvula «3»     | 9 Válvula «1»     |
| 5. Descarga        | 10. Al desecho    |

**Figura 25: Tubos**

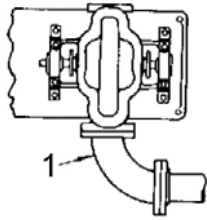
## 4.7 Tuberías de aspiración generales

Unas tuberías de aspiración correctamente instaladas tienen una importancia extrema para un funcionamiento de la bomba centrífuga sin incidencias.

- Debe evitarse el uso de codos cerca de la brida de aspiración de la bomba. Donde se usen, los codos deben ser de radio largo.

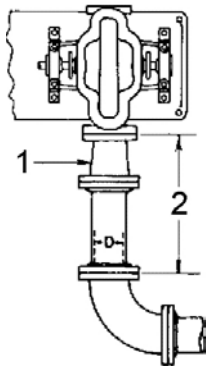
En las bombas de doble aspiración, si es necesario usar un codo en la brida de aspiración de la bomba, solo puede colocarse en posición vertical. Si es necesario usar un codo en una

posición distinta de la vertical, se permite únicamente si hay un mínimo de dos diámetros de tubo recto entre el codo y la brida de aspiración de la bomba.



1. Si se encuentra junto a la bomba, el codo debe estar en posición vertical

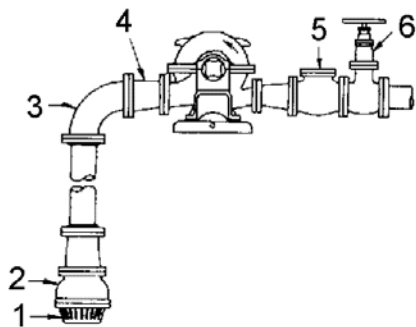
**Figura 26: Incorrecto**



1. Reductor excéntrico con parte superior horizontal
2. Debe ser al menos  $2D$

**Figura 27: Recomendado**

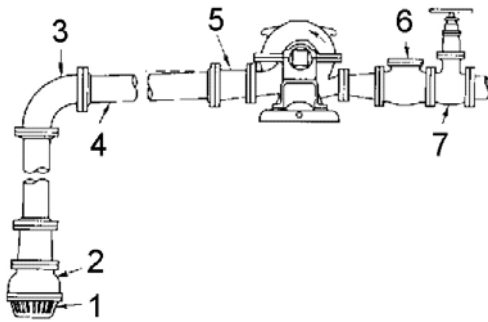
2. La tubería de aspiración nunca debería tener un diámetro más pequeño que el elemento de aspiración de la bomba. Es deseable el uso de un tubo de aspiración una o dos veces más grande que la aspiración de la bomba, con un reductor en la brida de aspiración de la bomba.
3. Si se utilizan, los reductores deben ser excéntricos y estar situados preferentemente en la brida de aspiración de la bomba, con una inclinación descendente.



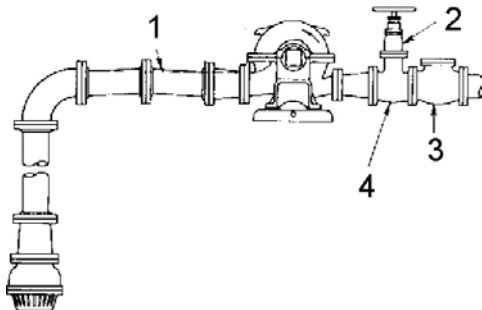
- |                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 1. Filtro                         | 4. Reductor excéntrico  |
| 2. Válvula de pie (si se utiliza) | 5. Válvula anti-retorno |
| 3 Codo de radio largo             | 6. Válvula de cierre    |

**Figura 28: Tubería correcta**





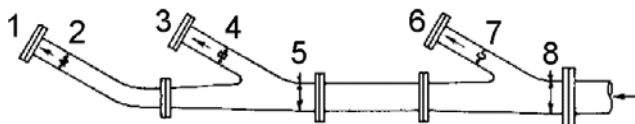
- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. Filtro   | 5. Reductor excéntrico  |
| 2. Válvula de pie (si se utiliza)   | 6. Válvula anti-retorno |
| 3 Codo de radio largo   | 7 % Válvula de cierre   |
| 4. El tubo de aspiración presenta una inclinación ascendente desde la fuente del suministro |                         |

**Figura 29: Tubería correcta**

1. Bolsa de aire porque no se utiliza un reductor excéntrico y porque el tubo de succión no presenta una inclinación ascendente gradual desde el suministro
2. Válvula de aislamiento
- 3 Válvula anti-retorno
4. La válvula de aislamiento no debe estar situada entre la válvula de retención y la bomba

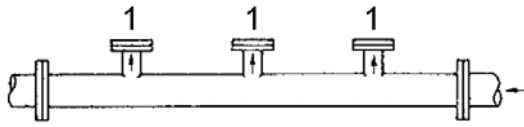
**Figura 30: Tubería incorrecta**

4. Una bomba centrífuga nunca debe estar obturada en el lado de la aspiración.
5. Cuando se utilizan, los filtros de aspiración deben tener un «área libre» limpia de al menos tres veces el área del tubo de aspiración.
6. Cuando hay más de una bomba funcionando desde la misma fuente de suministro, deben usarse vías de aspiración separadas. Si no es posible usar vías separadas, véase la disposición de tuberías recomendada que se muestra en la imagen siguiente.



- |             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| 1. Bomba    | 5. Área = «A» + «B» (mín.)      |
| 2. Área «A» | 6. Bomba                        |
| 3 Bomba     | 7 % Área «C»                    |
| 4. Área «B» | 8 Área = «A» + «B» + «C» (mín.) |

**Figura 31: Disposición de tuberías recomendada (cuando no es posible usar vías de aspiración separadas)**



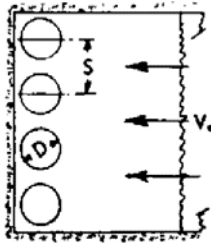
1. Bomba

**Figura 32: Disposición de tuberías incorrecta**

## 4.8 Diseño de tubería de succión para bombas grandes

Las unidades grandes que succionan de sumideros necesitan atención especial. Es obligatorio contar con un sumidero diseñado adecuadamente. Mientras más grande sea la unidad, más importante se vuelven estas condiciones. Una bomba de 3000 GPM debe considerarse como una unidad grande.

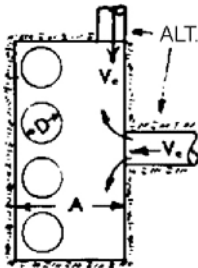
Los siguientes esquemas muestran el diseño más adecuado de las tuberías en el sumidero. Se debe ubicar un tubo cerca de la pared trasera del sumidero tal como se muestra en la siguiente imagen, y este no debería estar sujeto a cambios rápidos en la dirección del patrón de flujo.



$V_e = 1\text{fps}$  o menos

$S = 1-1/2$  a  $2D$

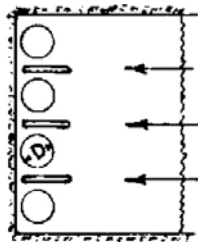
**Figura 33: Disposición recomendada de los tubos**



$V_e = 2\text{fps}$  o superior

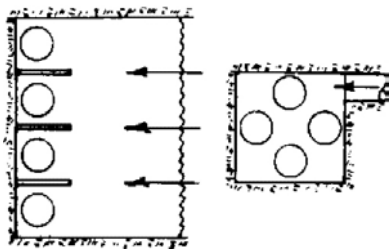
Si  $A =$  es menor a  $8D$

**Figura 34: No recomendado**

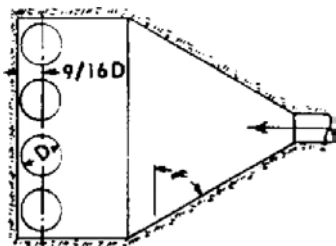


Agregar espesor de la pared para centrar la curva de distancia de la línea o finalizar la pared. Espacio en la parte posterior de la pared de aprox.  $D/3$

**Figura 35: Recomendado**



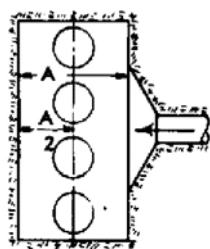
**Figura 36: Tampoco se recomienda**



Min  $O^C = 45^\circ$

Preferible  $O^C = 75^\circ$

**Figura 37: Recomendado**



**Figura 38: No recomendado**

La velocidad del agua entrando al tubo de succión de la bomba se debe mantener a un máximo de un pie por segundo para evitar que ingrese aire a la bomba. La velocidad y la inmersión de la entrada de succión de la bomba (la altura del agua sobre la entrada de la bomba) son dos factores adicionales que deben tenerse en cuenta. Estos factores varían tanto dependiendo del tamaño y la capacidad de cada bomba y sistema que se debe confiar en experiencias pasadas, o en una buena referencia, para llegar a estos valores.

El tubo de succión debe tener un tamaño que permita obtener una velocidad de flujo de entre 4 y 7 pies por segundo. Siempre que sea posible, se deben evitar los cambios en la dirección de flujo, especialmente cerca de la succión de la bomba. Se recomienda un reductor en la brida de succión de la bomba para acelerar y estabilizar lentamente el flujo hacia la bomba.

Consulte al representante de Goulds más cercano para obtener más información.

#### 4.8.1 Instalaciones de bombas sobre la fuente o suministro - Altura de succión

1. Mantenga el tubo de succión libre de baches aéreos - Vea [Figura 30: Tubería incorrecta on page 31](#).
2. La tubería debe inclinarse hacia arriba desde la fuente de suministro.
3. Ninguna sección de la tubería debe extenderse sobre la boquilla de succión de la bomba.
4. Todas las uniones deben estar selladas herméticamente.

#### 4.8.2 Instalaciones de bombas debajo de la fuente o suministro - Cabezal de succión o succión inundada

1. Se debe instalar una válvula de paso en la línea de succión que permita que esta se pueda cerrar para la inspección y el mantenimiento de la bomba.

2. Mantenga el tubo de succión libre de baches aéreos.

## 4.9 Tubos de desagüe

1. Deben instalarse válvulas de aislamiento y retención en la vía de desagüe. La válvula de retención debe estar situada entre la válvula de aislamiento y la bomba para permitir su inspección. La válvula de aislamiento es necesaria para cebar y regular el flujo e inspeccionar y realizar el mantenimiento de la bomba. La válvula de retención es necesaria para impedir que el flujo de retorno pase por la bomba cuando se apague el motor.
2. Hay que colocar aumentadores, si se utilizan en la vía de desagüe, entre la bomba y las válvulas de retención.
3. Si el sistema cuenta con válvulas de cierre rápido, deben utilizarse dispositivos de amortiguación para proteger la bomba de las oscilaciones bruscas y los golpes de ariete.

## 4.10 Conexión de las tuberías

1. Conecte las tuberías de succión y descarga a la bomba.
2. Gire el eje de la bomba varias veces a mano para asegurarse de que no esté pegado y que de que todas las partes estén libres.
3. Vuelva a controlar la alineación.

---

### AVISO:

Para las bombas que no sea metálicas, use juntas que sean adecuadas para las bridas. Se recomienda un envoltorio de tipo PTFE .

---

## 4.11 Giro



---

### ADVERTENCIA

- Si hace funcionar la bomba en rotación inversa, puede provocar el contacto de piezas metálicas, generación de calor y brecha de contaminación. Asegúrese de que la configuración del motor sea correcta antes de arrancar la bomba.
- Si no desconecta y bloquea la alimentación del motor, pueden producirse lesiones físicas graves o la muerte. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
  - Las conexiones eléctricas deben realizarlas electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
  - Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.

---

### AVISO:

Si la bomba funciona en la dirección incorrecta pueden producirse daños graves.

---

1. Antes de conectar el acoplamiento, es necesario conectar los cables del motor y comprobar la dirección de giro.
2. La dirección de giro está marcada en la bomba. Asegúrese de que el accionador gira en la misma dirección.

## 4.12 Conexión de acoplamiento



### ADVERTENCIA

Si no desconecta y bloquea la alimentación del motor, pueden producirse lesiones físicas graves o la muerte. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.

- Las conexiones eléctricas deben realizarlas electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
- Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.

1. Conecte el acoplamiento. Siga las recomendaciones del fabricante.  
Los acoplamientos de «insertos tipo araña» vienen preensamblados.
2. Si la unidad viene con una protector del acoplamiento, asegúrese de que esté bien ajustado.



### ADVERTENCIA



- El acople utilizado en entornos clasificados como ATEX debe estar correctamente certificado y construido de un material que no produzca chispas.
- Hacer funcionar una bomba sin dispositivos de seguridad expone a los operadores al riesgo de lesiones personales graves o la muerte. Nunca opere una unidad sin los dispositivos de seguridad adecuados (protecciones, etc.) instalados correctamente. Consulte también la información específica acerca de los dispositivos de seguridad en otros capítulos de este manual.

# 5 Puesta en marcha, Arranque, Funcionamiento y Apagado

## 5.1 Preparación para la puesta en marcha

---



### ADVERTENCIA

- Riesgo de lesiones personales graves o de muerte. Si se superan los límites operativos de la bomba (p. ej., presión, temperatura, energía, etc.), el equipo puede fallar con explosiones, gripaje o vulneración de la contención. Asegúrese de que las condiciones de operación del sistema estén dentro de las capacidades de la bomba.
  - Riesgo de muerte o lesiones graves. La fuga de fluido puede provocar incendios o quemaduras. Asegúrese de que todas las aperturas estén selladas antes de llenar la bomba.
  - La vulneración de la contención puede provocar incendios, quemaduras y otras lesiones graves. Si no se cumplen estas precauciones antes de arrancar la unidad, puede haber condiciones de operación peligrosas, fallas en el equipo y vulneración de la contención.
  - Riesgo de explosión y lesiones corporales graves. No opere la bomba con tuberías del sistema bloqueadas o con válvulas de succión o descarga cerradas. Esto puede resultar en un calentamiento rápido y en la vaporización del producto bombeado.
  - Riesgo de vulneración de la contención y daños en el equipo. Asegúrese de que la bomba opere solo entre los flujos nominales mínimo y máximo. La operación fuera de estos límites puede provocar altas vibraciones, fallas de los sellos mecánicos o del eje y pérdida de cebado.
- 



### ADVERTENCIA

- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. La acumulación de calor y presión puede provocar explosiones, roturas y descarga de bombeo. Nunca ponga en marcha la bomba con la válvula de descarga cerrada.
  - Hacer funcionar una bomba sin dispositivos de seguridad expone a los operadores al riesgo de lesiones personales graves o la muerte. Nunca opere una unidad sin los dispositivos de seguridad adecuados (protecciones, etc.) instalados correctamente.
  - Si no desconecta y bloquea la alimentación del motor, pueden producirse lesiones físicas graves o la muerte. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
    - Las conexiones eléctricas deben realizarlas electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
    - Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.
- 

### Precauciones



### ADVERTENCIA

El sello mecánico utilizado en un ambiente previamente clasificado debe estar certificado correctamente.

---

**ATENCIÓN:**

Cuando se utiliza un sello mecánico de cartucho, asegúrese de que los tornillos de fijación del anillo de bloqueo del sello estén apretados y que los clips de centrado hayan sido extraídos antes del arranque. Esto previene el daño del sello o del manguito del eje al asegurar que el sello esté correctamente instalado y centrado en el manguito.

**AVISO:**

- Verifique la configuración del motor antes de poner en marcha la bomba. Consulte los manuales de instalación, uso y mantenimiento pertinentes del equipo motor y los procedimientos operativos.
- Las velocidades de precalentamiento excesivas pueden ocasionar daños en el equipo. Asegúrese de que el índice de calentamiento no exceda los 2,5 °F (1,4 °C) por minuto.

**AVISO:**

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 de la bomba y evitar fallos prematuros en el arranque inicial.

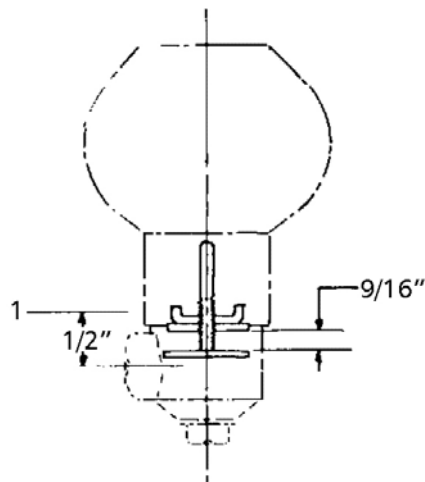
## 5.2 Cojinetes de la bomba

### Lubricación con aceite

**ADVERTENCIA**

Riesgo de generación de calor, chispas y fallas prematuras. Asegúrese de que los cojinetes estén adecuadamente lubricados antes del arranque.

Las bombas lubricadas con aceite no se lubrican en la fábrica. Debe utilizarse un aceite de alta calidad para turbinas, con sustancias anticorrosivas y antioxidantes. Los engrasadores de nivel constante se suministran con la mayoría de las bombas lubricadas con aceite. Se incluyen en la caja de accesorios que acompaña a la bomba. El engrasador se ajustó para mantener el nivel de aceite adecuado antes de salir de la fábrica. El ajuste debe comprobarse en caso de que esta configuración se haya perturbado. Vea la siguiente imagen. Controle el dibujo dimensional de ensamblaje para conocer su ubicación apropiada.



1 - Nivel de aceite

### Figura 39: Engrasador

#### Instrucciones

1. Retirar el conjunto de ajuste del engrasador
2. Ajustar las barras a 9/16 pulg.
3. Bloque en posición
4. Sustituir el conjunto de ajuste en el engrasador

En condiciones normales de funcionamiento, debe utilizarse un aceite con una viscosidad de 300 SSU a 38 °C | 100 °F (aproximadamente SAE-20). Para condiciones extremas, consulte al fabricante o a un experto en lubricación para obtener una recomendación.

Llene la botella con el grado adecuado de aceite y reemplácela en la carcasa del engrasador. El depósito de aceite en la carcasa del cojinete está lleno cuando queda un nivel de aceite en la botella. Deberá rellenar varias veces la botella. Nunca llene a través del respiradero de aceite o a través del engrasador sin utilizar la botella.

#### Lubricación con grasa

##### **AVISO:**

La grasa puede asentarse en el equipo que se deja en punto muerto y dejar los rodamientos lubricados inadecuadamente. Verifique el nivel de grasa de una bomba que ha estado fuera de servicio por un período prolongado y, si fuera necesario, vuelva a engrasarla.

Las bombas lubricadas con grasa pueden identificarse mediante los accesorios de grasa ubicados en la carcasa del cojinete. En la fábrica se coloca suficiente lubricante para 2000 horas de funcionamiento. No engrasar a intervalos demasiado frecuentes.

Se recomienda agregar lubricante adicional o de reemplazo luego de 2.000 horas o cada tres meses.

El lubricante debe renovarse en las carcasas al menos una vez al año. Esto debe hacerse cuando se realiza la revisión anual.

La grasa debe ser de base de sodio-litio, consistencia NGLI #2. No usar grafito. Se incluyen más instrucciones de engrase en [6.2 Lubricar la bomba on page 59](#).

#### Cojinetes de bombas verticales

El cojinete situado sobre la placa de soporte de la bomba es un cojinete de bolas y está lubricado con grasa. Siga las instrucciones anteriores para la lubricación con grasa.

Los cojinetes fijos de la bomba (debajo de la placa de soporte de la bomba) son de tipo manguito y están hechos de varios materiales dependiendo de la aplicación de la bomba. Consulte [6.2 Lubricar la bomba on page 59](#) para obtener detalles específicos.



### Bombas de acoplamiento cerrado

Las bombas de «acoplamiento cerrado» no tienen cojinetes. Los únicos cojinetes de la unidad están contenidos en el motor. Asegúrese de que los cojinetes del motor estén bien lubricados. Consulte las instrucciones del fabricante del motor.

## 5.3 Cojinete y acoplamiento del impulsor

Asegúrese de que los cojinetes del impulsor están correctamente lubricados. Póngase en contacto con el fabricante del motor para obtener las instrucciones de lubricación. Consulte las instrucciones del acoplamiento facilitadas por separado para la lubricación del acoplamiento.

## 5.4 Embalaje de caja de carga



### ADVERTENCIA



- No se permite utilizar cajas de empaque en los ambientes clasificados por ATEX.
- Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
  - Las conexiones eléctricas deben realizarlas electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
  - Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del motor y del acoplamiento para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.

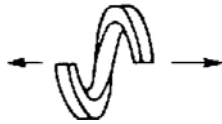
### AVISO:

Asegúrese de lubricar la empaquetadura. Si no lo hace, puede acortar la vida de la empaquetadura de la bomba.

