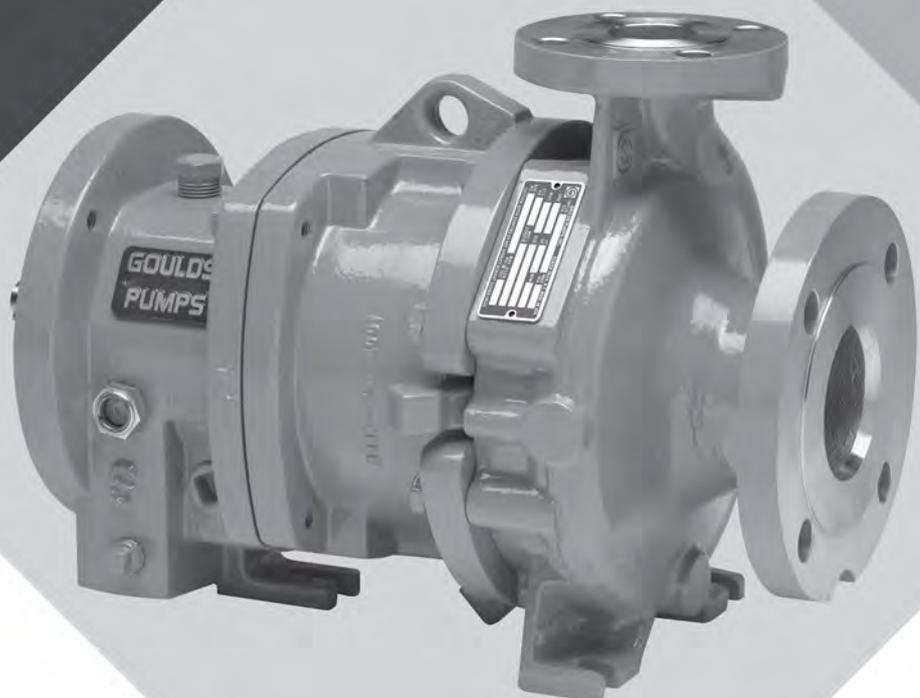




# Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento

Model 3296 EZMAG



**ITT**

ENGINEERED FOR LIFE



# Índice

<b>1</b>	<b>Introducción y seguridad.....</b>	<b>4</b>
1.1	Introducción.....	4
1.1.1	Solicitud de información adicional.....	4
1.2	Seguridad.....	4
1.2.1	Terminología y símbolos de seguridad.....	5
1.2.2	Seguridad ambiental.....	6
1.2.3	Seguridad del usuario.....	6
1.2.4	Regulaciones de seguridad para productos con aprobado antideflagrante en atmósferas potencialmente explosivas.....	8
1.3	Garantía del producto.....	9
1.3.1	Piezas de repuesto.....	10
<b>2</b>	<b>Transporte y almacenamiento.....</b>	<b>11</b>
2.1	Inspección de entrega.....	11
2.1.1	Inspección del paquete.....	11
2.1.2	Inspección de la unidad.....	11
2.2	Pautas de transporte.....	11
2.2.1	Conjunto de bomba manejo.....	11
2.2.2	Métodos de elevación.....	11
2.3	Pautas de almacenamiento.....	13
2.3.1	Requisitos de almacenamiento de la bomba.....	13
<b>3</b>	<b>Descripción del producto.....</b>	<b>14</b>
3.1	Descripción general.....	14
3.2	Información sobre las placas de identificación.....	14
<b>4</b>	<b>Instalación.....</b>	<b>17</b>
4.1	Preinstalación.....	17
4.1.1	Pautas de ubicación de la bomba.....	17
4.1.2	Requisitos para la cimentación.....	18
4.2	Procedimientos de montaje de la base.....	19
4.2.1	Preparación de la plancha de base para el montaje.....	19
4.2.2	Instalación de la base con separadores o calzas.....	19
4.2.3	Instalación de la placa de base mediante tornillos sin fin.....	20
4.2.4	Plancha de base de nivelación de la plancha de base.....	23
4.3	Alineación de la bomba con el elemento motriz.....	24
4.3.1	Control de alineación.....	24
4.3.2	Valores permitidos del indicador para los controles de alineación.....	25
4.3.3	Pautas para la medición de la alineación.....	25
4.3.4	Acople los indicadores de cuadrante para la alineación.....	25
4.3.5	Instrucciones de alineación bomba-unidad motriz.....	26
4.4	Aplicación de mortero en la plancha de base.....	29
4.5	Listas de verificación para la tubería.....	30
4.5.1	Sujeción.....	30
4.5.2	Lista de verificación general para la tubería.....	30
4.5.3	Lista de verificación de la tubería de succión.....	32
4.5.4	Lista de verificación de las tuberías de descarga.....	35
4.5.5	Lista de verificación final para la tubería.....	36
<b>5</b>	<b>Puesta en marcha, arranque, funcionamiento y apagado.....</b>	<b>37</b>
5.1	Preparación para la puesta en marcha.....	37
5.2	Extracción del protector del acoplamiento.....	38