Antes de embalar la caja de carga, asegúrese de que la caja esté correcta y no contenga ningún material extraño. Si la unidad tiene un anillo metálico de linterna, ensamblado con la bomba, asegúrese de que el anillo esté fuera de la caja de carga.

La empaquetadura de la caja de carga se incluye en la caja de accesorios que acompaña a la bomba. Al embalar la caja de carga, consulte en [8.3 Lista de piezas on page 83](#) la disposición de los anillos de embalaje y del anillo de la linterna. Dependiendo de la bomba en particular y/o de la aplicación, el anillo de la linterna puede estar en el centro o en el fondo de la caja de carga, incorporado en otra parte o no usarse en absoluto.

Algunos anillos de empaquetadura están modelados y hay que tener especial cuidado durante la instalación. Para la instalación, tuerza el anillo de costado lo suficiente para engancharlo al eje o al manguito. No intente sacar los anillos directamente. Vea la siguiente imagen. Otra forma de anillo de empaquetadura es la empaquetadura a granel que se corta a la longitud adecuada. Cada pieza debe colocarse alrededor del eje o manguito y los extremos de la empaquetadura deben juntarse justo para formar un anillo liso y perfecto. Si es necesario, hay que recortar los extremos para obtener este ajuste.



**Figura 40: Correcto**



**Figura 41: Incorrecto**

Hay dos tipos básicos de anillos de linterna: de PTFE y de metal. En la mayoría de las unidades se suministran anillos de linterna de PTFE de dos piezas. Realice la instalación como se muestra abajo. Nota: 2 piezas forman un anillo. Las muescas deben estar enfrentadas, pero no es necesario que estén alineadas.



Correcto



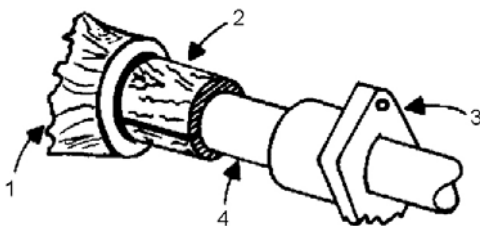
Incorrecto

**Figura 42: Anillo de linterna de metal**



**Figura 43: Anillo de linterna de PTFE**

Para embalar la caja de carga, instale el anillo de empaquetadura y linterna en el orden correcto. Se debe instalar cada anillo por separado. Asiente con firmeza cada anillo. Se recomienda el uso de un buje de división de madera. Vea la siguiente imagen. Utilice la empaquetadura para introducir el casquillo y el anillo en la caja. Escalone las juntas en cada anillo 90°. Asegúrese de que el anillo de cierre del medio esté alineado con la tapa de salida en la caja de empaquetadura. Cada anillo viene como pieza de repuesto.



**Figura 44: Casquillo de división de madera**

- |                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| 1. Caja de empaquetadura             | 3 Casquillo |
| 2. «Casquillo de división» de madera | 4. Eje      |

Ajuste las tuercas de prensaestopas de manera uniforme pero no demasiado. Siga el procedimiento de ajuste indicado en [5.19 Inspección inicial tras el arranque on page 51](#).

## 5.5 Retirar la empaquetadura

Para extraer la empaquetadura de la caja de empaquetadura, debe seguir los siguientes pasos:

**ADVERTENCIA**

No se permite utilizar cajas de empaque en los ambientes clasificados por ATEX.

Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves. Nunca reemplace la empaquetadura hasta haber bloqueado correctamente el motor.

1. Extraiga el prensaestopas.
2. Retire la empaquetadura con un «gancho para empaquetadura».
3. Extraiga el anillo linterna insertando un gancho de alambre en el anillo en el borde exterior.
4. Limpie la caja de empaquetadura.
5. En las bombas de caja dividida horizontalmente, un método alternativo para retirar la empaquetadura es quitar la mitad superior de la carcasa.  
Consulte [6.5 Desmontaje de la bomba on page 64](#).
  - a) Retire la empaquetadura y el anillo linterna e inspeccione los manguitos.
  - b) Si están profundamente acanalados, los manguitos deben reemplazarse.

## 5.6 Sellos mecánicos

**ADVERTENCIA**

El sello mecánico utilizado en un ambiente previamente clasificado debe estar certificado correctamente.

**ATENCIÓN:**

El sello mecánico utilizado en un ambiente previamente clasificado debe estar certificado correctamente.

Se debe evitar hacer funcionar un sello mecánico en seco, aunque sea por algunos segundos, ya que puede causar daños en el sello. Nunca haga funcionar la bomba sin líquido suministrado al sello mecánico.

Cuando se suministran sellos mecánicos, la descripción e identificación se indican en las anotaciones del pedido, que forman parte del acuse de recibo del mismo, la impresión de las dimensiones y la lista de embalaje. Los planos de instalación de los fabricantes de sellos se adjuntan a la bomba. Los sellos se instalan y ajustan en la fábrica. Los planos del fabricante deben archivarlos para su uso futuro en el mantenimiento del sello y en el ajuste del mismo cuando se desmonte la bomba. Para preparar adecuadamente el sello para la operación, puede ser necesario conectar varios flujos de refrigeración y lavado. En algunos casos, estos flujos se hacen recircular desde la carcasa de la bomba; en otros, se puede utilizar líquido de una fuente externa. Conecte los flujos de refrigeración y lavado al sello como se indica en los pasos siguientes.

## 5.7 Conexión de líquido de sellado o grasa lubricante (empaquetadura)

Si la presión de la caja del prensaestopas es mayor a la presión atmosférica y el bombeo es correcto, la fuga normal de la empaquetadura de 40 a 60 gotas por minuto suele ser suficiente para lubricarla y enfriarla, por lo que no es necesario aplicar líquido de sellado.

Es necesario usar líquido de sellado o grasa lubricante cuando:

1. Partículas abrasivas podrían rayar el eje o el casquillo durante el bombeo.
2. La presión de la caja del prensaestopas esté por debajo de la presión atmosférica porque la bomba está funcionando en altura de succión o cuando la fuente de succión esté en vacío. Bajo estas condiciones, la empaquetadura no se refrigerará y lubricará e ingresará aire a la bomba.

### Soluciones de sellado

El líquido de sellado puede distribuirse por recirculación del bombeo a través de la carcasa hacia la caja del prensaestopas. Si el bombeo es abrasivo, se debe usar una fuente de líquido limpiador compatible a una presión de 30 a 50 PSI mayor a la presión de aspiración.

### Grasa lubricante

Se usa la grasa lubricante cuando no se desea usar el bombeo de recirculación o el líquido de sellado externo. La grasa debe ser insoluble en el bombeo.

## 5.8 Conexión de las tuberías de agua de refrigeración

### Prensaestopas de enfriamiento

La mayoría de las bombas que contienen empaquetadura de caja prensaestopas cuentan con prensaestopas de enfriamiento. El enfriamiento impide la transferencia de calor por el eje de la bomba a los cojinetes. El enfriamiento también tiene una gran importancia para contener los vapores y humos que se desprenden en la caja prensaestopas. Esto es especialmente cierto en aplicaciones como el agua caliente.

El líquido de enfriamiento (normalmente agua) debe provenir de una fuente externa. Es necesario trasladarlo, mediante un tubo flexible, a la abertura roscada de la parte superior de la caja prensaestopas. Debe haber instalada una válvula de cierre.

### Cojinetes

Algunas unidades disponen de refrigeración de los cojinetes. Si está disponible, el agua refrigerante debe conectarse a la camisa cuando se bombeen líquidos calientes. Véanse los límites de temperatura que figuran en «Detalles de la construcción» en [8.3 Lista de piezas on page 83](#). Deben instalarse válvulas en las vías de suministro de líquido de refrigeración para regular el flujo.

### Cajas prensaestopas

Algunas unidades están equipadas de serie con camisas de refrigeración en torno a la cajas prensaestopas. En otros modelos es una característica opcional. Las vías de refrigeración se conectan de la misma manera que las vías de refrigeración de los cojinetes.

### Pedestales de la carcasa

En algunos modelos, hay disponibles pedestales con refrigeración de agua. La conexión de las vías de refrigeración se realiza como se ha indicado antes.

### Sellos mecánicos

Los sellos mecánicos (carbono, cerámica, PTFE, etc.) son adecuados para uso a temperaturas de hasta 260 °C | 500 °F (de 100 °C a 121 °C | de 212 °F a 250 °F si el sello tiene piezas de goma). Sin embargo, para un funcionamiento satisfactorio, debe haber una película líquida entre las superficies del sello para lubricarlas. Si el líquido se vaporiza, las superficies se secarán y se dañarán. Para evitarlo, el líquido debe estar frío. En general, esto exige que el líquido se enfríe para que la presión del vapor esté muy por debajo de la presión de la caja prensaestopas. Los casos dudosos deben remitirse a Goulds para asesoramiento. Consulte el diagrama del fabricante del sello para conocer la ubicación de las conexiones. Algunos métodos que pueden usarse para enfriar el sello son:

1. Cámara de sello de agua

No circula ningún líquido por la caja prensaestopas. El líquido aislado en torno al sello se enfría con el agua circulante de la camisa de la caja prensaestopas, si la hay.

2. Lavado con líquido frío: fuente externa

Un líquido limpio, frío y compatible se inyecta desde una fuente externa directamente en la cámara del sello. El líquido de lavado debe estar a una presión entre 20 y 40 PSI mayor que la presión de la caja prensaestopas. Deben inyectarse entre medio y dos GPM. Una válvula de control y un rotómetro situados en la vía de entrada permiten una regulación exacta. El agua de refrigeración puede circular por la camisa de agua de la caja prensaestopas (si la hay) además del lavado externo.

3. Lavado con líquido frío: producto refrigerante

En esta disposición, el líquido bombeado se canaliza desde la carcasa de la bomba, se enfría en un intercambiador de calor exterior y se inyecta en la cámara del sello. Debe instalarse una válvula de control, junto con un rotómetro o un termómetro de cuadrante, en la vía que va del intercambiador a la cámara del sello. Deben circular entre medio y dos GPM. El agua de refrigeración, de uno a tres GPM, debe circular por la camisa de la caja prensaestopas, si la hay.

## 5.9 Conexión de las tuberías de drenaje

Todas las unidades contienen aberturas con tapones roscados en torno a la caja prensaestopas para drenar las fugas. En las unidades resistentes a la corrosión, se suministra un depósito de drenaje con una abertura con tapón roscado. Controle el dibujo dimensional de ensamblaje para conocer su tamaño y ubicación.

## 5.10 Conexión de las tuberías de compensación

Algunas bombas multifase cuentan con tuberías de compensación para compensar la presión de las cajas prensaestopas (véase [8.3 Lista de piezas on page 83](#)). Esta tubería se encuentra en la caja de accesorios que acompaña a la bomba. Los extremos de la tubería deben conectarse a las aberturas de cada caja prensaestopas.

## 5.11 Ajuste del impulsor

Algunas bombas de succión final, además de las bombas verticales, poseen funciones de holgura del impulsor dentro de la carcasa. La holgura fue configurada en la fábrica, pero pudo haberse perdido durante el transporte. Se debe alcanzar un nivel de holgura adecuado antes de operar una bomba o se pueden producir graves daños. Verifique y reconfigure la holgura del impulsor siguiendo el método descrito en [6.3 Ajuste de la holgura del impulsor on page 61](#).

## 5.12 Compruebe que las piezas giren libremente



### ADVERTENCIA

- Si hace funcionar la bomba en rotación inversa, puede provocar el contacto de piezas metálicas, generación de calor y brecha de contaminación. Asegúrese de que la configuración del motor sea correcta antes de arrancar la bomba.
- Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
  - Las conexiones eléctricas deben realizarlas electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
  - Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del motor y del acoplamiento para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.

1. Gire el eje con la mano para asegurarse de que el elemento giratorio está libre. Si el elemento roza o se une:
  - a) Compruebe la alineación.
  - b) Retire las cargas de tuberías.
  - c) Compruebe la holgura del impulsor (si es posible el ajuste externo), como se indica en [6.3 Ajuste de la holgura del impulsor on page 61](#).
  - d) Si la unidad está equipada con pernos de nivelación en el bastidor o en el pie de la carcasa, compruebe que los pernos no están demasiado apretados.

## 5.13 Regulación de líquidos de refrigeración y purga

El suministro de líquido a cualquier camisa de refrigeración, empaquetadura de enfriamiento o sellos mecánicos debe estar regulado a través de válvulas en la línea de suministro. Las tasas de flujo aproximadas son las siguientes:

- Empaquetaduras de enfriamiento - ½ a 1 GPM
- Camisas de refrigeración - 1 a 3 GPM
- Sellos mecánicos - ½ a 2 GPM

Se deben verificar las líneas de refrigeración periódicamente para constatar que no se hayan obstruido.

## 5.14 Cebado



### ADVERTENCIA



Estas bombas no son de cebado automático y deben ser completamente cebadas en todo momento durante su funcionamiento. La pérdida de impulsión puede producir calor excesivo y daños graves en la bomba y en el sello.

---

La bomba debe estar siempre totalmente cebada y la tubería de aspiración llena de líquido antes de ponerla en marcha.

Si la bomba funciona en seco, las piezas giratorias de la bomba pueden quedarse atrapadas por las piezas fijas, ya que dependen del líquido que se bombea para su lubricación.

Pueden usarse varios métodos de cebado diferentes, en función del tipo de instalación y servicio de que se trate.

Las bombas de sumidero verticales, cuando están sumergidas, no necesitan cebarse, ya que la bomba está llena de líquido.

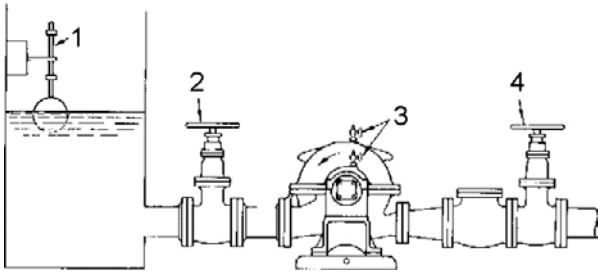
---

### AVISO:

En las bombas revestidas de vidrio, el límite de choque térmico del vidrio varía en función de las condiciones de funcionamiento. No introduzca líquido en la bomba si la diferencia de temperatura entre el líquido y la bomba es de 100 °F. Caliente gradualmente la bomba antes de introducir líquidos calientes.

---

1. Suministro de succión sobre la bomba  
Cuando la bomba se instala como se muestra a continuación, la bomba se ceba sola.



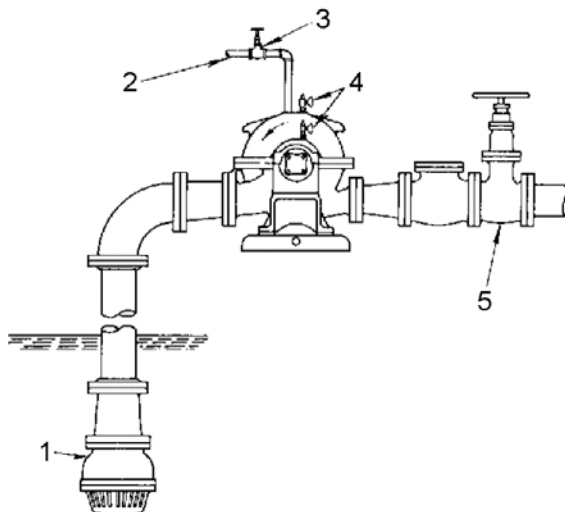
- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Interruptor flotante            | 2. Válvulas de los respiraderos    |
| 2. Válvula de compuerta de succión | 3 Válvula de compuerta de descarga |

**Figura 45: Autocebado**

- a) Abra la válvula de compuerta de aspiración y dosifique la de descarga.
  - b) Abra las válvulas de los respiraderos hasta que se expulse todo el aire y el agua fluya por las aberturas.
  - c) Cierre las válvulas de los respiraderos, arranque la bomba y abra la válvula de compuerta de descarga. La bomba continuará cebándose para el arranque futuro.
- Este método es el más sencillo y, sobre todo para el funcionamiento automático, el más seguro. Se puede disponer de un interruptor de flotador en el depósito de aspiración para detener la bomba en caso de que falle el suministro de líquido.
2. Cebado con válvula de pie
 

Con la bomba instalada en el elevador de aspiración, con la válvula de pie al final de la línea de aspiración, el cebado puede hacerse de cualquiera de las tres maneras siguientes: En los métodos (1) y (2), la bomba permanecerá cebada, siempre que la válvula de pie esté apretada. Sin embargo, cualquier fallo de la válvula de pie cuando la bomba está parada, permitirá que la bomba pierda su cebado. Durante períodos prolongados de inactividad, la bomba también puede perder su cebado por la fuga de las cajas de alimentación.

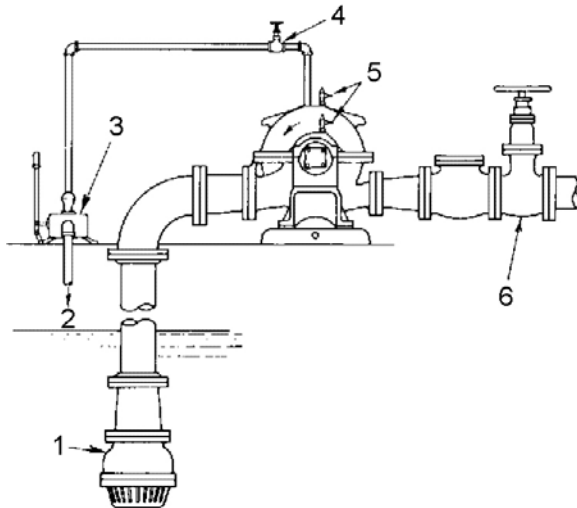
    - a) Suministro externo: Cierre la válvula de compuerta de descarga, abra las válvulas de los respiraderos y abra la válvula en la línea de suministro de cebado hasta que se expulse todo el aire y el agua salga por las aberturas de ventilación. Cierre las válvulas de los respiraderos, cierre la válvula de la línea de suministro de cebado y ponga en marcha la bomba. A continuación, abra la válvula de compuerta de descarga.



- |                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Válvula de pie              | 4. Válvulas de los respiraderos     |
| 2. De algún suministro externo | 5. Válvula de compuerta de descarga |
| 3 Válvula de cierre            |                                     |

**Figura 46: Válvula de pie**

- b) Por medio de una bomba de cebado manual o controlada manualmente: Cierre la válvula de compuerta de descarga (mantenga las válvulas de los respiraderos cerradas) y abra la válvula en la línea de la bomba de cebado. Expulse el aire de la bomba y de las tuberías de aspiración hasta que salga agua de la bomba de cebado. Con el cebado de la bomba funcionando, cierre la válvula en la línea de cebado, arranque la bomba y abra la válvula de compuerta de descarga. Un método alternativo es invertir las conexiones en la bomba de cebado y extender la aspiración de la bomba de cebado a la fuente del suministro de líquido. La bomba se puede cebar bombeando líquido en la carcasa hasta que salga líquido por las válvulas de ventilación abiertas.



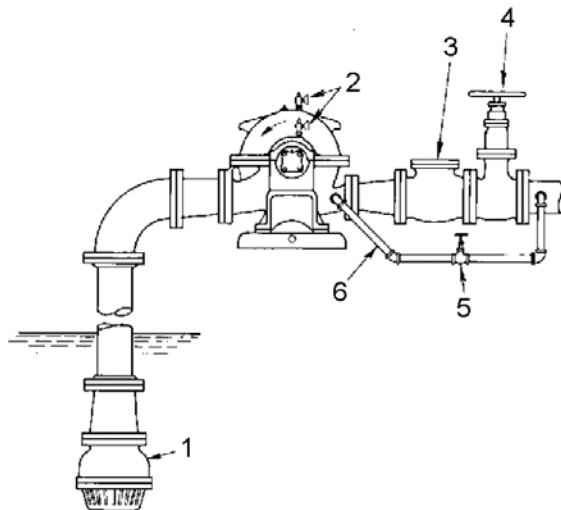
- |                       |                                 |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1. Válvula de pie     | 4. Válvulas de los respiraderos |
| 2. Cebado de la bomba | 5. Válvula de descarga          |
| 3. Válvula de cierre  |                                 |

**Figura 47: Bomba de control manual o de mano**

En los métodos a y b anteriores, la bomba permanecerá cebada, siempre que la válvula de pie esté apretada. Sin embargo, cualquier fallo de la válvula de pie cuando la bomba está parada, permitirá que la bomba pierda su cebado. Durante períodos prolongados de inactividad, la bomba también puede perder su cebado por la fuga de las cajas de alimentación.

- c) Derivación alrededor de la válvula de retención de descarga: Este método puede usarse únicamente cuando hay líquido bajo presión en la línea de descarga. El cebado original debe llevarse a cabo desde una fuente externa. Después de los siguientes períodos de inactividad, abra las válvulas de los respiraderos y abra la válvula en la línea de derivación alrededor de las válvulas de retención y de compuerta de descarga hasta que el líquido fluya por las aberturas de ventilación. Cierre las válvulas de los respiraderos y la válvula de derivación, arranque la bomba y abra la válvula de compuerta de descarga.





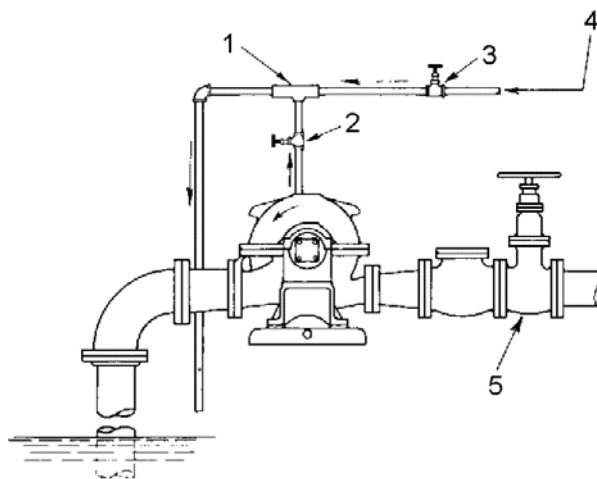
- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Válvula de pie                   | 4. Válvula de compuerta de descarga |
| 2. Válvulas de los respiraderos     | 5. Válvula de cierre                |
| 3. Válvula de retención de descarga | 6. Tubería de desviación            |

**Figura 48: Derivación**

La válvula en derivación puede dejarse abierta, en cuyo caso, durante los periodos de inactividad, la pérdida a través de la válvula de pie se repone constantemente desde la línea de descarga. Este sistema se utiliza para el funcionamiento automático cuando los períodos de inactividad son de corta duración y no hay peligro de agotar todo el líquido de la línea de descarga, debido a una válvula de pie con fugas. La válvula de pie debe poder resistir la presión del cabezal estático del sistema.

3. Cebado por eyección

- a) En las instalaciones de aspiración, se puede utilizar un eyector, accionado por vapor, aire comprimido o agua a presión, y conectado a la abertura roscada de la parte superior de la carcasa, para eliminar el aire de la carcasa y de la línea de aspiración, cebando así la bomba. Vea la siguiente imagen.



- |                 |   |
|-----------------|---|
| 1 - Eyector     | 4 - Vapor, aire comprimido o agua a presión |
| 2 - Válvula «S» | 5 - Válvula de compuerta de descarga        |
| 3 - Válvula «E» |   |

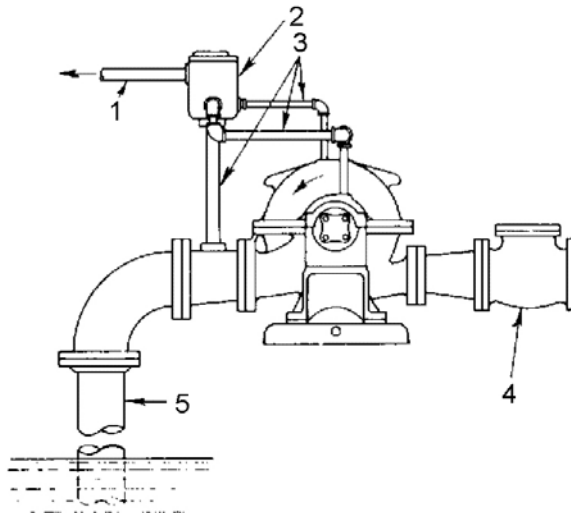
**Figura 49: Eyección**

- b) Cierre la válvula de compuerta de descarga y abra la válvula «E» en la línea de suministro de vapor, aire o presión de agua. Abra la válvula «S» en el tubo de aspiración del eyector conectado a la carcasa de la bomba. El aire saldrá y el líquido se aspirará en el tubo de

aspiración y en la carcasa de la bomba. Cuando se haya evacuado todo el aire, ponga en marcha la bomba, cierre las válvulas «S» y «E» y abra la válvula de compuerta de descarga.

4. Cebado mediante bomba automática de cebado

- a) En los casos en que la altura de aspiración fluctúa y ocasionalmente puede caer por debajo de los límites normales de la bomba, o en las instalaciones en las que hay cualquier cantidad de aire arrastrado en el bombeo, el sistema que se muestra a continuación está muy bien adaptado.



1 - A la bomba de cebado

2 - Válvula de cebado

3 - Estas líneas deben tener una pendiente ascendente desde la bomba para eliminar las bolsas

4 - Válvula de retención de descarga

5 - Tubo de aspiración

**Figura 50: Bomba con cebador automático**

- b) Se puede instalar un depósito de vacío y un vacuómetro cerca de la bomba de cebado y ajustar el vacuómetro para que arranque o pare automáticamente la bomba de cebado según el vacío necesario para mantener el sistema cebado.

## 5.15 Puesta en marcha de la bomba



### ADVERTENCIA

Riesgo de daños en el equipo, falla de los sellos y vulneración de la contención. Antes de poner en marcha la bomba, asegúrese de que todos los sistemas de enjuague y enfriamiento estén operando correctamente.

### AVISO:

- Riesgo de daños en el equipo por operación en seco. Observe de inmediato los manómetros. Si la presión de descarga no se atenúa rápidamente, detenga el motor de inmediato, vuelva a cebar e intente reiniciar la bomba.
- Controle los niveles de vibración de la bomba, la temperatura de los cojinetes y cualquier ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y resuelva el problema.

1. Cierre totalmente la válvula de descarga, dependiendo de las condiciones del sistema.
2. Encienda el elemento motriz.
3. Abra lentamente la válvula de descarga hasta que la bomba alcance el flujo deseado.

4. Revise de inmediato el manómetro para asegurarse de que la bomba alcance rápidamente la presión de descarga adecuada.
5. Si la bomba no alcanza la presión correcta, realice los siguientes pasos:
  - a) detenga el elemento motriz.
  - b) Vuelva a arrancar el elemento conductor.
6. Supervise la bomba mientras esté funcionando:
  - a) Controle la temperatura de los rodamientos y cualquier vibración o ruido excesivos.
  - b) Si la bomba supera los niveles normales, apáguela de inmediato y solucione el problema.
7. Repita los pasos 5 y 6 hasta que la bomba funcione correctamente.

## 5.16 Activar el monitor de estado i-ALERT®



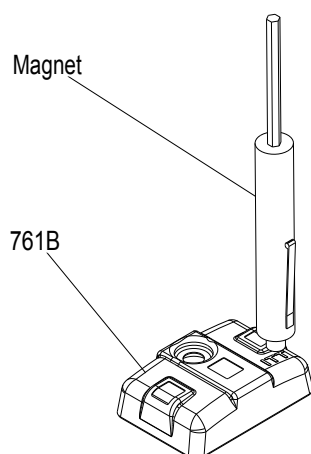
### ADVERTENCIA

Riesgo de explosión y riesgo de lesiones personales. Si se calienta a altas temperaturas, el monitor de estado puede entrar en combustión. Nunca exponga el monitor de estado a temperaturas superiores a 149 °C/300 °F.

Al utilizar el monitor de estado i-ALERT® o el monitor de condición del equipo Bluetooth i-ALERT®2, usted acepta los Términos y condiciones del [3.2 Descripción general i-ALERT®2 Monitor de Estado de Equipos on page 16](#)

El monitor de estado está listo para la activación cuando la bomba está funcionando y ha alcanzado un flujo, una presión y una temperatura estables. Este proceso sólo demora unos pocos minutos.

1. Coloque un imán pequeño en el monitor de estado sobre el logotipo de ITT y, luego, quítelo como se muestra en el ejemplo.



**Figura 51: Activación del monitor de estado i-ALERT®**

Cuando el monitor de estado está activado:

1. Muestra una serie de LED seguida de un LED verde fijo.
2. Recolecta ocho muestras con intervalos de un segundo.
3. Realiza un promedio de las cifras obtenidas para establecer el nivel de vibración de la línea de base.
4. Emite un LED verde después de aproximadamente doce segundos.

Durante los primeros diez minutos, el LED verde se encenderá cada segundo durante cinco veces consecutivas y, luego, se detendrá para tomar las mediciones de la vibración. Las mediciones más

frecuentes (cada seis segundos) se realizan en este período de inicio para que la alarma pueda detectarse de inmediato.

## 5.17 Monitor de estado del equipo i-ALERT®2

---



### ADVERTENCIA

Riesgo de explosión y riesgo de lesiones personales. Si se calienta a altas temperaturas, el monitor de estado puede entrar en combustión. Nunca exponga el monitor de estado a temperaturas superiores a 149 °C/300 °F.

---

Para obtener toda la información, consulte el manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento del monitor de estado de equipos i-ALERT®2. <http://www.itproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/i-ALERT2.com>

## 5.18 Precauciones para la utilización de la bomba

### Consideraciones generales

---



### ADVERTENCIA

- Riesgo de lesiones personales graves o daños a la propiedad. Si la bomba funciona en seco, las piezas rotativas dentro de la bomba pueden adherirse a las piezas no móviles. No hacer funcionar en seco.
  - Riesgo de explosión y lesiones corporales graves. No opere la bomba con tuberías del sistema bloqueadas o con válvulas de succión o descarga cerradas. Esto puede resultar en un calentamiento rápido y en la vaporización del producto bombeado.
- 

### AVISO:

- Riesgo de daños en el equipo por generación de calor inesperada. No sobrecargue el elemento conductor. Asegúrese de que las condiciones de operación de la bomba sean adecuadas para el conductor. El motor puede estar sobrecargado en estas circunstancias:
    - La gravedad específica del fluido bombeado es mayor que la esperada.
    - El fluido bombeado supera la velocidad del flujo nominal.
  - Asegúrese de hacer funcionar la bomba en las condiciones nominales, exactas o aproximadas. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños al equipo desde la cavitación o la recirculación.
- 

### Operación con capacidad reducida

---



### ADVERTENCIA

- Riesgo de vulneración de la contención y daños en el equipo. 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. Controle los niveles de vibración de la bomba, la temperatura de los rodamientos y cualquier ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y resuelva el problema.
- Riesgo de explosión y lesiones corporales graves. No opere la bomba con tuberías del sistema bloqueadas o con válvulas de succión o descarga cerradas. Esto puede resultar en un calentamiento rápido y en la vaporización del producto bombeado.
- Riesgo de daños en el equipo y lesiones corporales graves. La acumulación de calor puede producir estrías o agrietamiento en las piezas giratorias. Observe la bomba

para determinar que no haya una acumulación de calor excesiva. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y resuelva el problema.

**AVISO:**

La cavitación puede provocar daños en las superficies interiores de la bomba. La Carga Neta Positiva de Succión Disponible (Net positive suction head available,  $NPSH_A$ ) siempre debe ser mayor que la Carga Neta Positiva de Succión Requerida ( $NPSH_3$ ), como se muestra en la siguiente publicación de la curva de rendimiento de la bomba.

**Operación en condiciones de congelamiento****AVISO:**

No exponga una bomba en reposo a condiciones de congelamiento. Drene todo el líquido que pueda congelarse dentro de la bomba y de cualquier equipo auxiliar. Si no lo hace, puede ocurrir que el líquido se congele y que la bomba se dañe. Tenga en cuenta que cada líquido se congela a una temperatura diferente. Algunos diseños de bomba no drenan completamente y pueden requerir el lavado con un líquido que no se congele.

## 5.19 Inspección inicial tras el arranque

**Caja Embalada**

Con la bomba funcionando a la velocidad nominal, el casquillo de la caja de empaquetadura puede ajustarse. Suba las tuercas del casquillo uniformemente y solo 1/6 de vuelta cada vez, dejando tiempo suficiente entre los ajustes para que la empaquetadura se ajuste por sí misma y se pueda observar el efecto sobre la fuga. Si aparecen signos de calentamiento, apague la bomba y deje que la caja se enfríe. Pueden hacer falta varios arranques hasta que la caja se enfríe. No quite las tuercas del casquillo mientras la caja esté caliente ya que esto suele causar una fuga de líquido entre el borde exterior de la empaquetadura y el diámetro de la caja de empaquetadura. Recuerde que los embalajes recién instalados tardan algún tiempo en «rodar» y que durante este período, se requiere prestar atención frecuentemente y realizar ajustes con cuidado. Consulte [5.22 Operaciones de la caja del prensaestopas on page 52](#).

**Sello mecánico**

El sello mecánico se ajustó en la fábrica. Si el sello tiene algunas ligeras filtraciones cuando la bomba arranca por primera vez, unas horas de rodaje permitirán que el sello se ajuste por sí misma. Nunca deje que se seque el sello. Asegúrese de que las líneas de flujo de refrigeración, si las hay, funcionan correctamente.

## 5.20 Alineación final

**ADVERTENCIA**

- La desalineación puede provocar un desempeño reducido, daños en el equipo e, incluso, la avería catastrófica de las unidades montadas en bastidor, y provocar lesiones graves. El alineamiento adecuada está a cargo del instalador y del usuario de la unidad. Verifique la alineación de todos los componentes del motor antes de hacer funcionar la unidad.
  - Siga los procedimientos de instalación y funcionamiento del acoplamiento del fabricante del acoplamiento.
- Si no desconecta y bloquea la alimentación del motor, pueden producirse lesiones físicas graves o la muerte. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.

- Las conexiones eléctricas deben realizarlas electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
- Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.

1. Solo se puede obtener un ajuste final luego de que la unidad haya estado funcionando en condiciones reales durante el tiempo que sea necesario para que la bomba y el motor alcancen la temperatura de funcionamiento.
2. Luego de que este período de calentamiento haya pasado, detenga la unidad, desconecte inmediatamente el acoplamiento y verifique la alineación.
  - a) Para las unidades de succión de «dorso extraíble», la cubierta del marco debe aflojarse para aliviar cualquier tensión producto de la expansión térmica.
  - b) Para las unidades con tornillos de separación en la cubierta, afloje los tornillos de sujeción.
  - c) Para las unidades con un agujero ranurado en la cubierta cerca a la caja de rodamientos, afloje el tornillo que une la cubierta a dicha caja de rodamientos.
3. Asegúrese de que el interruptor de encendido del motor está «bloqueado» para evitar rotaciones accidentales. Luego de un minuto o dos, vuelva a ajustar los pernos de la cubierta.
4. Repita cada procedimiento de alineamiento como se describe en [4.5.1 Procedimientos generales de alineación on page 24](#).
5. Vuelva a conectar el acoplamiento.
6. Verifique la alineación final luego de aproximadamente una semana de funcionamiento.

## 5.21 Sujeción

Algunas unidades no necesitan sujeción ya que vienen con arandelas de seguridad que mantienen la bomba y las cubiertas del motor en un lugar seguro. En otras unidades, la bomba y las cubiertas del motor deben sujetarse luego de que se completa la instalación y se lleva a cabo la alineación final de la unidad. Para estas unidades, se incluyen pasadores de clavija cónicos en la caja para los ajustes.

### AVISO:

Para unidades multifásicas, los pasadores de clavija (si se incluyen) se deben usar solo en los extremos del acoplamiento de la bomba. No sujete las cubiertas al extremo externo de la bomba.

1. En las unidades que serán sujetadas (excepto las mencionadas anteriormente), abra dos agujeros en las cubiertas de la bomba diagonalmente opuestos sobre el soporte. Use una fresa de ¼ de pulgada para cada cubierta. Las pasadores deben estar bien incrustados en el soporte, pero deben sobresalir de las cubiertas de la bomba.
2. También se deben sujetar los motores, pero es necesario contactar al fabricante para recibir instrucciones.

## 5.22 Operaciones de la caja del prensaestopas



### ADVERTENCIA



No se permite utilizar cajas de empaque en los ambientes clasificados por ATEX.

1. Cajas del prensaestopas con anillos de empaquetadura - menos líquido de enfriamiento o grasa lubricante:

1. Inspeccione periódicamente la caja del prensaestopas para verificar si hay suficiente fuga para lubricar la empaquetadura y mantener la caja fría. Nunca ajuste la empaquetadura para calentar la caja del prensaestopas, ya que puede dañar tanto la empaquetadura como el casquillo. Ajuste las tuercas de la empaquetadura lentamente y de manera uniforme, y solo cuando la bomba está en funcionamiento.
  2. Luego de que la bomba haya estado operando por un tiempo y la empaquetadura haya estado funcionando en su totalidad, se debe dejar que entre 40 y 60 gotas, como mínimo, goteen de manera constante de la caja del prensaestopas para enfriar y lubricar la empaquetadura y el casquillo del eje.
2. Cajas del prensaestopas con anillos de empaquetadura con líquido de enfriamiento:
1. Se deben aplicar las mismas precauciones anteriormente detalladas. Sin embargo, no es fácil determinar la cantidad de goteo a través de la empaquetadura debido al líquido de enfriamiento. En la mayoría de los casos, la válvula en la línea de suministro del líquido de enfriamiento puede apagarse por un período corto y se puede determinar la cantidad del goteo como se explica en el paso 1.
  2. La empaquetadura no puede apretarse totalmente bajo ninguna circunstancia. Nunca estrangule el suministro de líquido limpio hacia la caja del prensaestopas para sustituir un ajuste adecuado de la empaquetadura, es necesario un flujo constante de la caja del sello a la bomba para evitar la entrada del bombeo en la empaquetadura.
3. Cajas del prensaestopas con anillos de empaquetadura con grasa lubricante:
1. La operación es la misma que se indicó anteriormente en el paso 1, con la diferencia que al mango del lubricante se le debe dar una o dos vueltas cada 100 horas de operación.
4. Cajas del prensaestopas con sellos mecánicos:
1. Este tipo de cajas no necesita ninguna atención excepto asegurarse de que las líneas de circulación no se obstruyan.

## 5.23 Operación con capacidad reducida

No accione una bomba centrífuga con capacidad muy reducida o con la válvula de descarga cerrada, ya que la energía que se requiere para el funcionamiento de la bomba se convierte en calor. La temperatura del líquido dentro de la bomba puede aumentar hasta alcanzar el punto de ebullición. Si esto sucede, las partes giratorias quedarán expuestas al vapor sin lubricación y pueden rayar o engancharse con las partes fijas.

---

### AVISO:

Si la holgura de funcionamiento se ha expandido debido al uso, puede que no se enganchen las partes y el funcionamiento continuo puede provocar un peligro de explosión por el vapor encerrado a alta presión y temperatura.

---

Para protegerse de posibles daños, existen dispositivos de protección disponibles como:

1. Transmisor de temperatura líquida o termostato que apaga la unidad si la temperatura del líquido en la bomba excede el máximo predeterminado. Este dispositivo protege de posibles daños causados por el funcionamiento de la bomba con una válvula cerrada.
2. Orificios abiertos de desvío constantes entre la descarga de la bomba y cualquier válvula de verificación o regulación en la línea de descarga. El líquido que sale del orificio regresa a la fuente de succión. La cantidad de líquido desviado es una función de la potencia de entrada y el aumento permitido de temperatura. Este dispositivo también protege de daños causados por el funcionamiento de la bomba con una válvula de descarga cerrada o con condiciones de flujo muy bajo.
3. Transmisor de temperatura de rodamiento que apaga la unidad si la temperatura de rodamiento excede el máximo predeterminado.
4. Control de baja presión de succión que apaga la unidad si la presión de succión baja del mínimo predeterminado. Una bomba centrífuga nunca debe estrangularse en el extremo de succión para realizar ajustes de capacidad.

## 5.24 Funcionamiento con carga reducida

En bombas dirigidas por motor, cuando la carga o presión de descarga puede caer considerablemente por debajo del punto nominal para cualquier período de tiempo, debe observarse el motor en busca de calentamiento, ya que la capacidad de la bomba aumenta con carga reducida, así como el consumo de caballos de fuerza. Si esta condición persiste, deben tomarse las medidas necesarias para regular, ya sea manual o automáticamente, la válvula de descarga a fin de aumentar la presión hasta un punto seguro.

## 5.25 Funcionamiento en condiciones de sobretensión

Si la bomba se instala con una válvula de cierre rápido en la línea de descarga que se cierra cuando la bomba está funcionando, pueden surgir sobretensiones de presión peligrosas que produzcan daños en la bomba o la línea. En este tipo de servicios, deben instalarse medidas de amortiguación para proteger el equipo de la bomba.

## 5.26 Operación en condiciones de congelamiento

Cuando se exponga a condiciones de congelamiento y la bomba esté parada, el líquido dentro de la bomba debe drenarse quitando los tapones de drenaje en la parte inferior de la carcasa y abriendo las llaves de aire en la parte superior. El líquido dentro de las camisas de refrigeración o los prensaestopas también debe drenarse.