5.3	Verifique la rotación.....	40
5.4	Verifique la rotación - Acoplamiento directo.....	41
5.5	Acople la bomba y del elemento motriz.....	41
5.5.1	Instalación del protector del acoplamiento.....	41
5.6	Lubricación de cojinetes.....	46
5.6.1	Requisitos de aceites lubricantes.....	47
5.6.2	Aceite aceptable para lubricar rodamientos.....	47
5.6.3	Lubricación de cojinetes con aceite.....	47
5.6.4	Lubricación de cojinetes engrasados de por vida.....	48
5.7	Bomba de cebado.....	48
5.7.1	Cebado de la bomba con el suministro de succión arriba de la bomba.....	48
5.7.2	Cebado de la bomba con el suministro de succión debajo de la bomba.....	49
5.7.3	Otros métodos de cebado de la bomba.....	51
5.8	Puesta en marcha de la bomba.....	51
5.8.1	Caudal mínimo continuo recomendado.....	52
5.9	Precauciones para la utilización de la bomba.....	53
5.10	Apagado de la bomba.....	54
5.11	Realice el alineamiento final de la bomba y el elemento motriz.....	54
<b>6</b>	<b>Mantenimiento.....</b>	<b>56</b>
6.1	Programa de mantenimiento.....	56
6.2	Mantenimiento de los cojinetes.....	57
6.3	Desmontaje.....	57
6.3.1	Precauciones de desmontaje.....	57
6.3.2	Herramientas necesarias:.....	58
6.3.3	Prepare la bomba para el desmontaje.....	58
6.3.4	Retire el conjunto de bastidor y eje (bomba montada en bastidor).....	59
6.3.5	Extraiga el conjunto del bastidor y eje (bomba acoplada directamente).....	61
6.3.6	Desmontar el extremo de líquido.....	62
6.4	Inspecciones anteriores al ensamblaje.....	64
6.4.1	Pautas de reemplazo de piezas.....	64
6.4.2	Inspecciones de imán.....	66
6.4.3	Inspección de la caja de rodamientos.....	66
6.4.4	Inspección de los rodamientos.....	67
6.4.5	Holguras mínimas de funcionamiento.....	67
6.5	Reensamblaje.....	68
6.5.1	Reensamble el ensamblaje del bastidor y el eje (bombas montadas en bastidor).....	68
6.5.2	Reensamble el ensamble del bastidor y el eje (bombas acopladas directamente).....	70
6.5.3	Montar el extremo del líquido.....	71
6.5.4	Complete el reensamblado de la bomba.....	75
6.5.5	Valores de torsión de los pernos.....	76
<b>7</b>	<b>Solución de problemas.....</b>	<b>77</b>
7.1	Resolución de problemas de funcionamiento.....	77
7.2	Resolución de problemas de alineación.....	78
<b>8</b>	<b>Lista de piezas y diagramas de sección transversal.....</b>	<b>79</b>
8.1	Grupo S de acoplamiento directo (todo) y Grupo M (solo 2 x 3 - 8) — acero inoxidable.....	79
8.2	Grupo S de acoplamiento directo (todo) y Grupo M (solo 2 x 3 - 8) — Hastelloy-C.....	81
8.3	Grupo S con bastidor del cojinete — acero inoxidable.....	83
8.4	Grupo S con bastidor del cojinete — Hastelloy-C.....	85
8.5	Opciones de refrigeración de bastidor.....	87
8.6	Grupo M con bastidor del cojinete — acero inoxidable.....	88
8.7	Grupo M con bastidor del cojinete — Hastelloy-C.....	90
8.8	Piezas de recambio y reparación.....	92

---

8.9 Planos de intercambiabilidad .....	93
<b>9 Otra documentación o manuales relevantes .....</b>	<b>95</b>
9.1 Monitor de energía condensada.....	95
<b>10 Contactos locales de ITT .....</b>	<b>98</b>
10.1 Oficinas regionales.....	98

# 1 Introducción y seguridad

## 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/o daños materiales, y la garantía puede anularse. Lea este manual atentamente antes de instalar y utilizar el producto.

---

### **AVISO:**

Conserve este manual para obtener referencia en el futuro y manténgalo disponible.