## 5.27 Desactivar el monitor de estado de equipos i-ALERT<sup>®</sup>2

---

### **AVISO:**

Siempre desconecte el monitor de estado cuando vaya a apagar la bomba durante un período prolongado de tiempo. Si no lo hace, se reducirá la duración de la batería.

---

1. Toque con un imán pequeño en el monitor de estado, sobre el logotipo de ITT, hasta que los LED rojos parpadeen tres veces.  
Esto debería demorar de 10 a 15 segundos, si el monitor de estado está en el modo de funcionamiento normal, y aproximadamente cinco segundos si el monitor de estado está en el modo de alarma.
2. Quite el imán.

Si la desactivación es exitosa, se encenderán los LED rojos.

## 5.28 Restablecer el monitor de estado de equipos i-ALERT<sup>®</sup>2

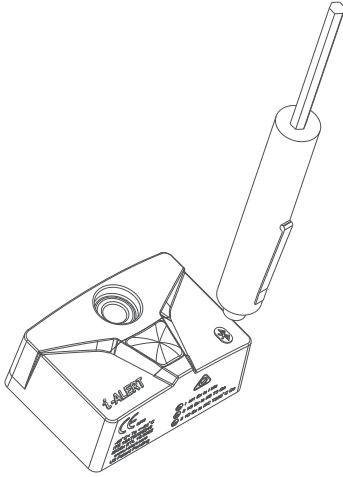
Para desactivar o restablecer el monitor i-ALERT<sup>®</sup>2, consulte el manual de instalación y operación de i-ALERT<sup>®</sup>2, <http://i-alert.com/>

Siempre restablezca el monitor de estado cuando la bomba se reinicie después del mantenimiento, de un cambio de sistema o de tiempo de inactividad durante un período prolongado de tiempo. Si no lo hace, puede ocasionar niveles de referencia falsos que podrían ocasionar que el monitor de estado genere una alerta errónea.

1. Coloque un imán del monitor de estado sobre el logotipo de ITT para encender la energía.

El monitor de estado comienza a establecer un nuevo nivel de vibración de la base de línea.





**Figura 52: i-ALERT®2 Monitor de estado de equipos**

# 6 Mantenimiento

## 6.1 Mantenimiento de los cojinetes



Para aplicaciones ATEX, se recomienda sustituir (todos) los rodamientos después de 25.000 horas de operación.

### 6.1.1 Temperatura del cojinete



#### ADVERTENCIA



Estas secciones de lubricación de los cojinetes enumeran distintas temperaturas del fluido bombeado. Si la bomba está certificada por ATEX y la temperatura del fluido bombeado excede los valores de temperatura permitidos, consulte con su representante de ITT.

Todos los cojinetes operan a cierta temperatura por encima de la atmósfera que los rodea, a menos que dispongan de refrigeración. El calor se genera en el interior del cojinete debido al rozamiento de la rodadura, la agitación del aceite y la «fricción» del canal.

No tome la temperatura con la mano. Una temperatura que se nota «caliente» oscila entre 49 °C y 53 °C | 120 °F - 130 °F, según la persona. Por encima de esta temperatura, la mano humana no sirve para calcular la temperatura.

La temperatura normal del cojinete llega hasta los 180 °F (82 °C). Determine la temperatura de manera exacta colocando un termómetro de contacto en la carcasa de cojinetes. Debe registrarse en un lugar cómodo como referencia. El mejor indicador de un funcionamiento normal es la estabilidad de la temperatura, y no el número de grados. Un aumento repentino de la temperatura es una señal de peligro y un signo de que hay que investigar. Es necesario comprobar la unidad para detectar un funcionamiento hidráulico anormal y cargas innecesarias tales como desalineación del acoplamiento, etc.

### 6.1.2 Inspección de los cojinetes

- Cojinetes de bolas y de rodillos

Es posible comprobar la presencia de desgaste visible en los cojinetes de bolas y de rodillos girando lentamente las pistas y buscando marcas o zonas desgastadas en las bolas, rodillos o pistas. Los cojinetes también pueden inspeccionarse sosteniendo la pista interior y girando la pista exterior. Si se emiten sonidos chirriantes o el cojinete «se engancha», es necesario reemplazarlo. Si hay algún desgaste evidente en las pistas, es aconsejable reemplazar el cojinete.

- Cojinete deslizante

Es necesario inspeccionar los cojinetes deslizantes para determinar si hay arañazos profundos o surcos (distintos de las ranuras para el aceite). Además, las superficies antifricción no deben presentar puntos altos o bajos. Estas superficies deben ser completamente lisas y, en caso de estar «rayadas», es necesario reemplazarlas.

### 6.1.3 Limpiar los cojinetes

La vida útil del cojinete puede reducirse dramáticamente si se contamina incluso con una pequeña cantidad de polvo o suciedad. Todas las operaciones de ensamblaje de cojinetes deben realizarse en una atmósfera lo más libre de polvo posible. Todas las herramientas, así como las manos, deben mantenerse limpias.

1. Si se van a instalar cojinetes nuevos, no se deben desenvolver hasta que estén listos para su instalación y no se deben limpiar o lavar.
2. Si los cojinetes viejos están sucios, deben reemplazarse. El lavado de los cojinetes no garantiza su limpieza y es, en el mejor de los casos, arriesgado. Si no se dispone de cojinetes nuevos y es necesario volver a montarlos inmediatamente, los cojinetes sucios pueden limpiarse de la siguiente manera:
  - a) Vierta uno o dos cuartos de queroseno limpio y sin agua en una cubeta limpia.
  - b) Sumerja los cojinetes en el queroseno y agítelos con suavidad.
  - c) Repita la operación hasta que el cojinete esté completamente limpio.
  - d) Seque con aire comprimido limpio y filtrado.
  - e) Con los cojinetes de bolas, mantenga los dos aros juntos, pero permita que el aro interno rote de vez en cuando para remover el queroseno de las cajas del retén.
  - f) Cuando el cojinete se haya secado, engráselo inmediatamente con un aceite de máquina limpio de buena calidad para evitar la corrosión o el óxido.
3. Si hay alguna duda sobre el estado de los cojinetes, siempre es mejor sustituirlos. Esto podría prevenir un apagado inesperado.

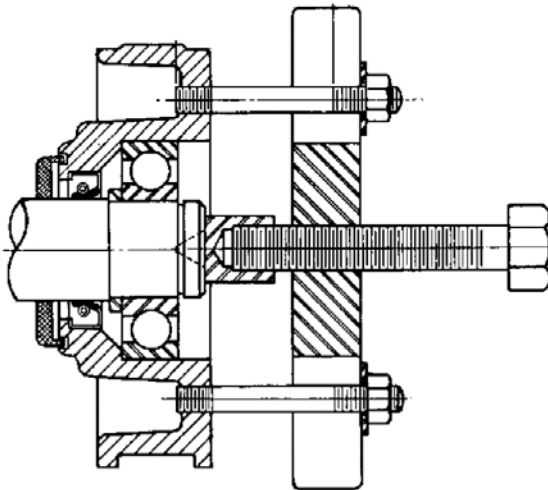
### 6.1.4 Extracción de cojinetes



#### ATENCIÓN:

Riesgo de lesiones corporales por cojinetes calientes. Use guantes aislados cuando utilice un calentador de cojinete.

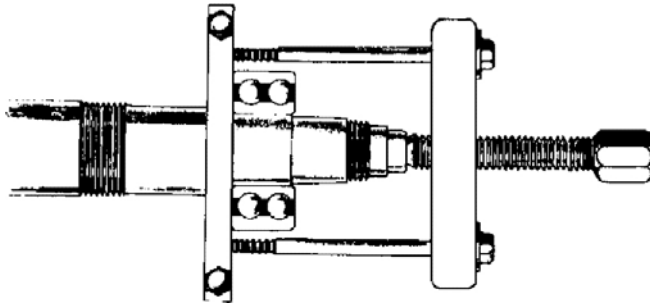
1. Cojinetes de bolas
  - a) Debe usarse un extractor como el que se muestra a continuación. El extractor debe estar «encuadrado» con el extremo del eje en todo momento para mantener la presión uniforme en la circunferencia exterior del cojinete.



**Figura 53: Extractor de cojinetes**

- b) El tornillo del extractor debe apretarse bien para poder sacar el cojinete del eje con suavidad.

En algunas unidades, las carcasas de cojinetes se desprenden de los cojinetes y es necesario utilizar un extractor como el que se muestra a continuación. Este tipo de extractor tira directamente del propio cojinete. La barra del extractor debe estar «encuadrada» con el extremo del eje en todo momento y el tornillo extractor debe apretarse con fuerza para poder sacar los cojinetes del eje con suavidad.



**Figura 54: Extractor de cojinetes**

**AVISO:**

No dañe el extremo del eje.

2. Cojinetes deslizantes
  - a) Una vez extraídos los casquillos de los cojinetes, debe utilizarse un extractor de cojinetes como el que se muestra arriba para extraer el cojinete de bolas.
  - b) La barra del extractor debe estar «encuadrada» con el extremo del eje en todo momento y el tornillo del extractor debe apretarse con fuerza para poder sacar el cojinete del eje con suavidad. No dañe el extremo del eje.
3. Tras la extracción de los cojinetes, estos deben envolverse en un papel o paño limpio para evitar la contaminación. Las otras piezas que envuelven los cojinetes, como las carcasas de cojinetes, deben mantenerse limpias de la misma manera.

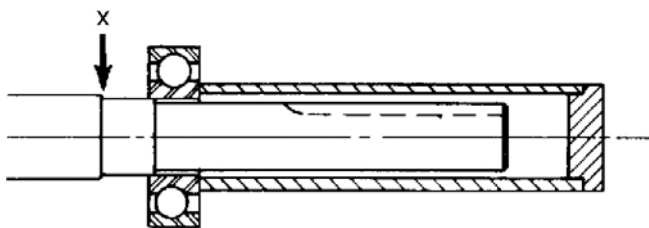
### 6.1.5 Instalación de los rodamientos de bola

---

**AVISO:**

Existen varios métodos utilizados para instalar los cojinetes. El método más recomendado es utilizar un calentador por inducción que caliente y desmagnetice los cojinetes. Si no se usa este método, se pueden ocasionar daños en el equipo.

1. Aplique una capa fina de aceite para máquina a los asientos del rodamiento del eje.
2. El rodamiento debe comenzar en el eje golpeando ligeramente el canal interno con un martillo o mazo. No utilice la fuerza. Mantenga el rodamiento alineado todo el tiempo.
3. Una vez que se coloca el rodamiento en el eje, se debe usar un casquillo de acoplamiento, como el que se ve más abajo. El casquillo debe tocar solo el canal interno del rodamiento. Se debe presionar o empujar el rodamiento hasta que toque el punto «X».



**Figura 55: Casquillo de acoplamiento**

4. Los rodamientos de doble hilera deben colocarse en la posición correcta como se describe en [6.8 Reensamblaje de la bomba on page 71](#).

## 6.2 Lubricar la bomba



### ADVERTENCIA



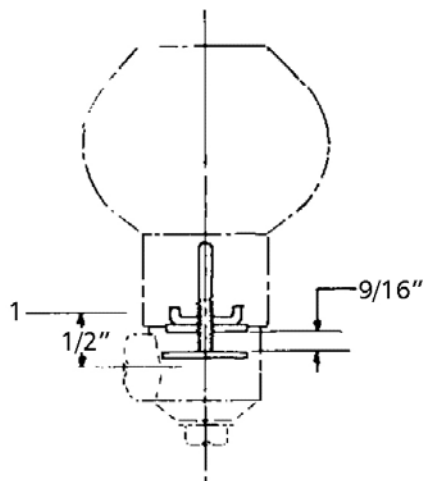
Riesgo de generación de calor, chispas y fallas prematuras. Asegúrese de que los cojinetes estén adecuadamente lubricados antes del arranque.

#### 1. Lubricación con aceite

Consulte [5.2 Cojinetes de la bomba on page 37](#), donde se indican las especificaciones sobre el aceite. Los cojinetes de bolas lubricados con aceite son estándar en el modelo 3175. Los rodamientos no se lubrican previamente en la fábrica.

Las bombas lubricadas con aceite se suministran con un engrasador que mantiene un nivel de aceite constante en el bastidor del cojinete. Consulte [6.5 Desmontaje de la bomba on page 64](#), donde se indica la ubicación del engrasador.

- a) Antes de instalar el engrasador en el bastidor del cojinete, compruebe el ajuste del engrasador.



1 - Nivel de aceite

**Figura 56: Engrasador**

#### Instrucciones

- i. Retirar el conjunto de ajuste del engrasador
  - ii. Ajustar las barras a 9/16 pulg.
  - iii. Bloque en posición
  - iv. Sustituir el conjunto de ajuste en el engrasador
- b) Instalar el engrasador en cualquier lado cerca de la ranura de nivel de aceite marcada en el bastidor.
  - c) Llene la botella del engrasador con aceite y reemplácela en la carcasa del engrasador. El depósito de aceite en el bastidor del cojinete se llena cuando el aceite permanece visible en la botella. Deberá rellenar varias veces la botella. Nunca llene a través del respiradero de aceite o del engrasador sin utilizar la botella.

Solo para información: Las capacidades de aceite del bastidor de cojinetes del modelo 3175 son:

Grupo	Aprox. Capacidad
S	167 onzas   5 gal.
M	133 onzas   4 gal.

Grupo	Aprox. Capacidad
L	100 onzas   3 gal.

- Lubricación con grasa - Para lubricar la bomba: Introduzca la grasa a través de los engrasadores mientras el eje está girando, hasta que la grasa correcta aparezca a través de los tapones de alivio.

Consulte [5.2 Cojinetes de la bomba on page 37](#), donde se indican las especificaciones de la grasa. La lubricación con grasa es opcional en el modelo 3175. Estas unidades pueden identificarse mediante los accesorios de grasa ubicados en la carcasa del cojinete. Los cojinetes se lubrican en la fábrica. No engrasar a intervalos demasiado frecuentes.

Para lubricar la bomba: Introduzca la grasa a través de los engrasadores mientras el eje está girando, hasta que la grasa limpia aparezca a través de los tapones de alivio.

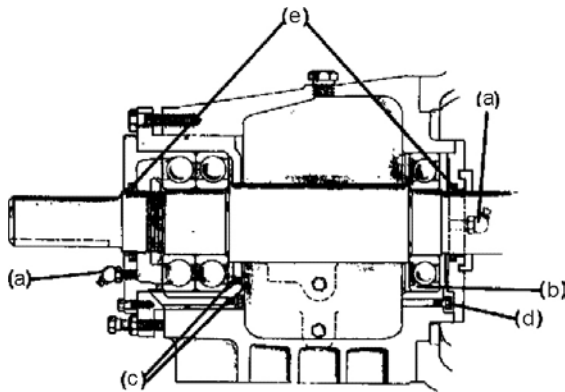
**AVISO:**

Riesgo de daños en el equipo. Asegúrese de que el contenedor de grasa, el dispositivo de grasa y los accesorios estén limpios. Si no lo hace, pueden ingresar impurezas en el alojamiento de los cojinetes cuando vuelva a engrasar los cojinetes.

- Conversión de la lubricación con aceite a la lubricación con grasa

**AVISO:**

- La grasa puede asentarse en el equipo que se deja en punto muerto y dejar los rodamientos lubricados inadecuadamente. Verifique el nivel de grasa de una bomba que ha estado fuera de servicio por un período prolongado y, si fuera necesario, vuelva a engrasarla.
- Evite los daños en el equipo o su desempeño reducido. Nunca mezcle grasas de diferentes consistencias (NLGI 1 o 3 con NLGI 2) o con diferentes espesantes. Por ejemplo, nunca mezcle grasa a base de litio con una grasa a base de poliuria. Si es necesario cambiar el tipo de grasa o la consistencia, se debe extraer el rotor y quitar toda la grasa vieja que haya en el alojamiento antes de volver a engrasar.



**Figura 57: Cojinetes lubricados con grasa**

- Para la lubricación con aceite, las dos tapas de los cojinetes (interior y exterior) están equipadas con dos grifos de 1/8 pulg. que están tapados. Para convertir a la lubricación por grasa, se instalan accesorios Alemite de 1/8 pulg. en lugar de estas tapas.
- Los cojinetes radiales se cambian para tener un escudo en el lado del depósito del bastidor de las bolas. Las siguientes designaciones son correctas:

Bastidor	N.º de cojinete MRC
S	313 SF
M	317 MF
L	222 MF

- c) La carcasa del cojinete debe tener tres aberturas de recirculación de 3,175 mm | 1/8 pulg. tapadas.
- d) El bastidor del cojinete debe tener una abertura de recirculación en la tapa del cojinete radial.
- e) La posición de los sellos de aceite se mantiene sin cambios, con los labios orientados hacia el exterior de los cojinetes.

## 6.3 Ajuste de la holgura del impulsor



### ADVERTENCIA

Si no desconecta y bloquea la alimentación del motor, pueden producirse lesiones físicas graves o la muerte. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.

- Las conexiones eléctricas deben realizarlas electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
- Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.



El procedimiento de ajuste para la holgura del impulsor debe seguirse rigurosamente. Si no se realiza el ajuste de manera adecuada o no se respeta este procedimiento, pueden producirse chispas, sobrecalentamiento y daños en el equipo.

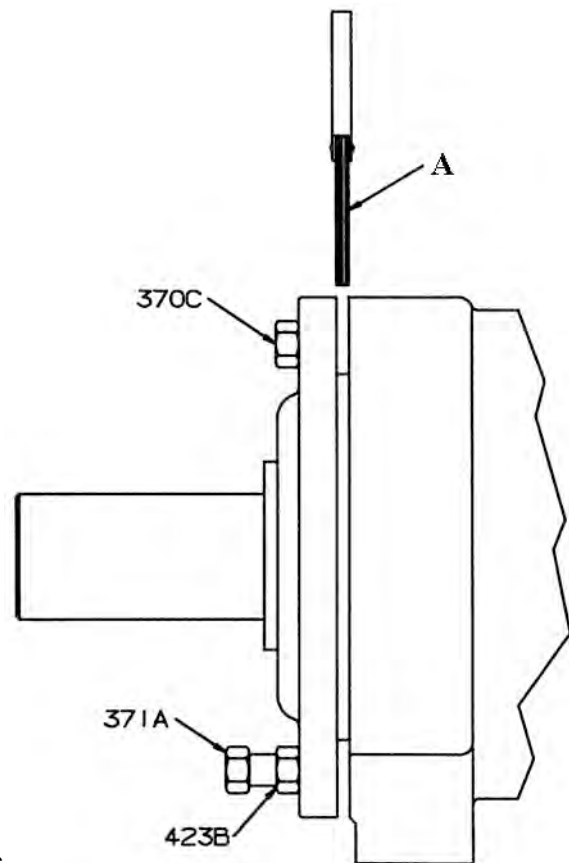
Si se produce una pérdida gradual en el cabezal o la capacidad, es posible recuperar el rendimiento ajustando el impulsor. Si no es posible recuperar el rendimiento con un ajuste, es necesario desmontar la bomba como se indica en [6.5 Desmontaje de la bomba on page 64](#) e inspeccionar si hay desgaste en el impulsor y la carcasa.

Para configurar la holgura del impulsor puede utilizarse una galga de espesores o un indicador de cuadrante.

### Método de galga de espesores

1. Afloje los pernos y tuercas de ajuste (371A y 423B).
2. Apriete los pernos (370C) de manera uniforme a la vez que gira el eje lentamente, hasta que el impulsor empiece a rozar la carcasa.
3. Afloje cada perno (370C) hasta que pueda insertarse una galga de espesores de 0,38 mm | 0,015 pulg. entre la brida de la carcasa de cojinetes y la parte inferior del cabezal de pernos (370C).
4. Asegúrese de que las contratuercas de los pernos (371A y 423B) están sueltas. Apriete cada perno (371A y 423B) una vuelta por vez hasta que la carcasa de cojinetes esté bien fijada a los pernos (370C). Asegúrese de que todos los pernos (370C, 371A y 423B) están apretados. Apriete las contratuercas de los pernos (371A y 423B).