---

### 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.

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

## 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. No aplique nunca calor para facilitar la extracción a menos que se indique explícitamente en este manual.
- El operador debe conocer el bombeo y adoptar las debidas precauciones de seguridad a fin de evitar lesiones.
- 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. Los métodos prohibidos incluye las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por ITT. Si tiene alguna duda respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.
- Si la bomba o el motor está dañado o tiene fugas, podría resultar en una descarga eléctrica, un incendio, una explosión, liberación de humos tóxicos, lesiones físicas o

daños ambientales. 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. No haga funcionar nunca la bomba sin la válvulas de aspiración y/o válvulas de descarga cerradas.
- 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
<b>PELIGRO:</b>	Una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.
<b>ADVERTENCIA</b>	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
<b>ATENCIÓN:</b>	Una situación peligrosa que, de no evitarse, puede provocar lesiones leves o moderadas
<b>AVISO:</b>	<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

### **1.2.2 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 ha contaminado de alguna manera con, por ejemplo, químicos tóxicos o radiación nuclear, **NO** envíe el producto a ITT sin haberlo descontaminado correctamente primero y notifique ITT de estas condiciones antes de enviarlo.

---

#### **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 de seguridad

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

### Conexiones eléctricas

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

### 1.2.3.1 Precauciones magnéticas



#### ADVERTENCIA

Las bombas de accionamiento magnético contienen imanes muy potentes que puedan suponer un riesgo para la salud. Siempre observe estas directrices:

- Evite trabajar, estar cerca o manipular los imanes contenidos en esta bomba si tiene alguna de estas condiciones:
  - Un marcapasos cardíaco artificial
  - Un desfibrilador implantado
  - Una válvula cardíaca protésica metálica
  - Clips metálicos de heridas internas postoperatorios
  - Articulaciones protésicas
  - Cableado metálico
  - Cualquier otro tipo de dispositivos protésicos metálicos
- Las personas que han tenido alguna cirugía, especialmente en el pecho o en la cabeza, y no saben si clips metálicos fueron implantados quirúrgicamente, deben evitar trabajar con esta unidad a menos que su médico pueda confirmar que no existen dispositivos metálicos.

### 1.2.3.2 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>

## 1.2.4 Regulaciones de seguridad para productos con aprobado antideflagrante en atmósferas potencialmente explosivas

### Directrices para el cumplimiento

El cumplimiento de las directivas solo se logra cuando la bomba funciona dentro del uso previsto; por ejemplo, dentro de su rango hidráulico previsto. No se deben modificar las condiciones del servicio sin aprobación de un representante autorizado de ITT. Al instalar o mantener bombas a prueba de explosiones, siga estas directrices:

- Instale siempre equipos aprobados para la directiva ATEX que cumplan también con las normas aplicables (IEC/EN 60079–14).



---

### 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. No aplique nunca calor para facilitar la extracción a menos que se indique explícitamente en este manual.

---

Si tiene preguntas acerca de estos requisitos o del uso previsto, o si el equipo necesita modificaciones, póngase en contacto con un representante de ITT antes de realizarlas.

### Requisitos del personal

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

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 y/o vapor que se encuentran presentes en áreas peligrosas.
-  Toda labor de mantenimiento en productos con aprobado antideflagrante debe ajustarse a las normas internacionales y nacionales (por ejemplo, IEC/EN 60079-17).

### Requisitos para la manipulación de productos

Estos son los requisitos del personal 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.
- No arranque nunca la bomba sin el cebado adecuado.
- 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.
- Asegúrese de que el equipo esté mantenido correctamente:
  - Supervise los componentes de la bomba y la temperatura final del líquido.
  - Mantener la correcta lubricación del cojinete.
- No modifique el equipo sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.
- Utilice únicamente las piezas suministradas por un representante autorizado de ITT.

### Equipos para monitorización

Para lograr una mayor seguridad, utilice dispositivos de supervisión del estado. Los dispositivos de supervisión del estado incluyen, entre otros, los siguientes:

- Indicadores de presión
- Caudalímetros
- Indicadores de nivel
- Lecturas de la carga de motor
- Detectores de temperatura
- Controladores de cojinetes
- Detectores de fugas

## 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.

### **1.3.1 Piezas de repuesto**

ITT garantiza que las piezas de repuesto estarán disponibles durante 10 años después de que la fabricación de este producto haya sido descontinuada.

## 2 Transporte y almacenamiento

### 2.1 Inspección de entrega

#### 2.1.1 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.

#### 2.1.2 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.

### 2.2 Pautas de transporte

#### 2.2.1 Conjunto de bomba manejo



##### **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.

#### 2.2.2 Métodos de elevación



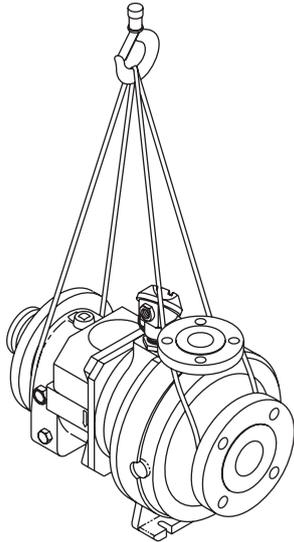
##### **ADVERTENCIA**

- 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. Ejerza precaución durante la elevación y la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE) adecuados como calzado con punta de acero, guantes, etc. en todo momento. Procure ayuda de ser necesario.

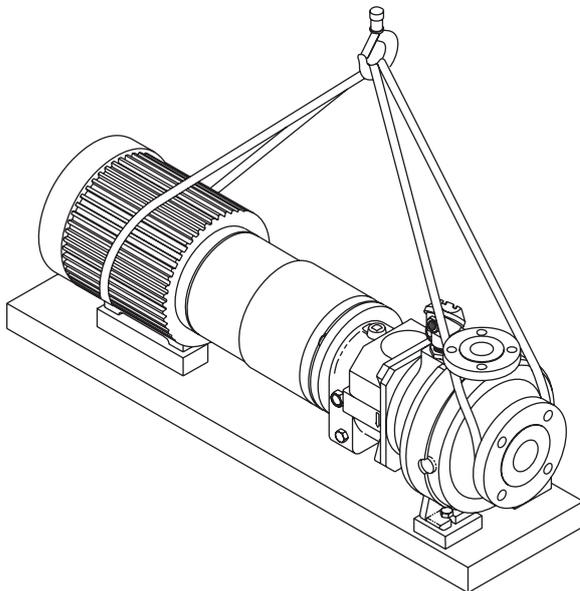
**Tabla 1: Métodos**

Tipo de bomba	Método de elevación
Una bomba simple sin manijas de elevación	Utilice una eslinga adecuada enganchada correctamente a puntos sólidos como la carcasa, las bridas o las cajas.
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.

**Ejemplos**



**Figura 1: Método de elevación adecuado para una bomba simple**



**Figura 2: Método de elevación adecuado para una bomba con base y unidad motriz**

**AVISO:**

**AVISO:**

No utilice este método para elevar un sistema 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.

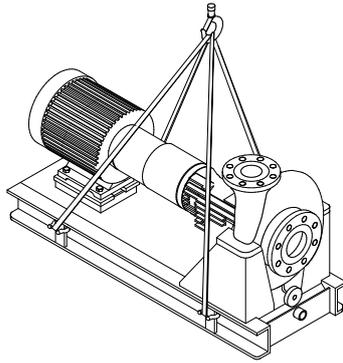


Figura 3: Ejemplo de un método de elevación adecuado

## 2.3 Pautas de almacenamiento

### 2.3.1 Requisitos de almacenamiento de la bomba

Los requisitos de almacenamiento dependen de la cantidad de tiempo que almacene la unidad. El empaque normal está diseñado para proteger la unidad durante el envío.

Duración del almacenamiento	Requisitos de almacenamiento
Desde recepción/a corto plazo (menos de seis meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guardar en un lugar fresco seco y cubierto</li> <li>• Guarde la unidad en un lugar sin suciedad ni vibraciones</li> </ul>
A largo plazo (más de seis meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guardar en un lugar fresco seco y cubierto</li> <li>• Guarde la unidad en un lugar sin calor, suciedad ni vibraciones.</li> <li>• Gire el eje a mano varias veces al menos cada tres meses.</li> </ul>

Trate el rodamiento y las superficies mecanizadas para que estén bien conservadas. Consulte a los fabricantes de las unidades de accionamiento y acoplamiento para conocer los procedimientos de almacenamiento a largo plazo.

Puede adquirir el tratamiento de almacenamiento a largo plazo con el pedido inicial de la unidad o comprarlo y aplicarlo después de instalar las unidades. Póngase en contacto con su representante local de ventas de ITT.

## 3 Descripción del producto

### 3.1 Descripción general

#### Modelo 3296 EZMAG

El modelo 3296 EZMAG es una bomba centrífuga sin sello con un impulsor de tipo cerrado, impulsado por un acoplamiento magnético síncrono. El modelo 3296 EZMAG cumple con los estándares dimensionales de ANSI B73.1.

#### Carcasa

La carcasa tiene la descarga de la línea central superior y es autoventeada. Incorpora una junta totalmente alojada con bridas de ANSI Clase 150 que son dentadas con caras elevadas. Bridas de ANSI Clase 300 que son dentadas con caras elevadas son opcionales. El modelo 3296 EZMAG está diseñado para tener un ajuste de metal a metal entre la carcasa y la placa posterior.