A - Galga de espesores

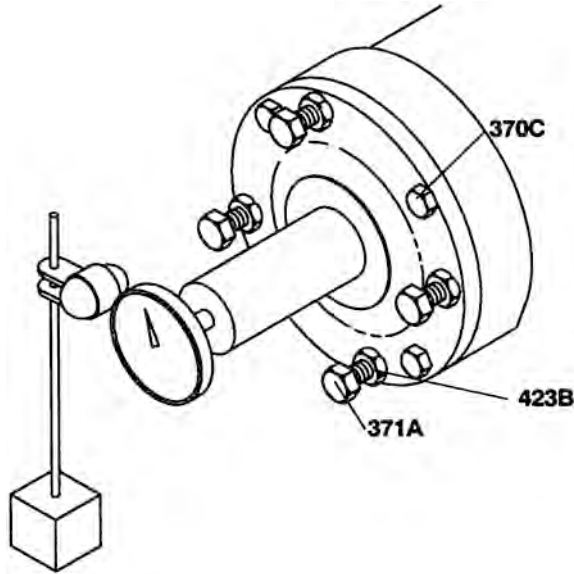


**Figura 58: Método de galga de espesores**

**Método de indicador de cuadrante**

1. Extraiga un perno (370C) y enrosque un tubo o vástago en su lugar. Este sirve para sostener un indicador de cuadrante como se muestra a continuación.
2. Afloje los pernos y tuercas de ajuste (371A y 423B).
3. Apriete cada perno (370C) de manera uniforme a la vez que gira el eje lentamente, hasta que el impulsor empiece a rozar la carcasa.
4. Sujete un indicador de cuadrante de manera que el botón repose contra el extremo del eje, o contra la parte frontal de la cara del acoplamiento, y ponga el indicador a cero.
5. Afloje los pernos (370C) unas 6 vueltas.
6. Asegúrese de que las contratueras de los pernos (371A y 423B) están sueltas. Apriete los pernos (371A y 423B) una vuelta cada vez hasta que el indicador de cuadrante muestre que el vástago se ha desplazado 0,38 mm | 0,015 pulg.
7. Apriete los pernos (370C) y luego compruebe que todos los pernos (371A y 423B) están bien apretados. Por último, apriete las contratueras de los pernos (371A y 423B).





**Figura 59: Método de indicador de cuadrante**

Cuando se use uno de los métodos anteriores y el elemento giratorio y el impulsor se hayan alejado 0,20-0,38 mm | 0,008-0,015 pulg. de la carcasa, la holgura entre estas dos piezas será la correcta. Gire el eje varias veces para comprobar que gira libremente.

## 6.4 Precauciones de desmontaje



### ADVERTENCIA

- Si no desconecta y bloquea la alimentación del motor, pueden producirse lesiones físicas graves o la muerte. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
  - Las conexiones eléctricas deben realizarlas electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
  - Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.
- Riesgo de lesiones personales graves. La aplicación de calor a impulsores, propulsores o sus dispositivos de sujeción puede provocar que el líquido atrapado se expanda rápidamente y resultar en una explosión violenta. Este manual identifica en forma clara los métodos aceptados para desarmar las unidades. Es necesario seguir estos métodos. Nunca aplique calor para ayudar en la extracción a no ser que este manual lo indique explícitamente.
- La manipulación de equipos pesados representa un peligro de aplastamiento. Ejercer precaución durante la manipulación y utilice en todo momento PPE adecuado, como calzado con punta de acero, guantes, etc.
- Se deben tomar precauciones para evitar lesiones físicas. La bomba puede manejar fluidos tóxicos y/o peligrosos. Se debe usar equipo de protección personal adecuado. El líquido bombeado se debe manipular y eliminar de conformidad con las normas ambientales aplicables.
- Riesgo de lesiones corporales graves o de muerte por despresurización rápida. Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y que la presión se alivie antes de desarmar la bomba, quitar los pernos, abrir las válvulas de ventilación o drenar o desconectar la tubería.

- Riesgo de lesiones personales graves por la exposición a líquidos peligrosos o tóxicos. Habrá presente una pequeña cantidad de líquido en áreas determinadas, como la cámara de sellado, al desarmar.
- 



### ATENCIÓN:

- Evite las lesiones. Una bomba desgastada puede tener componentes con bordes muy afilados. Utilice los guantes adecuados al manipular estas piezas.
- 

## 6.5 Desmontaje de la bomba

---



### ADVERTENCIA

- Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
    - Las conexiones eléctricas deben realizarlas electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
    - Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del motor y del acoplamiento para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.
  - La elevación y la manipulación de equipos o componentes pesados representan un peligro de aplastamiento. Tenga precaución durante la elevación y la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE, como calzado con punta de acero, guantes, etc.) adecuados en todo momento. Solicite ayuda de ser necesario.
  - Riesgo de lesiones corporales graves o de muerte por la explosión de líquido atrapado. Nunca use calor para extraer piezas a no ser que este manual lo indique explícitamente.
- 

La característica de extracción posterior de esta bomba permite la extracción posterior completa del conjunto (bastidor de cojinetes y elemento giratorio) sin alterar los tubos de aspiración o desagüe ni el accionador.

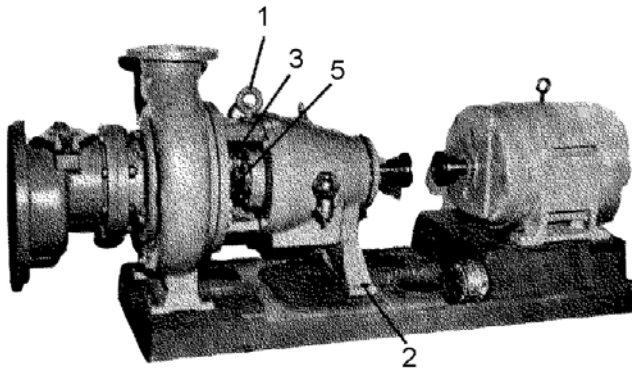
El [8.3 Lista de piezas on page 83](#) contiene una vista transversal completa de la bomba y la lista de piezas con los números de identificación correspondientes. Consulte esta sección cuando lo necesite durante los procedimientos de mantenimiento y cuando pida piezas de repuesto o reparación.

Para preparar la bomba para desmontarla, proceda de la manera siguiente:

1. Apague la alimentación eléctrica del motor.
2. Cierre todas las válvulas que controlan el flujo hacia y desde la bomba.
3. Drene el líquido de la bomba. Extraiga el botón de desagüe de la carcasa (si se suministra) situado en el punto más bajo de parte inferior de la carcasa.
4. Saque todos los tubos y tuberías auxiliares.
5. Enjuague la bomba para eliminar el volumen bombeado corrosivo o tóxico en caso necesario.
6. Desconecte el acoplamiento y extraiga el separador del acoplamiento (consulte las instrucciones del acoplamiento).
7. Drene el aceite (saque el tapón de desagüe) y el frasco de lubricador.
8. Si la unidad tiene empaquetadura de caja prensaestopas, extraiga las tuercas de los espárragos del prensaestopas. El prensaestopas está dividido en dos mitades que pueden extraerse.

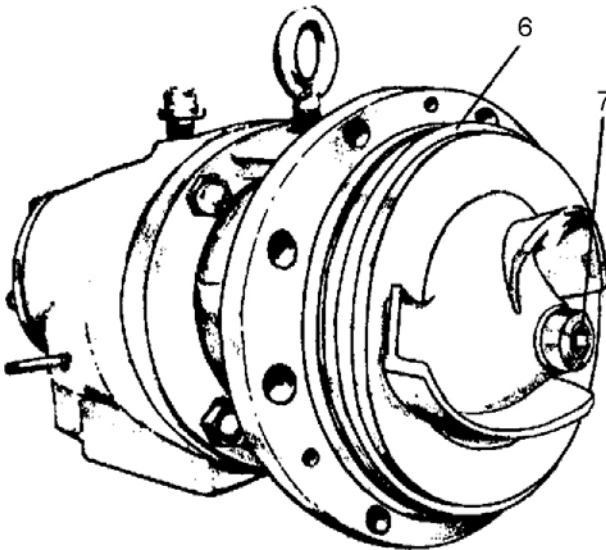
Los números situados en las figuras siguientes se refieren a los pasos del procedimiento. Por ejemplo, el número 1 de la figura 5A se refiere al paso 1.

1. Coloque la cadena o eslinga de la grúa o equipo de elevación a través del perno de ojo.



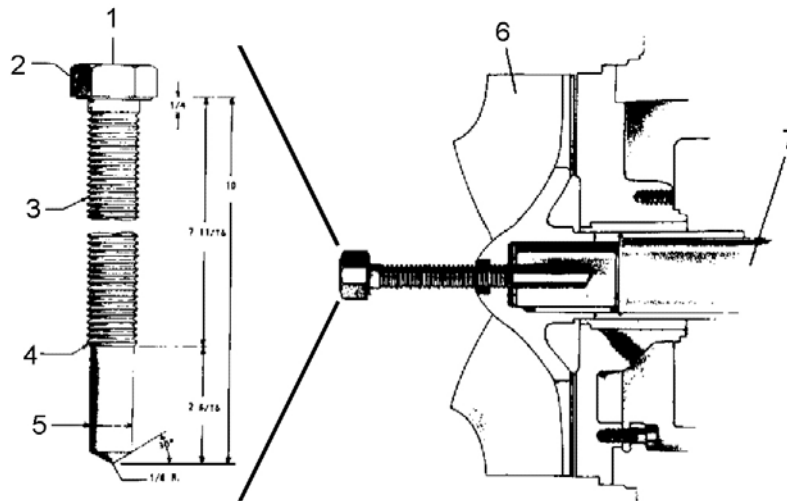
**Figura 60: Desmontaje**

2. Extraiga los pernos de sujeción del pie del bastidor.
3. Extraiga los pernos que sujetan el adaptador del bastidor a la carcasa.
4. Ajuste la tensión de la eslinga para soportar el montaje de extracción posterior.
5. Extraiga el montaje de extracción posterior de la carcasa. El modelo 3175 cuenta con pernos de elevación para facilitar el desmontaje. Atornille los pernos de elevación en los orificios roscados del adaptador del bastidor. Apriete los pernos de manera uniforme, una cara por vez, para sacar el montaje de extracción posterior de la carcasa. Si se dispone de espacio de trabajo en el lado de la placa de sujeción, el «montaje de extracción» puede ponerse perpendicular a la placa de sujeción. Vuelva a poner un perno de sujeción del pedestal en la placa de sujeción y apoye la brida del bastidor de cojinete en tacos. El desmontaje completo del «montaje de extracción posterior» puede llevarse a cabo en el lugar de trabajo. Si se prefiere, puede sacarse a una zona de trabajo disponible.
6. Retire la junta de la carcasa.



**Figura 61: Montaje de extracción posterior**

7. Extraiga el tornillo del impulsor con una llave Allen de 3/4". Evite que gire el eje utilizando una llave en las «vueltas» del acoplamiento. No pierda ni dañe la junta tórica enroscable del impulsor.



- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 1. Extractor del impulsor - Maq. de perno estándar. H.H.M de 1 pulg. | 5. De $13/16 \pm 0$ a $1/32$ |
| 2. 1-1/2 de ancho entre las vueltas                                  | 6. Impulsor                  |
| 3. Roscas 112 R.H. de 1 pulg.  | 7. Eje                       |
| 4. Bisel de $1/16 \times 45^\circ$                                   |                              |

**Figura 62: Extractor del impulsor**

Enrosque el extractor del impulsor en el extremo del impulsor. Este extractor empuja contra el eje y tira del impulsor cuando el espárrago gira en el sentido de las agujas del reloj.

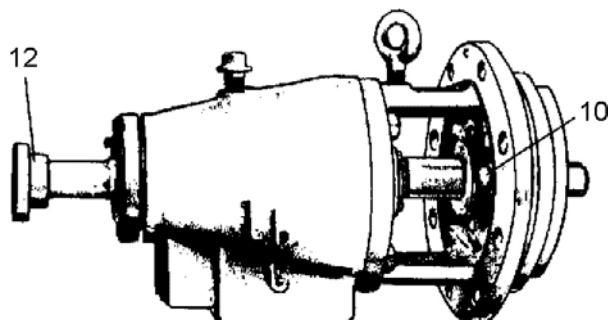
8. Extraiga del eje la llave del impulsor.  
No pierda ni dañe la junta tórica del manguito del eje que sella el impulsor y el manguito.



**ATENCIÓN:**

Riesgo de lesiones corporales por bordes filosos. Use guantes para trabajo pesado cuando manipule impulsores.

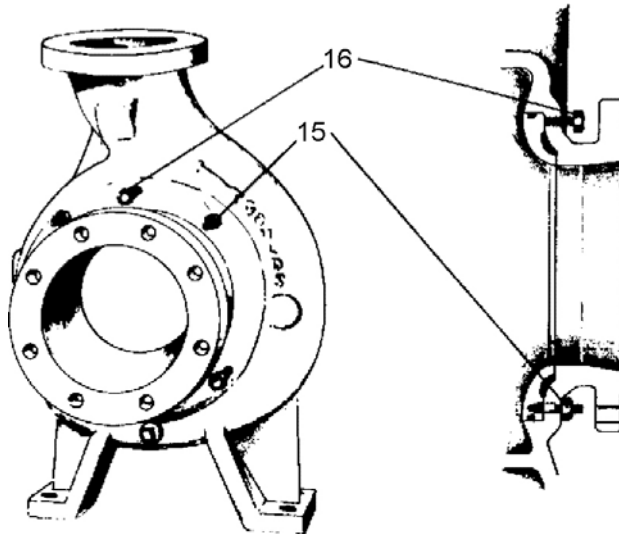
9. Si la unidad tiene sello mecánico, extraiga las tuercas de los espárragos del prensaestopas. El prensaestopas es un anillo sólido y no puede extraerse tras desenroscarlo. Saque con cuidado el prensaestopas de los espárragos del prensaestopas y desplácelo hacia atrás por el eje y el manguito del eje. Evite el contacto con las caras del sello solapadas expuestas y manténgalas limpias.



**Figura 63: Extracción de las tuercas del espárrago de prensaestopas y del prensaestopas**

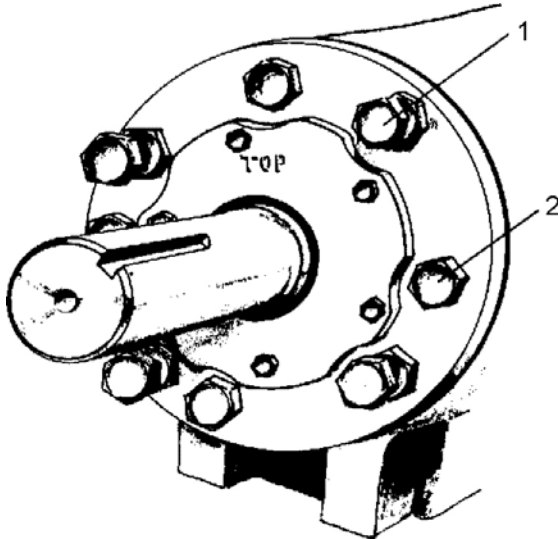
10. Extraiga el adaptador para los pernos de la caja prensaestopas. Tire de la tapa de la caja prensaestopas del adaptador del bastidor. (En algunas unidades, concretamente las unidades de 18 y 22 pulgadas, hay orificios roscados en el adaptador de bastidor para usar pernos de elevación a fin de facilitar el desmontaje de la tapa de la caja prensaestopas). No deje que la tapa de la caja prensaestopas golpee el eje, el manguito del eje ni cualquier pieza del sello mecánico.
- 11.

- a) Si la bomba cuenta con prensaestopas con empaquetadura, extraiga la empaquetadura y el anillo linterna de la tapa de la caja prensaestopas.
  - b) Si la bomba cuenta con sello mecánico, la parte giratoria del sello saldrá con el manguito. No dañe las caras del sello.
12. Trace el eje en el buje de acoplamiento para colocarlo correctamente durante el reensamblado y extraiga el buje.  
Para desmontar el resto del extremo del líquido, la carcasa, la placa lateral de aspiración y la pieza de aspiración (si se suministra), proceda de la manera siguiente:
  13. Desconecte las bridas de aspiración y descarga.
  14. Extraiga los pernos de sujeción de la carcasa y desplace la carcasa hacia el accionador. Si lo prefiere, es posible extraer la carcasa de la placa de sujeción para desmontarla.
  15. Extraiga las tuercas de la placa lateral de aspiración.



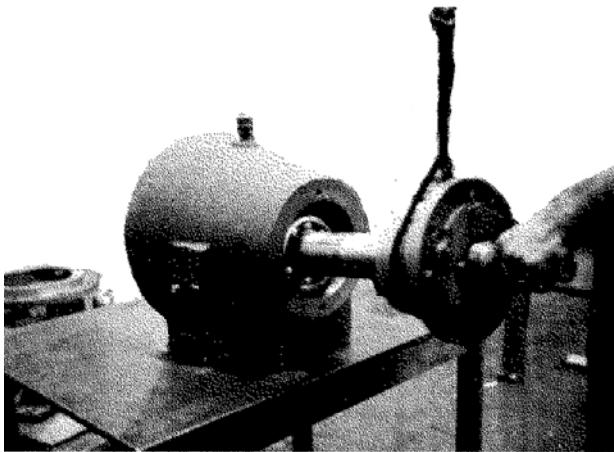
**Figura 64: Desmontaje del extremo del líquido**

16. Extraiga la placa lateral de aspiración apretando los tornillos de elevación de manera uniforme. Asegúrese de no dañar la junta tórica de la placa lateral. Extraiga la junta entre la placa lateral y la carcasa.  
Para desmontar el extremo de alimentación, proceda de la manera siguiente:
17. Extraiga los pernos que sujetan el adaptador del bastidor al bastidor de cojinetes. Extraiga el adaptador del bastidor.
18. Extraiga el deflector del eje.
19. Extraiga los pernos que sujetan la tapa del extremo de cojinete interno al bastidor. Extraiga la tapa del extremo. No dañe el sello del aceite.
20. Si es necesario sustituir el sello del aceite, golpéelo desde la tapa del extremo del cojinete interno. Consulte [6.7 Inspección y revisión on page 69](#) para ver los tamaños de los repuestos.
21. Extraiga los pernos de la carcasa de cojinetes (2). Pueden usarse pernos de ajuste del impulsor con contratuercas (1) para facilitar la extracción del conjunto de eje y cojinete del bastidor de cojinetes.



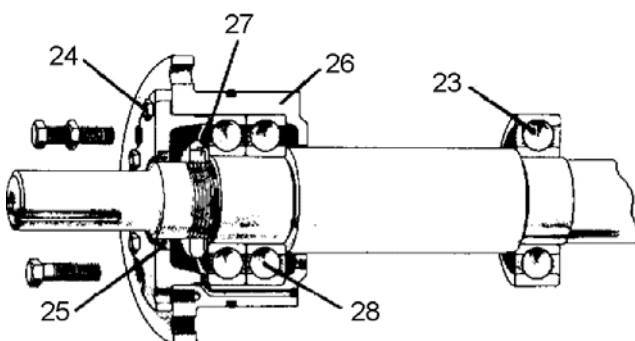
**Figura 65: Extracción de los pernos de la carcasa de cojinetes**

22. Deslice el conjunto completo del eje desde el extremo posterior del bastidor de cojinetes. Esto incluye el eje, los dos cojinetes (radial y de empuje) y la carcasa de cojinetes. No pierda ni dañe la junta tórica de la carcasa de cojinetes.



**Figura 66: Extracción del eje**

23. Extraiga el cojinete interno utilizando un extractor de cojinetes como se muestra en [6.1.4 Extracción de cojinetes on page 57](#). Se deben tomar precauciones para evitar daños al cojinete. Nunca utilice un martillo para desplazar el eje a través del cojinete. Proteja el cojinete de la contaminación.
24. Extraiga los pernos que sujetan la tapa del extremo de cojinete a la carcasa de cojinetes. Extraiga la tapa del extremo del cojinete. Asegúrese de que el eje no presenta rebabas para que no dañe el sello del aceite.



**Figura 67: Extracción de los pernos**

25. Si es necesario sustituir el sello del aceite, golpéelo desde la tapa del extremo del cojinete del extremo del acoplamiento. Consulte [6.7 Inspección y revisión on page 69](#) para ver los tamaños de los repuestos.
26. Saque la carcasa de cojinetes del eje.
27. Apriete la «espiga» de la arandela de bloqueo y saque la tuerca y la arandela de retención del cojinete.
28. Extraiga el cojinete del extremo del acoplamiento utilizando un extractor de cojinetes como se muestra en [6.1.4 Extracción de cojinetes on page 57](#). Se deben tomar precauciones para evitar daños a los cojinetes. Nunca utilice un martillo para desplazar el eje a través del cojinete. Proteja el cojinete de la contaminación.

## 6.6 Pautas para de i-ALERT®2 Monitor de Estado de Equipos.

### Precauciones



#### ADVERTENCIA

- Riesgo de explosión y riesgo de lesiones personales. Si se calienta a altas temperaturas, el monitor de estado puede entrar en combustión. Nunca exponga el monitor de estado a temperaturas superiores a 149 °C/300 °F.

### Pautas

La batería del monitor de estado no contiene suficiente litio para ser clasificada como desecho reactivo peligroso. Siga estas pautas cuando deseche el monitor de estado.

- El monitor de estado puede desecharse en el basurero municipal normal.
- Cumpla la legislación local cuando deseche el monitor de estado.

## 6.7 Inspección y revisión

### Impulsor



#### ADVERTENCIA

- Riesgo de muerte o lesiones graves. La fuga de fluido puede provocar incendios o quemaduras. Reemplace todas las juntas, las juntas tóricas en cada revisión y desmontaje.
- Riesgo de muerte o lesiones graves. La fuga de fluido puede provocar incendios o quemaduras. Inspeccione y asegúrese de que las superficies de sellado de la junta no están dañadas y reemplácelas en caso de que sea necesario.
- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. Los sujetadores como pernos y tuercas son fundamentales para la operación segura y confiable del producto. Asegúrese de que se usen adecuadamente los sujetadores durante la instalación o el rearmado de la unidad.
  - Utilice únicamente sujetadores del tamaño y el material adecuados.
  - Reemplace todos los sujetadores corroídos.
  - Asegúrese de que todos los sujetadores estén bien apretados y de que no falta ninguno.



#### ATENCIÓN:

Riesgo de lesiones corporales por bordes filosos. Use guantes para trabajo pesado cuando manipule impulsores.



Reemplace si el impulsor muestra un nivel excesivo de erosión (especialmente en las paletas eyectoras de la parte posterior del impulsor), corrosión, desgaste o roturas en la paleta. El surco de la junta tórica y el núcleo del impulsor debe estar en buenas condiciones. El impulsor tiene un ajuste a presión en el eje de 0,000 a 0,038 mm | de 0,000 a 0,0015 pulg. Compruebe el equilibrio del impulsor.

### Placa lateral

Para mantener la máxima eficiencia, la holgura entre la placa lateral y el impulsor debe ser de 0,038 mm | 0,015 pulg. El recorrido total en la carcasa está entre 1,499 mm y 2,159 mm | 0,059 y 0,085 pulg. Las placas laterales deben inspeccionarse en busca de erosión, picaduras o desgaste excesivo. Es necesario reemplazarlas cuando la distancia entre el impulsor y la placa lateral de aspiración no puede mantenerse a 0,038 mm | 0,015 pulg. con el ajuste del impulsor axial.

### Eje

Controle la desviación para comprobar que el eje no esté doblado. Los asientos de los cojinetes y las zonas de sellado de aceite deben estar en perfectas condiciones y sin arañazos y surcos. El diámetro exterior y el acabado en estas áreas deben estar dentro de las especificaciones del fabricante del cojinete. Compruebe que el chavetero no tenga corrosión. Reemplace el eje si es necesario.

### Manga del eje

La manga del eje es de ajuste a presión y está agujereada: «S» - de 0,000 mm a 0,051 mm | de 0,000 a 0,002 pulg; «M» y «L» - 0,025 mm a 0,076 mm | 0,001 a 0,003 pulg. más grandes que el eje y deben roscarse fácilmente en el eje. Si la manga no encaja con facilidad, hay que inspeccionar el orificio y el eje para ver si están libres de materias extrañas o rebabas. También debe comprobarse el ajuste de la chaveta en el chavetero para ver que no provoca ligaduras. La chaveta debe tener un ajuste deslizante en los lados y debe tener espacio libre en la parte superior. La superficie de la manga en la caja de empaquetadura debe ser lisa y libre de surcos. Si está ranurada, reemplácela. El surco de la junta tórica debe estar en buenas condiciones. La holgura diametral original entre la manga de eje y el buje de la caja de empaquetadura es de 0,635 mm a 0,813 mm | de 0,025 a 0,032 pulg. Si esta holgura ha aumentado a más de 1,27 mm | 0,050 pulg., entonces se deberá sustituir la manga del eje y, a veces, el buje de la caja de empaquetadura.

### Sello mecánico

Las caras de sellado solapadas, las juntas y los elementos de sellado del eje deben estar en perfecto estado o pueden producirse fugas excesivas. Reemplace las partes gastadas o dañadas.

### Cojinetes de bolas

Reemplácelos si se encuentran usados, sueltos, ásperos o producen ruido al girarlos. Si están sucios, consulte [6.1.3 Limpiar los cojinetes on page 56](#). Los cojinetes de repuesto deben ser del tamaño y tipo adecuados, tal como se especifica en los Detalles de construcción, en [8.3 Lista de piezas on page 83](#). Los rodamientos nuevos no deben desenvolverse hasta que estén listos para su uso.

### Retenes de aceite

Inspeccione y reemplace si está roto o dañado. Los tamaños son:

**Tabla 8: Extremo de acoplamiento**

Grupo	Proveedor	N.º de pieza del proveedor
S	Grúa	237-325-16
M	Chicago Rawhide	31177
L	Grúa	412-525-16



Tabla 9: Interior

Grupo	Proveedor	N.º de pieza del proveedor
S	Grúa	250-325-12
M	Chicago Rawhide	33041
L	Garlock	53 X 2687

Los sellos se sujetan mediante un ajuste a presión. Los labios de los sellos deben mirar hacia afuera (lejos de los rodamientos). Un lado del orificio perforado para el sello de aceite está biselado para que el sello se inicie fácilmente cuando se presiona.

### General

#### AVISO:

Proteja las superficies maquinadas mientras limpia las piezas. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

Todas las piezas deben estar limpias antes del montaje. Esto es especialmente importante en los surcos de la junta tórica, roscas, cierres, las superficies de la junta y las áreas del cojinete. Las rebabas deben eliminarse con un paño arpillero.

## 6.8 Reensamblaje de la bomba

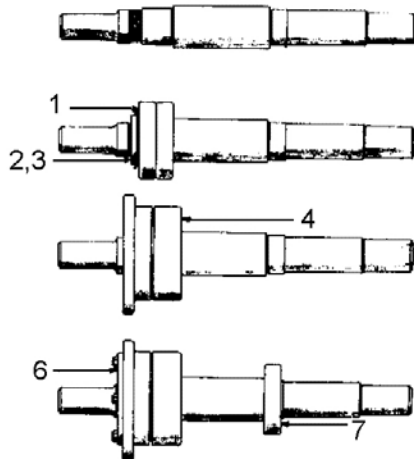
Este procedimiento abarca el reensamblaje de la bomba después de un desmontaje completo. Asegúrese de seguir todas las instrucciones de [6.7 Inspección y revisión on page 69](#).



#### ADVERTENCIA

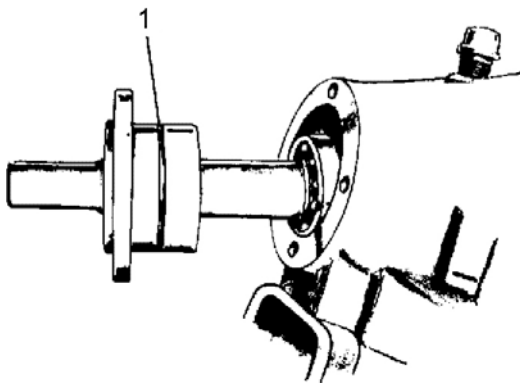
La elevación y la manipulación de equipos pesados representan un peligro de aplastamiento. Ejercer precaución durante la elevación y la manipulación, y utilice en todo momento PPE adecuado, como calzado con punta de acero, guantes, etc. Solicite ayuda de ser necesario.

1. Engrase el asiento de cojinete del extremo de acoplamiento del eje. Deslice el cojinete del extremo del acoplamiento (doble, montado dorso contra dorso) en el eje lo máximo posible manualmente. Coloque el tubo o el manguito de transmisión (como el que se muestra en [6.1.5 Instalación de los rodamientos de bola on page 58](#)) sobre el eje y asegúrese de que reposa únicamente en el anillo interno. Asegúrese de que el cojinete está «encuadrado» en el eje. Golpee o presione de manera uniforme hasta que el cojinete esté bien asentado contra el hombro del eje. No dañe el eje, especialmente donde entra en contacto con el sello de aceite. Los cojinetes dobles suministrados de serie están fabricados por MRC. Si se utilizan cojinetes equivalentes de otros fabricantes, la disposición variará. La disposición de los cojinetes dobles depende del tipo de construcción utilizada por el fabricante. Consulte las instrucciones del fabricante presentes en el embalaje de los cojinetes para ver la disposición del montaje doble.
2. Introduzca la arandela de retención del cojinete, presionando la espiga en la escotadura del eje hasta que esté bien asentada contra el cojinete.
3. Engrase ligeramente las roscas del eje y ajuste la contratuerca del cojinete contra la arandela de retención. Apriete bien con una llave para tuercas. Asiente la espiga con seguridad en la ranura de la contratuerca con pasador de deriva. En caso necesario, apriete ligeramente la contratuerca para que encaje con la espiga con ranura. No afloje la contratuerca en su posición.



**Figura 68: Reensamblaje de la bomba**

4. Desplace la carcasa de cojinetes con la llave tórica en su sitio, sobre el extremo del eje del impulsor y por encima del cojinete externo.
5. Coloque el sello de aceite externo en su sitio en la tapa del extremo del cojinete (extremo del acoplamiento).
6. Coloque la tapa terminal de cojinete y la junta de manila blanca de 0,152 mm | 0,006 pulg. sobre el extremo del acoplamiento del eje y encájela en la carcasa de cojinetes. Si el sello de aceite está seco, engráselo ligeramente antes de deslizarlo sobre el eje. Asegúrese de colocar el «TOP» (marcado en la tapa) alineado con el «TOP» de la carcasa. Enrosque bien la tapa del extremo en la carcasa.
7. Engrase el asiento del cojinete interno del eje. Deslice el cojinete de bolas interno en el eje todo lo que pueda manualmente. Coloque el tubo o manguito (como el que se muestra en [6.1.5 Instalación de los rodamientos de bola on page 58](#) sobre el eje y asegúrese de que el cojinete está «encuadrado» en el eje. Golpee o presione el manguito de manera uniforme hasta que esté bien asentado contra el hombro del eje. No dañe el eje, especialmente donde entra en contacto con el sello de aceite o en la zona de la caja prensaestopas.
8. Coloque una pequeña cantidad de lubricante para juntas tóricas en el interior del bastidor de cojinetes en la carcasa de cojinetes y los asientos de cojinete internos, en la junta tórica y en el sello de aceite interno. Deslice el conjunto del eje en el bastidor de cojinetes lo máximo posible. Cuando la carcasa de cojinetes esté correctamente instalada (orificio de retorno de aceite en la parte inferior), la palabra «TOP» situada en la brida de la carcasa de cojinetes se alineará con la parte superior del bastidor de cojinetes. Asegúrese de que la junta tórica de la carcasa de cojinetes (1) está en su sitio en la ranura de la carcasa. Introduzca los pernos de la carcasa de cojinetes en la carcasa de cojinetes y atorníllelos 12,7 mm | 1/2 pulg. en el bastidor para sostener el eje durante el montaje posterior.

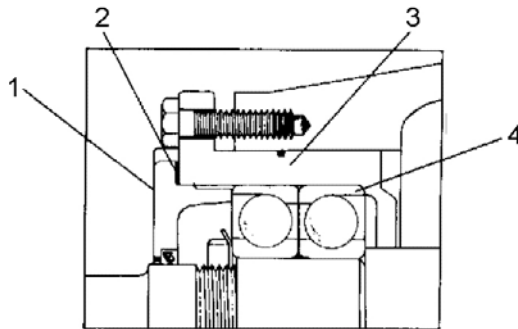


1. Junta tórica

**Figura 69: Junta tórica de la carcasa de cojinetes**

9. Presione el sello de aceite contra la tapa del extremo de cojinete (interno).
10. Deslice la junta y la tapa del extremo del cojinete interno sobre el eje y enrósquelos al bastidor de cojinetes.

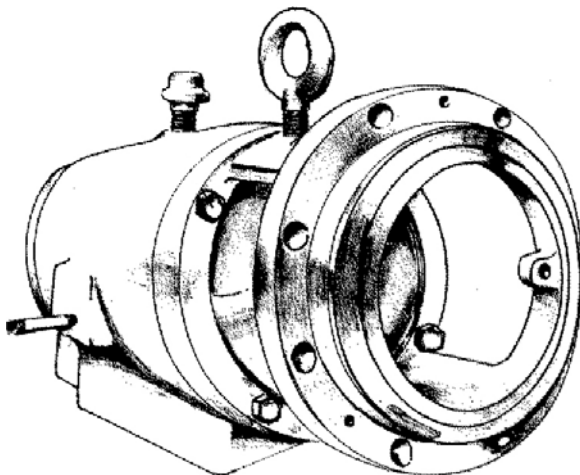
11. Deslice el deflector sobre el cojinete con el lado plano hacia dentro hasta que repose contra el bastidor de cojinetes.
12. En este punto, es posible determinar el juego terminal de cojinete de la manera siguiente: Sujete el indicador de cuadrante a la bomba de manera que el botón repose contra el extremo del eje. Empuje el eje atrás y adelante lo máximo posible. El juego terminal total debe ser de al menos 0,025 mm | 0,001 pulg. y no más de 0,203 mm | 0,008 pulg. Si el juego terminal es inferior a 0,025 mm | 0,001 pulg., añada juntas para la tapa del extremo del cojinete del acoplamiento hechas de papel manila de 0,152 mm | 0,006 pulg. de grosor. Si el juego terminal es superior a 0,203 mm | 0,008 pulg., extraiga las juntas. Debido a las tolerancias de mecanizado, la anchura de los cojinetes de empuje dobles pueden variar hasta en 0,762 mm | 0,030 pulg. Una bomba correctamente montada puede necesitar solo una o hasta tres juntas de 0,152 mm | 0,006 pulg. de grosor. Consulte la imagen siguiente.



1. Tapa terminal de cojinete
2. Juntas - 0,006 pulg. de grosor
3. Carcasa de cojinetes
4. Cojinete de empuje doble

**Figura 70: Juego terminal del cojinete**

13. Instale y coloque el buje de acoplamiento en la marca del buril en el eje.
14. Enrosque el bastidor de cojinetes al adaptador del bastidor.



**Figura 71: Bastidor de cojinetes a adaptador de cojinetes**

15. Para instalar el manguito del eje y la tapa de la caja prensaestopas:
  - a) En las unidades con caja prensaestopas llena, deslice el manguito del eje con la junta tórica en su lugar en el eje. Coloque el casquillo de la caja prensaestopas en su lugar golpeándolo con un manguito. Compruebe si el DE del manguito y el DI del casquillo cumplen los requisitos de [6.7 Inspección y revisión on page 69](#). Coloque la tapa de la caja prensaestopas en su posición en el extremo del impulsor del eje. Guíe la tapa de la caja prensaestopas por el eje y el manguito para evitar el contacto con estas superficies. Enrosque la tapa de la caja prensaestopas en el adaptador del bastidor.

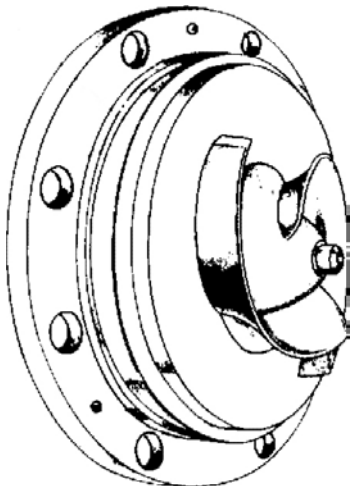
- b) En las unidades con sello mecánico, consulte la confirmación del pedido y el esquema del sello (suministrados con la bomba) para determinar el tipo de sello y las dimensiones del montaje.
16. Las instrucciones siguientes hacen referencia a las bombas equipadas con sellos mecánicos.
- a) Antes de montar cualquier sello, pase con cuidado un trapo limpio y suave por sus superficies y engráselas ligeramente con aceite limpio.
  - b) Monte el prensaestopas, el asiento fijo y las juntas del prensaestopas y el asiento. Con cuidado, deslice el conjunto sobre el manguito.
  - c) Engrase ligeramente la parte giratoria del sello y deslícela por el manguito. Coloque la parte giratoria a la distancia correcta del extremo del manguito. Las dimensiones correctas se muestran en el esquema del sello. Véase [6.9 Ajustar los sellos mecánicos on page 76](#) para hallar los métodos de colocación de la parte giratoria.
  - d) Deslice la tapa de la caja prensaestopas por el eje. Enrosque la tapa de la caja prensaestopas en el adaptador del bastidor.
- 

**AVISO:**

Procure no dañar los sellos en las unidades con sellos dobles. Compruebe que el asiento fijo interno está correctamente colocado.

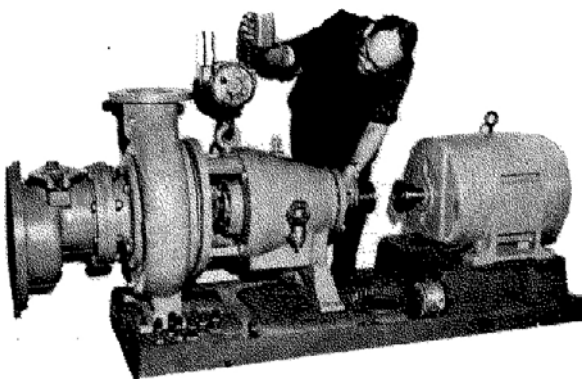
---

17. Coloque la junta entre la tapa de la caja prensaestopas y la carcasa contra el hombro de la tapa de la caja prensaestopas. Pueden usarse pequeñas cantidades de O-Ring Lube en ambos lados de la junta para sellarla y sujetarla en su lugar.



**Figura 72: Junta entre la tapa de la caja prensaestopas y la carcasa**

- 18. Lubrique la escotadura del eje e inserte la llave del impulsor en el eje y el manguito del eje. Lubrique el eje y deslice el impulsor por el eje lo máximo posible. Tire del impulsor por el eje el resto de la distancia con el tornillo del impulsor. Asegúrese de que la junta tórica del tornillo del impulsor está en su sitio y en buen estado. Evite que el eje gire utilizando una llave para tuercas o de cincha.
- 19. Coloque la junta tórica en la ranura externa de la placa lateral de aspiración. Instale la junta entre la placa lateral y la carcasa. Apriete los cuatro espárragos entre la placa lateral y la carcasa en los orificios roscados de la placa lateral. Coloque la placa lateral de aspiración en la carcasa y asegúrese de no dañar la junta tórica de la placa lateral. Pueden usarse cantidades generosas de O-Ring Lube para facilitar la colocación. Instale y apriete cuatro tuercas en los espárragos entre la placa lateral y la carcasa.
- 20. Apriete los pernos de sujeción de la carcasa.
- 21. Conecte las bridas de aspiración y desagüe. Es necesario procurar evitar una carga excesiva de la brida de la bomba.



**Figura 73: Junta tórica y junta entre la placa lateral de aspiración y la carcasa**

22. Introduzca la unidad «de extracción posterior» completamente ensamblada en la carcasa. Apriete los pernos entre el adaptador del bastidor y la carcasa de manera homogénea para asegurarse de que la separación entre el adaptador y la carcasa es uniforme. Compruebe con una galga de espesores en 4 puntos a 90° de separación del adaptador.



### ADVERTENCIA

La elevación y la manipulación de equipos o componentes pesados representan un peligro de aplastamiento. Tenga precaución durante la elevación y la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE, como calzado con punta de acero, guantes, etc.) adecuados en todo momento. Solicite ayuda de ser necesario.

Siga las especificaciones sobre el par de torsión para los pernos entre el adaptador de bastidor y la carcasa que se dan en la tabla siguiente.

**Tabla 10: Especificaciones sobre el par de torsión de los pernos entre el adaptador de bastidor y la carcasa**

Tamaño de la carcasa	Par de torsión N-m   pies-libras
12 pulg.	91   67
14 pulg.	244   180
18 pulg.	201   148
22 pulg.	233   172
28 pulg.	499   368

23. Instale los pernos de sujeción del pedestal. El pedestal del bastidor no debe lavarse con la placa de sujeción. Una holgura de 1/4 pulg. es normal. Instale las calzas bajo el pedestal antes de apretar.
24. Configure la holgura del impulsor como se describe en [6.3 Ajuste de la holgura del impulsor on page 61](#). La holgura entre el impulsor y la placa lateral debe configurarse a 0,381 mm | 0,015 pulg. para mantener una eficiencia óptima. El desplazamiento total debe situarse en 1,499-2,159 mm | 0,059-0,085 pulg. en función de las tolerancias. De lo contrario, compruebe la junta de la carcasa para asegurarse que tiene un grosor de 1,588 mm | 1/16 pulg.
25. Si la unidad necesita empaquetadura de caja prensaestopas, consulte [5.4 Embalaje de caja de carga on page 39](#) y añádala según las instrucciones. Consulte también [6.10 Caja prensaestopas on page 77](#) para hallar métodos alternativos de añadir empaquetadura.
26. Reemplace las tuberías auxiliares.
27. Siga los procedimientos descritos en este manual para la preparación y operación de la unidad.