#### Acoplamiento magnético

El acoplamiento magnético es un tipo síncrono coaxial que utiliza imanes de tierras raras. Este concepto resulta en un diseño compacto y permite que el impulsor gire a la misma velocidad que el motor, que significa que no hay un deslizamiento entre el motor y los imanes de accionamiento.

#### Imanes

Están disponibles dos tipos de imanes de tierras raras:

- El imán de neodimio (NdFe) se usa cuando la temperatura de los líquidos bombeados es inferior a 180 °C | 365 °F.
- El samario cobalto (SmCo) se usa cuando la temperatura de los líquidos bombeados son entre 180 °C | 365 °F y 280 °C | 536 °F.

#### Coraza de contención

La coraza de contención aísla el líquido bombeado de la atmósfera, y está construida de Hastelloy-C.

#### Cojinetes de manguito y cojinetes de empuje

El material de cojinetes estándar de Goulds es Carburo de Silicio de Grado Alfa Sinterizado Puro. Los cojinetes Dryguard™ son disponibles para protección contra marcha en seco.

#### Impulsor

El modelo 3296 EZMAG utiliza un impulsor de tipo cerrado que está equilibrado hidráulicamente y afinado al eje.

#### Bastidor de cojinete

La configuración estándar es de hierro fundido con cojinetes de bolas que están lubricados por inundación de aceite. Sistemas de cojinetes engrasados de por vida están disponibles como opción. Se proporciona aisladores del cojinete de bronce para la protección y fiabilidad de los cojinetes y el lubricante.

### 3.2 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
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

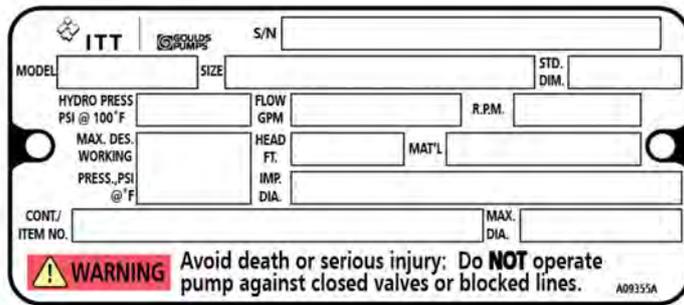


Figura 4: Placa de identificación en la carcasa de la bomba con unidades imperiales

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

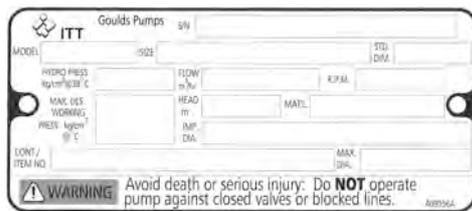


Figura 5: Unidades métricas - placa de identificación en la carcasa de la bomba

### Placa de identificación ATEX



Figura 6: ATEX nameplate

**Tabla 2: Definiciones de la clase de temperatura**

Código	Temperatura máxima permitida de la superficie en °C   °F	Temperatura mínima permitida de la superficie en °C   °F
T1	450   842	372   700
T2	300   572	277   530
T3	200   392	177   350
T4	135   275	113   235
T5	100   212	Opción no disponible
T6	85   185	Opción no disponible



**ADVERTENCIA**

El uso de equipos no aptos para el entorno puede representar riesgos de ignición y explosión. Asegúrese de que el control de la bomba y todos otros componentes auxiliares cumplan con clasificación del área requerida en el sitio. Si no están compatibles, no opere 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 regulaciones internacionales, nacionales, estatales y locales.
- Se recomienda la supervisión. La instalación inadecuada puede resultar en daños al equipo o disminución en el desempeño.

Evalúe la instalación para determinar si la carga de aspiración neta positiva disponible ( $NPSH_A$ ) coincide o excede la carga de aspiración neta positiva requerida ( $NPSH_R$ ), como se establece en la curva de rendimiento de la bomba.