### AVISO:

Preste especial atención a las instrucciones sobre la alineación y lubricación correctas.

## 6.9 Ajustar los sellos mecánicos



### ADVERTENCIA



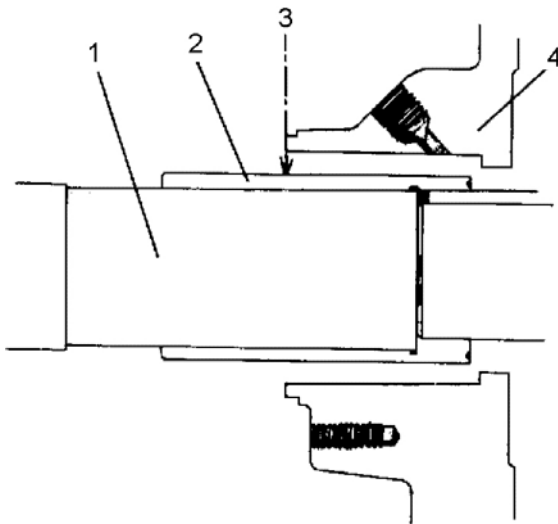
Los sellos mecánicos utilizados en los entornos clasificados como ATEX deben contar con la certificación adecuada.



### ATENCIÓN:

Se debe evitar hacer funcionar un sello mecánico en seco, aunque sea por algunos segundos, ya que puede causar daños en el sello. Nunca haga funcionar la bomba sin líquido suministrado al sello mecánico.

1. Una vez completado el ensamblaje del bastidor de cojinetes con el eje, deslice cuidadosamente el ensamblaje del asiento de la glándula, con las juntas en su lugar en el eje. Instale el manguito del eje.
2. Deslice con cuidado la cubierta del prensaestopas sobre el manguito y atorníllela al bastidor del cojinete.
3. Se puede emplear el siguiente método para determinar la posición correcta de la parte giratoria del sello mecánico:
  - a) Trace el manguito del eje en la cara del prensaestopas.



1. Eje
2. Manguito
- 3 Trazado
4. Caja de empaquetadura

**Figura 74: Manga del eje**

- b) Desenrosque y retire la cubierta del prensaestopas. Retire el manguito. Lubrique ligeramente la parte giratoria del sello y deslícela sobre el manguito.
- c) Comprima el rotativo hasta la «longitud de trabajo» correcta. Consulte el plano del fabricante del sello para conocer las dimensiones correctas. Tornillos fijación apretados.

## 6.10 Caja prensaestopas

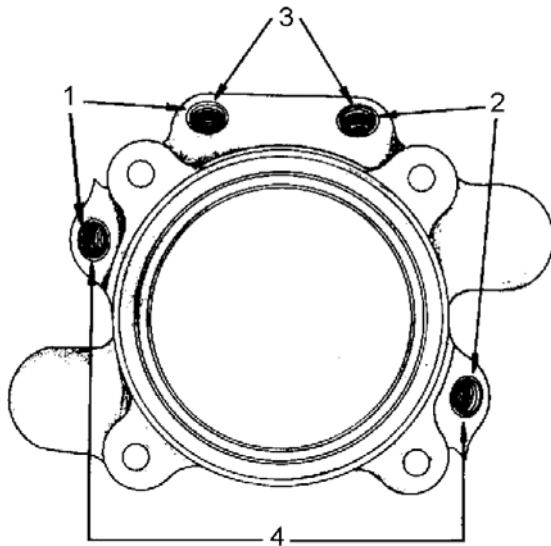


### ADVERTENCIA



No se permite utilizar cajas de empaque en los ambientes clasificados por ATEX.

La tapa estándar de la caja prensaestopas cuenta con cuatro machos de tubo para sellar o dejar pasar líquido a la empaquetadura o sello mecánico. Dos se usan para las conexiones de entrada y salida al cuello de la caja prensaestopas para el mantenimiento del stock de papel con el anillo linterna colocado junto al casquillo del cuello de la caja prensaestopas. Dos se utilizan alternativamente para el mantenimiento del evaporador o químico, ya que se trata de conexiones de entrada y salida. En la imagen siguiente se muestran una caja prensaestopas y la ubicación de los orificios, así como los orificios utilizados para el mantenimiento del evaporador y el stock de papel.



1. Salida
2. Entrada
3. Para el mantenimiento del stock de papel
4. Para el mantenimiento del proceso y el evaporador

**Figura 75: Caja prensaestopas**

# 7 Solución de problemas

## 7.1 Lista de comprobación de la resolución de problemas

1. No se suministra líquido
  1. Bomba no cebada: la carcasa y el tubo de aspiración no están completamente llenos de líquido.
  2. Velocidad demasiado baja.\*<sup>1</sup>
  3. La presión de desagüe es demasiado alta. Compruebe el cabezal del sistema (especialmente la pérdida por fricción).
  4. Elevación de aspiración demasiado alta (el tubo de aspiración puede ser demasiado corto o largo, lo que da lugar a pérdida por fricción). Compruebe con un manovacuómetro o manómetro compuesto.
  5. Impulsor, tubo de aspiración o abertura completamente tapados.
  6. Sentido de giro incorrecto o impulsor instalado hacia atrás.
  7. Cavidad de aire en la vía de aspiración.
  8. Empaquetadura de la caja prensaestopas gastada -o sello del líquido tapado-, lo que produce fugas de aire en la carcasa de la bomba.
  9. Fuga de aire en la vía de aspiración.
  10. No hay suficiente cabezal de aspiración para líquidos calientes o volátiles. Preste atención en la comprobación, ya que es una causa frecuente de problemas en este servicio.
2. No se suministra suficiente líquido
  1. Bomba no cebada: la carcasa y el tubo de aspiración no están completamente llenos de líquido.
  2. Velocidad demasiado baja.\*<sup>2</sup>
  3. Cabezal de desagüe más alto de lo previsto. Compruebe el cabezal del sistema (especialmente la pérdida por fricción).
  4. Elevación de aspiración demasiado alta (el tubo de aspiración puede ser demasiado pequeño o largo, lo que da lugar a una pérdida por fricción excesiva). Compruebe con un manovacuómetro o manómetro compuesto.
  5. Impulsor, tubo de aspiración o abertura parcialmente tapados.
  6. Sentido de giro incorrecto o impulsor instalado hacia atrás.
  7. Cavidad de aire en la vía de aspiración.
  8. Empaquetadura de la caja prensaestopas gastada -o sello del líquido tapado-, lo que produce fugas de aire en la carcasa de la bomba.
  9. Fuga de aire en la vía de aspiración.
  10. No hay suficiente cabezal de aspiración para líquidos calientes o volátiles. Preste atención en la comprobación, ya que es una causa frecuente de problemas en este servicio
  11. Válvula de pie demasiado pequeña.
  12. Válvula de pie o tubo de aspiración no sumergidos a profundidad suficiente.
  13. Defectos mecánicos:
    - Holgura del impulsor demasiado grande
    - Daños del impulsor
3. Presión insuficiente
  1. Velocidad demasiado baja.\*<sup>3</sup>
  2. Aire o gases en el líquido.
  3. El diámetro del impulsor puede ser demasiado pequeño.



- 
4. Defectos mecánicos:
    - Holgura del impulsor demasiado grande
    - Daños del impulsor
  5. Sentido de giro incorrecto o impulsor instalado hacia atrás.
  6. Compruebe que el manómetro está en un lugar correcto de la boquilla de desagüe o el tubo de desagüe.
4. La bomba funciona un rato y luego deja de funcionar
    1. Vía de aspiración con fugas.
    2. Empaquetadura de la caja prensaestopas gastada -o sello del líquido tapado-, lo que produce fugas de aire en la carcasa de la bomba.
    3. Cavidad de aire en la vía de aspiración.
    4. No hay suficiente cabezal de aspiración para líquidos calientes o volátiles. Preste atención en la comprobación, ya que es una causa frecuente de problemas en este servicio.
    5. Aire o gases en el líquido.
    6. Elevación de aspiración demasiado alta (el tubo de aspiración puede ser demasiado corto o largo, lo que da lugar a pérdida por fricción). Compruebe con un manovacuómetro o manómetro compuesto.
    7. Impulsor tapado.
    8. Obstrucción en la vía de aspiración o desagüe.
    9. Juntas de la carcasa dañadas.
  5. La bomba consume demasiada energía
    1. Velocidad demasiado alta.
    2. Cabezal inferior al nominal, bombea demasiado líquido.
    3. El líquido es más pesado de lo previsto. Compruebe la viscosidad y la densidad relativa.
    4. Defectos mecánicos:
      - Eje doblado
      - El elemento giratorio se pega
      - Caja prensaestopas demasiado tensa
      - Holgura del impulsor demasiado grande
    5. Sentido de giro incorrecto, o impulsor instalado hacia atrás.
  6. La bomba tiene una fuga excesiva en la caja prensaestopas
    1. Empaquetadura agotada o no lubricada correctamente.
    2. La empaquetadura está introducida incorrectamente o no funciona bien.
    3. La empaquetadura no es correcta para el líquido manejado.
    4. Manguito del eje estriado.
    5. Empaquetadura insuficiente.
    6. Sello mecánico dañado.
  7. La bomba hace demasiado ruido o vibra
    1. Ruido hidráulico: cavitación, elevación de aspiración demasiado alta. Compruebe con un manovacuómetro o manómetro compuesto.
    2. Defectos mecánicos:
      - Eje doblado
      - Las piezas giratorias se pegan o están sueltas o rotas
      - Cojinetes gastados
      - Acoplamiento desalineado
-

## 8. Temperatura alta de los cojinetes

Véase 6.1.1 Temperatura del cojinete on page 56

1. Desalineación de la bomba y el accionador.
2. Capacidad de la bomba demasiado baja.
3. Lubricación incorrecta.
4. Vibración excesiva.
5. Eje doblado.
6. El elemento giratorio se pega.

- \*1 Cuando esté conectado directamente a motores eléctricos, compruebe si el cableado del motor es correcto y recibe la tensión máxima. Cuando esté conectado directamente a turbinas de vapor, compruebe que la turbina recibe la presión completa del vapor.
- \*2 Cuando esté conectado directamente a motores eléctricos, compruebe si el cableado del motor es correcto y recibe la tensión máxima. Cuando esté conectado directamente a turbinas de vapor, compruebe que la turbina recibe la presión completa del vapor.
- \*3 Cuando esté conectado directamente a motores eléctricos, compruebe si el cableado del motor es correcto y recibe la tensión máxima. Cuando esté conectado directamente a turbinas de vapor, compruebe que la turbina recibe la presión completa del vapor.

## 7.2 Resolución de problemas del monitor de estado de equipos i-ALERT®2

Para resolver los problemas del monitor de estado de equipos i-ALERT®2, por favor consulte el manual de instalación, operación y mantenimiento del monitor i-ALERT®2 o <https://www.ittproservices.com/Our-Services/Aftermarket-Products/Monitoring/i-ALERT2-condition-monitor/>

Síntoma	Causa	Solución
No se encendieron LED rojos ni verdes.	La batería está agotada.	Reemplace el monitor de estado.
	La unidad está desactivada.	Active el monitor de estado.
	La unidad funciona mal.	Consulte con el representante de ITT para obtener un repuesto de la garantía.
Los LED rojos se encienden, pero los niveles de temperatura y vibración son aceptables.	La línea de base está dañada.	Controle los niveles de temperatura y de vibración y restablezca el monitor de estado.
	La unidad funciona mal.	Consulte con su representante de ITT para obtener un recambio bajo la garantía.

# 8 Lista de piezas y diagramas de sección transversal

## 8.1 Piezas de repuesto

Para evitar posibles tiempos de inactividad largos y costosos, especialmente en los servicios críticos, es aconsejable tener siempre a mano piezas de repuesto.

Las piezas más importantes que deben tenerse a mano son las siguientes:

1. Bombas de carcasa dividida horizontales
  1. «Elemento Rotatorio». Este es un grupo de piezas ensambladas que incluye cojinetes, carcasas de cojinete, eje, impulsor(es), anillos de desgaste, bujes de la caja de empaquetadura y todas las piezas rotatorias, excepto el acoplamiento.
  2. Embalaje de la caja de empaquetadura (si lo hay): un juego para cada caja de empaquetadura.
  3. Empaquetadura del prensaestopas (si la hay): un juego para cada prensaestopas.
  4. Sellos mecánicos (si los hay): un sello para cada caja de empaquetadura.
2. Bombas de aspiración final montadas en bastidor
  1. «Cabezal de soporte». Este es un grupo de piezas ensambladas que incluye todas las partes, excepto la carcasa, la cubierta de aspiración y el acoplamiento. El impulsor no está montado en el eje.
  2. Embalaje de la caja de empaquetadura (si lo hay): un juego
  3. Empaquetadura del prensaestopas (si la hay): un juego
  4. Sello mecánico (si lo hay): uno.
3. Bombas de aspiración final de «desmontaje trasero»
  1. «Armado del conjunto de desmontaje trasero». Este es un grupo de piezas ensambladas que incluye todas las partes, excepto la carcasa y el acoplamiento.
  2. Embalaje de la caja de empaquetadura (si lo hay): un juego
  3. Empaquetadura del prensaestopas (si la hay): un juego
  4. Sello mecánico (si lo hay): uno.

Una alternativa, aunque no tan deseable como la indicada anteriormente, es tener a mano las piezas que más se desgastan y que se pueden utilizar según las necesidades.

A continuación se presenta una lista de estas piezas sugeridas:

1. Embalaje de la caja de empaquetadura (si lo hay): un juego para cada caja de empaquetadura.
2. Empaquetadura del prensaestopas (si la hay): un juego
3. Sellos mecánicos (en caso de que hubiera).
4. Manguito del eje (si lo hubiere)
5. Cojinetes de bolas: uno de cada
6. Tuerca del eje (si la hay)
7. Contratuerca del cojinete y arandela (si la hay).
8. Anillos de desgaste (si los hay)
9. Eje: se necesita uno
10. Llave del propulsor (si la hay).
11. Casquillo de la caja de empaquetadura (en caso de que hubiera).

Si no es conveniente o deseable llevar las piezas de repuesto indicadas anteriormente, se sugiere la siguiente lista como mínimo para el mantenimiento de la bomba en condiciones normales de desgaste:

1. Embalaje de la caja de empaquetadura (si lo hay): un juego para cada caja de empaquetadura.
2. Empaquetadura del prensaestopas (si la hay): un juego
3. Manguito del eje (si lo hubiere)
4. Cojinetes de bolas: uno de cada
5. Tuerca del eje (si la hay)
6. Contratuerca del cojinete y arandela (si la hay).

## 8.2 Instrucciones para pedir piezas de repuesto

Los pedidos de reparación se tratarán con la demora mínima si se siguen las siguientes instrucciones:

1. Indique el n.º de modelo, el tamaño de la bomba y el número de serie. Todos estos datos figuran en la placa de identificación.
2. Escriba claramente los nombres, los números de piezas y los materiales de las piezas necesarias. Estos nombres y números deben coincidir con los que figuran en [8.3 Lista de piezas on page 83](#).
3. Proporcione el número de piezas requeridas.
4. Facilite las instrucciones de envío completas.

## 8.3 Lista de piezas

Tabla 11: Detalles de la construcción

		Grupo S								Grupo M										Grupo L															
		3x6-14	3x8-14	4x6-14	4x10-1 4	4x6-18	4x10-1 8	6x8-14	6x12-1 4	6x8-18	6x12-1 8	6x8-22	6x12-2 2	8x10-1 4	8x14-1 4	8x10-1 8	8x14-1 8	8x10-1 8A	8x14-1 8A	8x10-2 2	8x14-2 2	10x12- 18	10x16- 18	10x12- 22	10x16- 22	12x14- 18	12x18- 18	12x14- 22	12x18- 22	14x14- 18	14x20- 18	14x14- 22	14x20- 22	18x18- 22	
Gene- ral	Peso neto bom- ba des- nuda equip. bron- ce con pieza de as- pira- ción	850	925	1050	1100	1525	1700	1550	1600	1725	1800	1900	2050	2000	2350	2125	2800	4500																	
	Gro- sor mín. de la carca- sa bron- ce C.l.*1	9/16	19/32	21/32	21/32	23/32	12/16	11/16	3/4	13/16	7/8	7/8	15/16	15/16	31/32	31/32	1-1/16	1-1/4																	
	Gro- sor mín. de la carca- sa ace- ro*2	7/16	1/2	17/32	17/32	9/16	21/32	9/16	19/32	5/8	11/16	11/16	3/4	3/4	3/4	3/4	12/16	1-1/16																	
	Diá- metro	1-1/8	2	1-3/8	2-7/8	2	1-5/8	3-3/4	2-3/4	2-1/8	2-1/2	2-3/8	2-7/8	2-1/4	1-5/8	2-1/8	3																		

8.3 Lista de piezas

		Grupo S								Grupo M								Grupo L																				
		3x6-14	3x8-14	4x6-14	4x10-1 4	4x6-18	4x10-1 8	6x8-14	6x12-1 4	6x8-18	6x12-1 8	6x8-22	6x12-2 2	8x10-1 4	8x14-1 4	8x10-1 8	8x14-1 8	8x10-1 8	8-A	8x14-1 8	8-A	8x10-2 2	8x14-2 2	10x12- 18	10x16- 18	10x12- 22	10x16- 22	12x14- 18	12x18- 18	12x14- 22	12x18- 22	14x14- 18	14x20- 18	14x14- 22	14x20- 22	18x18- 22		
	máx. sólidos																																					
Presión límites	Presión de trabajo máx. - PSIG  Presión máx. de prueba - PSIG	Véase Presión: gráfico de temperatura 150 % de presión de trabajo máxima a 100 °F																																				
Temp. límites	Temp. líquido máx. lubric. aceite sin refrigeración  Temp. líquido máx. lubric. aceite con refrigeración de la	250°F 350 °F para C.I. 450 °F para acero 250°F								250°F 350 °F para C.I., 450 °F para acero 250°F								250°F 350 °F para C.I., 450 °F para acero 250°F																				



8.3 Lista de piezas

		Grupo S							Grupo M										Grupo L														
		3x6-14	3x8-14	4x6-14	4x10-1 4	4x6-18	4x10-1 8	6x8-14	6x12-1 4	6x8-18	6x12-1 8	6x8-22	6x12-2 2	8x10-1 4	8x14-1 4	8x10-1 8	8x14-1 8	8x10-1 8	8A	8x14-1 8A	8x10-2 2	8x14-2 2	10x12- 18	10x16- 18	10x12- 22	10x16- 22	12x14- 18	12x18- 18	12x14- 22	12x18- 22	14x14- 18	14x20- 18	14x14- 22
Cojinetes	Extremo de acoplamiento	MRC 7313 DB o equivalente MRC 313 S o equivalente 12-1/4							MRC 7317 DB o equivalente MRC 317 M o equivalente 11-11/16										MRC 7222 P.D.B. o equivalente MRC 222 M o equivalente 11 <sup>1/8</sup>														
	Interior (extremo de la bomba)																																
	Tamaño del cojinete																																
	Volidizo del eje	10 <sup>31/32</sup>	11 <sup>13/32</sup>	11 <sup>1/16</sup>	11 <sup>27/32</sup>			11 <sup>19/32</sup>	11 <sup>13/32</sup>	12 <sup>7/16</sup>	11 <sup>29/32</sup>	12 <sup>7/32</sup>	11 <sup>5/8</sup>	12 <sup>9/16</sup>	11 <sup>7/8</sup>	12 <sup>13/16</sup>	12 <sup>1/16</sup>	13 <sup>1/8</sup>	12 <sup>3/8</sup>	13 <sup>7/32</sup>													
Caja de empaquetadura	Calibre	4							4-3/4										5-3/4														
	Profundidad hasta el casquillo de la caja prensaes-topas																																
		3-11/16							3-11/16										3-11/16														
		1/2 x 1/2							1/2 x 1/2										1/2 x 1/2														
		5							5										5														
		1							1										1														
		3-1/8							3-1/8										3-1/4														