### 4.1.1 Pautas de ubicación de la bomba

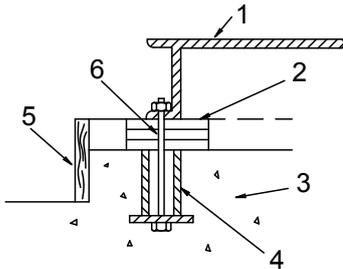
Diretrizes	Explicación/comentario
Mantenga la bomba tan cerca de la fuente de líquidos como sea posible para los fines prácticos.	Esto minimiza la pérdida por fricción y mantiene la tubería de aspiración lo más corta posible.
Asegúrese de que el espacio alrededor de la bomba sea suficiente.	Esto facilita la ventilación, la inspección, el mantenimiento y el servicio.
Si requiere de un equipo de elevación, asegúrese de que exista espacio suficiente arriba de la bomba.	Esto facilita el uso correcto del equipo de elevación y la extracción y reubicación seguros de los componentes a una ubicación segura.
Proteja la unidad de daños por el clima y el agua producidos por la lluvia, las inundaciones y las bajas temperaturas.	Esto se aplica si no se especifica otra cosa.
No instale ni ponga en marcha el equipo en sistemas cerrados, a menos que el sistema esté construido con dispositivos de control y dispositivos de seguridad del tamaño adecuado.	Dispositivos aceptables: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvulas de alivio de presión</li> <li>• Tanques de compresión</li> <li>• Controles de presión</li> <li>• Controles de temperatura</li> <li>• Controles del caudal</li> </ul> Si el sistema no incluye estos dispositivos, consulte al ingeniero o al arquitecto a cargo antes de poner en marcha la bomba.
Tenga en cuenta que pueden aparecer ruidos y vibraciones no deseados.	La mejor ubicación de la bomba, que absorbe ruidos y vibraciones, es sobre piso de concreto con subsuelo.

## 4.1.2 Requisitos para la cimentación

### Requisitos

- La ubicación y el tamaño de los orificios para los pernos de cimentación deben coincidir con los que se muestran en el diagrama del conjunto incluido con el paquete de datos de la bomba.
- Coloque una cimentación de concreto plana y robusta para evitar tensión y distorsión cuando ajuste los pernos de cimentación.

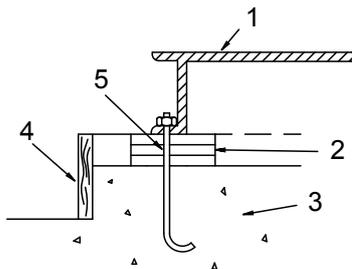
### Pernos de tipo manguito



Número	Descripción
1.	Plancha de base
2.	Separadores
3.	Cimentación
4.	Manguito
5.	Presa
6.	Perno

Figura 7: Pernos de tipo camisa

### Pernos tipo J



Número	Descripción
1.	Plancha de base
2.	Separadores y cuñas
3.	Cimentación
4.	Presa
5.	Perno

Figura 8: Pernos tipo J

## 4.2 Procedimientos de montaje de la base

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

1. Extraiga todo el equipo acoplado a la plancha de base.
2. Limpie por completo la parte inferior de la plancha de base.
3. Si corresponde, cubra la parte inferior de la plancha de base con una pintura base epoxídica. Utilice una pintura epoxi solo si utilizó un mortero basado en epoxi.
4. Quite la capa a prueba de óxido de las almohadillas de montaje de la máquina utilizando un solvente adecuado.
5. Quite el agua y la suciedad de los orificios de los pernos de la base.

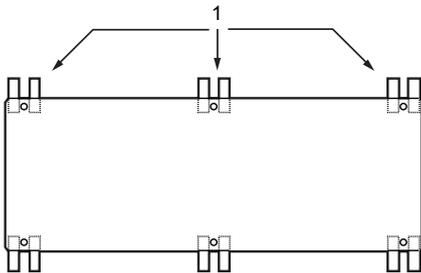
### 4.2.2 Instalación de la base con separadores o calzas

Herramientas necesarias:

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

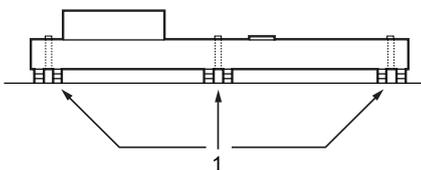
Este procedimiento se aplica a las planchas de base de hierro fundido y fabricadas en acero.

1. Extraiga el agua y los desechos de los orificios de los pernos de anclaje y de los manguitos.
2. Si usa pernos de tipo manguito, llene los manguitos de los pernos con material de relleno o trapos para evitar que ingrese el mortero en los orificios de los pernos.
3. Coloque los juegos de separadores o cuñas en cada lado de cada perno de cimentación. Asegúrese de que las cuñas se extiendan 19 mm | 0,75 pulg. a 38 mm | 1,5 pulg. por encima de la cimentación para proporcionar espacio adecuado para el mortero. Las cuñas proporcionarán el soporte adecuado para la base después de aplicar el mortero.



1. Separadores y cuñas

**Figura 9: Vista superior**



1. Separadores y cuñas

**Figura 10: Vista lateral**

4. Baje con cuidado la plancha de base sobre los pernos de cimentación.
5. Coloque los niveles del maquinista a través de las almohadillas de montaje del motor y las almohadillas de montaje de la bomba.