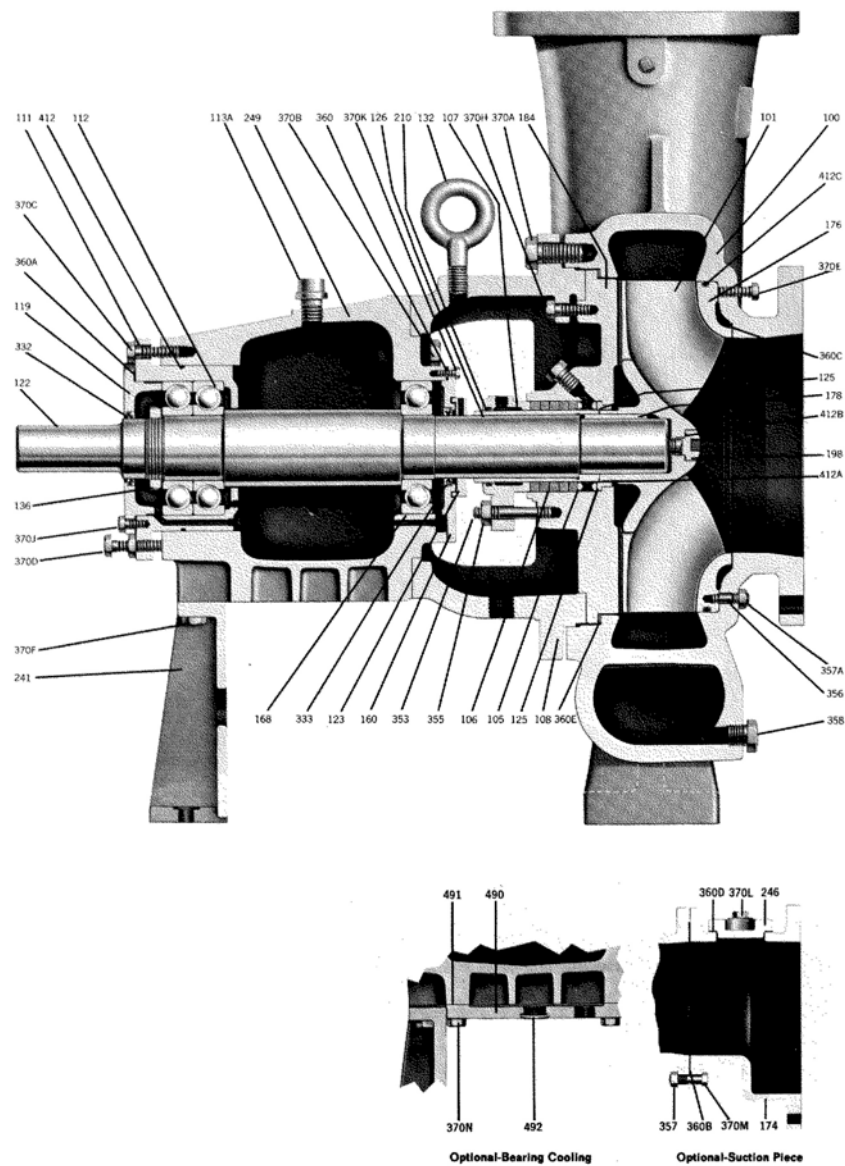


Figura 76: Vista transversal y lista de piezas

**Tabla 12: Materiales de construcción**

Material	Cu %	Sn %	Ph %	Zn %	NI %	P %
1102	84-86	4-6	4-6	4-6	-	-
1103	87	6	4,5	1,75	0,75	-
1106	84	8	8	-	-	0,10-0,15

1000 - Hierro colado - conforme a ASTM A-278 Clase 25

1003 - Hierro colado - conforme a ASTM A-278 Clase 30

303 - Designa acero inoxidable de tipo AISI 303

316 - Designa acero inoxidable (forjado) de tipo AISI 316 o ASTM A-296 de grado CF-8M y ACI-CF-8M (colado)

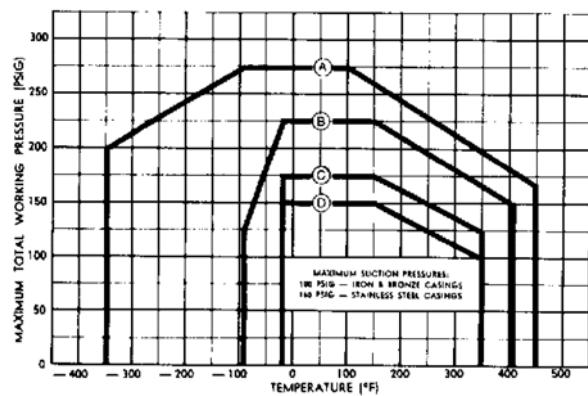
**Tabla 13: Márgenes de presión y temperatura**

Tamaño de la bomba	Curva	Material de la carcasa de la bomba	Norma AISI mínima aceptable*1 Bridas de contacto y conectores	
			Descarga	Succión
3 x 6-14	A	Acero inoxidable 316	Acero de cara plana 150 PSI	Acero de cara plana 150 PSI
4x 6-14	B	Bronce (1103)	Bronce o acero de cara plana 150 PSI	Bronce o acero de cara plana 150 PSI
4 x 6-18				
6 x 8-14	C	Hierro colado (1003)	Hierro colado 125 PSI	Hierro colado 125 PSI
6 x 8-18				
6 x 8-22				
8 x 10-14				
8 x 10-18				
8 x 10-18 A				
8x 10-22				
10 x 12-18				
10x 12-22				
12 x 14-18				
12x 14-22	B	Bronce (1103)	Bronce o acero de cara plana 150 PSI	Acero de cara plana 150 PSI
	C	Hierro colado (1003)	Hierro colado 125 PSI	Hierro colado 125 PSI
14 x 14-18	A	Acero inoxidable 316	Acero de cara plana 150 PSI	Acero de cara plana 150 PSI
14 x 14-22	B	Bronce (1103)	Acero de cara plana 150 PSI	Acero de cara plana 150 PSI

Tamaño de la bomba	Curva	Material de la carcasa de la bomba	Norma ANSI mínima aceptable*1 Bridas de contacto y conectores	
			Descarga	Succión
18 x 18 a 22	D	Hierro colado (1003)	Hierro colado 125 PSI	Hierro colado 125 PSI

\*1 Instituto Nacional de Normalización Estadounidense, anteriormente USASI y ASA

Para otros materiales, consulte a la fábrica





Número de artículo	Número necesario por bomba	Nombre de la pieza	Material						Grupo S	Grupo M						Grupo L							
			Accesorios de bronce		Todo hierro	Todo bronce	Todo de acero inoxidable 316	Ribete de acero inoxidable íntegramente de hierro		Ribete de acero inoxidable íntegramente de bronce	3x6-14 y 3x8-14	4x6-14 y 4x10-14	4x6-18 y 4x10-18	6x8-14 y 6x12-14	6x8-18 y 6x12-18	6x8-22 y 6x12-22	8x10-14 y 8x14-14	8x10-18 y 8x14-18	8x10-18H y 8x14-18H	8x10-22 y 8x14-22	10x12-18 y 10x16-18	10x12-22 y 10x16-22	12x14-18 & 12x18-18
113 A	1	Respirador	Acero						S	S						S							
119	1	Cojinete, extremo de la cubierta de acoplamiento	1000						S	M						L							
122	1	Eje	SAE 4140		AISI 303		SAE 4140	AISI 303	S	M						L							
123	1	Deflector	1000						S	M						L							
125	1	Casquillo de la garganta del prensaestopas	1103	1000	1103	AISI 316	1000	1103	S	M						L							
126	1	Manga del eje	1106	1000	1106	AISI 316		S	M						L								
132	1	Tornillo de ojo	Acero						S	S						S							
136	1	Tuerca de bloqueo con arandela de bloqueo del rodamiento	Acero						S	M						L							

8.4 Lista de piezas y tabla de intercambiabilidad

Número de artículo	Número necesario por bomba	Nombre de la pieza	Material					Grupo S				Grupo M						Grupo L							
			Accesorios de bronce	Todo hierro	Todo bronce	Todo de acero inoxidable 316	Ribete de acero inoxidable íntegramente de hierro	Ribete de acero inoxidable íntegramente de bronce	3x6-14 y 3x8-14	4x6-14 y 4x10-14	4x6-18 y 4x10-18	6x8-14 y 6x12-14	6x8-18 y 6x12-18	6x8-22 y 6x12-22	8x10-14 y 8x14-14	8x10-18 y 8x14-18	8x10-18H y 8x14-18H	8x10-22 y 8x14-22	10x12-18 y 10x16-18	10x12-22 y 10x16-22	12x14-18 & 12x18-18	12x14-22 & 12x18-22	14x14-18 y 14x20-18	14x14-22 y 14x20-22	18x18-22
160	1	Cubierta del extremo del cojinete, Interno	1000					S				M						L							
168	1	Cojinete de bolas, interior	Acero					S				M						L							
174	1	Pieza de aspiración	1000	1103	316	1000	1103	A	B	B	C	C	C	D	D	D	D	E	E	F	F	G	G		
176	1	Placa lateral de aspiración	1000	1106	316	1000	1106	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	N	O	P	Q	P	Q	R	
178	1	Llave del impulsor	AISI 303					S				M						L							
184	1	Cubierta de caja de empaquetadura	1000	1103	AISI 316	1000	1103	A	A	B	A	D	E	F	D	D	E	D	G	H	G	H	G	G	
198	1	Tornillo del accionador	AISI 316					S				S						S							
210	1	Empaquetadura del casquillo	Libres de amianto					S				M						L							
241	1	Pedestal del marco	1000					A	A	B	B	C	D	C	D	D	E	E	F	G	G	G	G	H	J





8.4 Lista de piezas y tabla de intercambiabilidad

Número de artículo	Número necesario por bomba	Nombre de la pieza	Material						Grupo S				Grupo M				Grupo L									
			Accesorios de bronce		Todo hierro	Todo bronce	Todo de acero inoxidable 316	Ribete de acero inoxidable íntegramente de hierro	Ribete de acero inoxidable íntegramente de bronce	3x6-14 y 3x8-14	4x6-14 y 4x10-14	4x6-18 y 4x10-18	6x8-14 y 6x12-14	6x8-18 y 6x12-18	6x8-22 y 6x12-22	8x10-14 y 8x14-14	8x10-18 y 8x14-18	8x10-18H y 8x14-18H	8x10-22 y 8x14-22	10x12-18 y 10x16-18	10x12-22 y 10x16-22	12x14-18 & 12x18-18	12x14-22 & 12x18-22	14x14-18 y 14x20-18	14x14-22 y 14x20-22	18x18-22
355	2	Tuerca de remache de casquillo	AISI 304						S				S				S									
356	4	Perno, placa lateral de aspiración a la carcasa	AISI 303						A	A	A	A	A	A	B	A	A	C	A	C	A	B	A	C	C	
357	8-20	Tuerca hexagonal, tornillo de la pieza de aspiración a la carcasa	Acero						A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C
357 A	4	Tuerca hexagonal, perno de la placa lateral	AISI 303						S				S				S									
358	1	Tapón de la tubería, drenaje de la carcasa	1102	1000	1102	316	1000	1102	S				S				S									
360	1	Junta, cubierta del extremo del cojinete, interior	.006 papel manilla blanco						S				M				L									

Número de artículo	Número necesario por bomba	Nombre de la pieza	Material						Grupo S				Grupo M						Grupo L										
			Accesorios de bronce	Todo hierro	Todo bronce	Todo de acero inoxidable 316	Ribete de acero inoxidable íntegramente de hierro	Ribete de acero inoxidable íntegramente de bronce	3x6-14 y 3x8-14	4x6-14 y 4x10-14	4x6-18 y 4x10-18	6x8-14 y 6x12-14	6x8-18 y 6x12-18	6x8-22 y 6x12-22	8x10-14 y 8x14-14	8x10-18 y 8x14-18	8x10-18H y 8x14-18H	8x10-22 y 8x14-22	10x12-18 y 10x16-18	10x12-22 y 10x16-22	12x14-18 & 12x18-18	12x14-22 & 12x18-22	14x14-18 y 14x20-18	14x14-22 y 14x20-22	18x18-22				
360 A	1	Junta, cubierta del extremo del cojinete, extremo del acoplamiento	.006 papel manilla blanco						S				M						L										
360 B	1	Junta, pieza de aspiración a la carcasa	Libres de amianto						A	A	A	B	B	B	C	C	C	C	D	D	E	E	E	E					
360 C	1	Junta, placa lateral a la carcasa	Libres de amianto						A	B	B	C	C	D	E	E	F	G	H	J	K	N	K	N	N				
360 D	1	Junta, cubierta del orificio de la mano	Goma insertada de 1/8 de tela						S				S						S										
360 E	1	Junta, cubierta de caja de empaquetadura a la carcasa	Libres de amianto						A	A	B	A	B	C	A	B	B	C	B	C	B	C	B	C	C				
370 A	8-16	Perno H.H.M.,	A193 Gr. B7.						S				S						S										



Número de artículo	Número necesario por bomba	Nombre de la pieza	Material		Grupo S	Grupo M		Grupo L													
			Accesorios de bronce	Todo bronce		Todo de acero inoxidable 316	Ribete de acero inoxidable íntegramente de hierro	Ribete de acero inoxidable íntegramente de bronce	3x6-14 y 3x8-14	4x6-14 y 4x10-14	4x6-18 y 4x10-18	6x8-14 y 6x12-14	6x8-18 y 6x12-18	6x8-22 y 6x12-22	8x10-14 y 8x14-14	8x10-18 y 8x14-18	8x10-18H y 8x14-18H	8x10-22 y 8x14-22	10x12-18 y 10x16-18	10x12-22 y 10x16-22	12x14-18 & 12x18-18
		seguridad, pedestal al bastidor																			
370 H	2	Perno H.H.M., adaptador a la cubierta S.B.		Acero	S		S		S												
370 J	6	Perno H.H.M., cubierta del extremo del cojinete a la carcasa - extremo del acoplamiento		Acero	S		S		S												
370 K	6	Perno H.H.M., cubierta del extremo del cojinete al bastidor interior		Acero	S		S		S												
370 L	2	Perno H.H.M.,		Acero	S		S		S												



Número de artículo	Número necesario por bomba	Nombre de la pieza	Material						Grupo S				Grupo M				Grupo L									
			Accesorios de bronce	Todo hierro	Todo bronce	Todo de acero inoxidable 316	Ribete de acero inoxidable íntegramente de hierro	Ribete de acero inoxidable íntegramente de bronce	3x6-14 y 3x8-14	4x6-14 y 4x10-14	4x6-18 y 4x10-18	6x8-14 y 6x12-14	6x8-18 y 6x12-18	6x8-22 y 6x12-22	8x10-14 y 8x14-14	8x10-18 y 8x14-18	8x10-18H y 8x14-18H	8x10-22 y 8x14-22	10x12-18 y 10x16-18	10x12-22 y 10x16-22	12x14-18 & 12x18-18	12x14-22 & 12x18-22	14x14-18 y 14x20-18	14x14-22 y 14x20-22	18x18-22	
412 C	1	Junta tórica, placa lateral de aspiración	Buna-N						A	A	B	A	B	C	A	B	B	C	B	C	B	C	B	C	C	C
490	1	Cubierta de camisa de agua, opcional	1000						S				S				S									
491	1	Junta, cubierta de la camisa de agua	Libres de amianto						S				S				S									
492	1	Tapón Welch	416SS						S				S				S									

## 8.5 Tabla de selección de bombas

Tabla 15: Índice y selección

	Número de modelo y tipo de bomba	Descrito en el boletín	Número de tamaños y gamas	Máx. Capacidad de G.P.M.	Pies de cabeza máximos	Temp. máx. °F	Presión máxima de trabajo	Tipo de impulsor	Clase de construcción
Proceso	3196-STD AVS Químico	725.1	18 1" - 4"	1600	750	500	375	Abierto	A, B, C, F
	3196-XL 3196-HT	725.1 XL	5 6 & 8	4250	230	500 700	375	Abierto	A, B, C, F A, B, C
	3706 Pequeño acristalado	725.2	1 1"	100	115	350	150	Abierto	D
	3708 Acristalado	725.2	4 1" - 3"	700	150	350	150	Semia-bierto	D
	3107 PTFE	725.3	1 1"	70	110	300	150	Abierto	E
	3198 AVS PTFE	725.3	2 1 ½" & 3"	800	410	300	225	Abierto	E
	2520 Anillo de líquido	725.6	1 1 ½"	60	85	212	75	Strgt. Hoja	1 & B
	3604 Aleación pequeña acoplada	725.7	1 ¾"	16	28	220	75	Semia-bierto	B
	3199 Fase única, Con. directa	725.8	3 1" - 1 ½"	220	150	350	150	Abierto	A, B, C
	3716 Cer-Vit		1 1 ½"	140	140	350	100	Abierto	Cer. - Vit
Alta temperatura Proceso	3735-HPI Montaje en línea central	724.2	21 1 - 6.	1900	900	800	600	Encl.	C
	3736 HPI Montado sobre el pie	724.2	21 1 - 6.	1900	900	500	600	Encl.	C
Stock	3135 Carcasa dividida en diagonal	723.1	12 3 - 8.	4000	300	200	150	Abierto	A, B, C
	3175 Extracción trasera	723.4	17 3" - 18"	12500	320	450	275	Abierto	A, B, C
Servicio general	3655 Fase única, acoplamiento cerrado	710.1	25 1 ¼" - 8"	3800	400	250	150	Encl.	A



	Número de modelo y tipo de bomba	Descrito en el boletín	Número de tamaños y gamas	Máx. Capacidad de G.P.M.	Pies de cabeza máximos	Temp. máx. °F	Presión máxima de trabajo	Tipo de impulsor	Clase de construcción
	3755 Fase única, Con. directa	715.1	25 1 ¼" - 8"	3800	400	350	150	Encl.	A
	3345 Dos fases, Con. directa	718.2	1 1"	120	500	350	250	Encl.	A
	3320 Dos fases, acoplamiento cerrado	713.1	1 1"	120	500	250	250	Encl.	A
	3189 Fase única, Con. directa	720.4	2 6 & 8	3200	155	350	150	Abierto	A
Fase múltiple	3316 Dos fases	722.6	10 1-8	3000	1000	400	500	Encl.	A y B en todos los tamaños. C en la mayoría de los tamaños
	3330 Presión media	722.1	21 3-8.	2100	1000	350	370	Encl.	A & B
	3360-65 Alta presión	722.4	11 3-8.	2600	3400	350	1200	Encl.	A & B
Succión doble	3405	721.6	39 2 / 12	6400	550	350	250	Encl.	A y B en todos los tamaños. C en 4 - 12 pulg.
	3404 Montado verticalmente	721.15	39 2 / 12	6400	525	350	250	Encl.	A y B en todos los tamaños. C en 4 - 12 pulg.
	3415DV	721.7	8 8" - 18"	15000	550	275	275	Encl.	A, B, C
	3420-23 Horiz. Y aspiración de fondo	721.8 y 0.9	7 16" - 36"	75000	400	275	200	Encl.	A, B, C
	3450-60 Horiz. Y aspiración de fondo	721.2	3 14" - 16"	16000	200	250	250	Encl.	A
Vertical	3171 Centrífuga vertical	726.1	21 1-8	3180	290	450	150	Abierto	A y C
	VIT Turbina vertical	3A.1	18 4" - 36"	20000	3000	250	-	Abierto	1, 3, 5, 8

**Tabla 16: Materiales de construcción**

La tabla de la derecha muestra un código para los materiales de construcción. Se enumeran en la última columna de la tabla de índice y selección anterior. Los materiales enumerados incluyen tanto las aleaciones del inventario normal como algunas otras que se construyen solo por encargo. Para información específica sobre la entrega, consulte a su ingeniero de ventas de Goulds.

Clase		Materiales de construcción
A	1	Todo hierro (ASTM A278)
	2	Accesorios de bronce
	3	Todo bronce. Ver boletín para consultar especificaciones
	4	Hierro dúctil (ASTM A395)
B	5	Ni-Resist (Tipo 2) (ASTM A436)
C	6	Acero al carbono (ASTM A216 Grado WCA y WCB)
	7	11-13 % cromo inoxidable (ACI CA15)
	8	316 inoxidable (ACI CF8M)
	9	Gould A LOV 20 (ACI CN 7 MCU)
	10	Otras aleaciones especiales mecanizables de fundición en arena, como aceros de bajo, medio y alto carbono, ACI CF 8C (347) 316 ELC, monel, níquel.
	11	ISO B y C
D	12	Todo hierro, acristalado
E	13	Hierro dúctil, PTFE moldeado in situ
F	14	Titanio

**Visite nuestro sitio web para ver la última versión de este documento y más información:**  
[www.gouldspumps.com](http://www.gouldspumps.com)



ITT Goulds Pumps, Inc.  
240 Fall Street  
Seneca Falls, NY 13148  
USA

**Formulario IOM.3175.es-es.2021-06**

©2021 ITT Inc.

La instrucción original está en inglés. Todas las instrucciones que no están en inglés son traducciones de la instrucción original.