#### **AVISO:**

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

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

Éstas son las tolerancias de nivelado:

- Una diferencia máxima de 3,2 mm | 0,125 pulg. a lo largo
- Una diferencia máxima de 1,5 mm | 0,059 pulg. a través

Puede utilizar la hoja de trabajo niveladora de la plancha de base cuando toma las lecturas.

7. Ajuste a mano las tuercas para la cimentación.

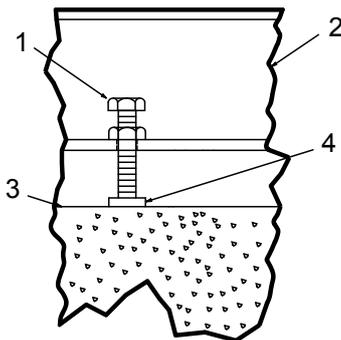
### 4.2.3 Instalación de la placa de base mediante tornillos sin fin

Herramientas necesarias:

- Compuesto antiagarrotamiento
- tornillos niveladores
- Material en barra
- Dos niveles
- Hoja de trabajo de nivelación de la plancha de base

Este procedimiento se aplica a la placa de base fabricada con acero con características especiales y a la placa de base con base de ventaja.

1. Aplique un compuesto antiagarrotamiento a los tornillos sin fin.  
El compuesto facilita la extracción de los tornillos después del cementado.
  2. Baje cuidadosamente la placa de base sobre los pernos de base y siga estos pasos:
    - a) Corte las placas de la barra de material y bisele los extremos de las placas para reducir las concentraciones de tensión.
    - b) Coloque las placas entre los tornillos sin fin y la superficie de base.
    - c) Utilice los cuatro tornillos sin fin de las esquinas para levantar la placa de base por encima de la base.
- Asegúrese de que la distancia de la placa de base y la superficie de la cimentación sea de 19 mm | 0,75 pulg. y 38 mm | 1,50 pulg.
- d) Asegúrese de que los tornillos sin fin centrales no toquen aún la superficie de la base.



Número	Descripción
1.	Tornillo sin fin
2.	Plancha de base
3.	Cimentación
4.	Placa

**Figura 11: tornillos niveladores**

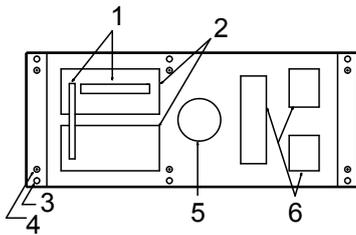
3. Nivele los discos de sujeción de la unidad motriz:

**AVISO:**

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

- a) Coloque un nivel a lo largo de uno de los dos discos.
- b) Coloque el otro nivel transversalmente en los extremos de los dos discos.
- c) Nivele los discos ajustando los cuatro tornillos sin fin de las esquinas. Asegúrese de que las lecturas de los niveles sean lo más cercanas a cero posible, tanto longitudinal como transversalmente.

Utilice la hoja de trabajo niveladora de la placa de base cuando tome las lecturas.



Número	Descripción
1.	Niveles de maquinista
2.	Discos de sujeción de la unidad motriz
3.	Pernos de cimentación
4.	tornillos niveladores
5.	Orificio de cementado
6.	Discos de sujeción de la bomba

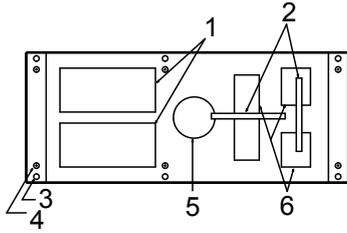
**Figura 12: Nivele los discos de sujeción de la unidad motriz**

4. Haga descender los tornillos sin fin centrales de modo que se apoyen sobre sus placas sobre la superficie de la base.
5. Nivele los discos de sujeción de la bomba:

**AVISO:**

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

- a) Coloque un nivel a lo largo de uno de los dos discos.
- b) Coloque el otro nivel transversalmente sobre el centro de los dos discos.
- c) Nivele los discos ajustando los cuatro tornillos sin fin de las esquinas. Asegúrese de que las lecturas de los niveles sean lo más cercanas a cero posible, tanto longitudinal como transversalmente.



Número	Descripción
1.	Discos de sujeción de la unidad motriz
2.	Niveles de maquinista
3.	Pernos de cimentación
4.	tornillos niveladores
5.	Orificio de cementado
6.	Discos de sujeción de la bomba

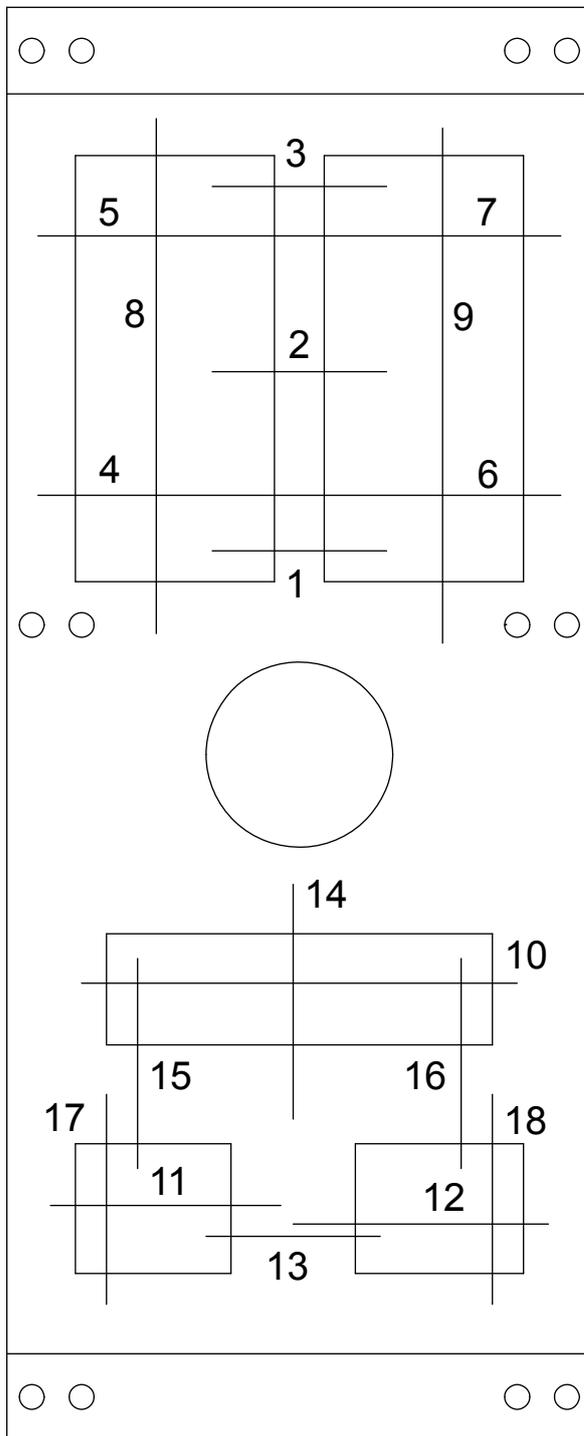
**Figura 13: Nivele los discos de sujeción de la bomba**

6. Ajuste a mano las tuercas para los pernos de la base.
7. Verifique que los discos de sujeción de la unidad motriz estén nivelados y ajuste los tornillos sin fin y los pernos de la base en caso de que sea necesario.

La medida de nivel correcta es, como máximo, 0,167 mm/m | 0,002 pulgadas/pie.

### 4.2.4 Plancha de base nivelación de la plancha de base

#### Level measurements



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

## 4.3 Alineación de la bomba con el elemento motriz

### Precauciones



#### ADVERTENCIA

- El fallo al desconectar y bloquear la alimentación eléctrica del motor se puede producir graves lesiones. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
  - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales.
  - Consulte los manuales de instalación y funcionamiento (IOM) de los fabricantes del motor/acoplamiento/engranaje para ver instrucciones y recomendaciones específicas.

### 4.3.1 Control de alineación

#### Cuándo realizar los controles de alineación

Debe realizar los controles de alineación bajo las siguientes circunstancias:

- Cambia la temperatura de proceso.
- Se cambia la tubería.
- Se ha realizado el mantenimiento de la bomba.

#### Tipos de controles de alineación

Tipo de control	Cuándo se utiliza
Control de alineamiento inicial (alineamiento en frío)	Antes de poner en funcionamiento de la bomba, cuando ésta y el impulsor se encuentran a temperatura ambiente.
Control de alineamiento final (alineamiento en caliente)	Después del funcionamiento la bomba, cuando ésta y el impulsor se encuentran a temperatura de funcionamiento.

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

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

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

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

## 4.3.2 Valores permitidos del indicador para los controles de alineación

### AVISO:

Los valores de lectura permitidos y especificados son válidos solamente a temperatura de funcionamiento. Para establecer los valores de frío, se permiten otros valores. Deben usarse las tolerancias correctas. Si no lo hace, se puede ocasionar desalineación. Póngase en contacto con ITT para obtener más información.

Cuando se utiliza un indicador de cuadrante para controlar la alineación final, la bomba y la unidad del motor están correctamente alineadas cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- La lectura indicada total (Total Indicated Reading, T.I.R.) está a 0,05 mm | 0,002 pulg. o menos a temperatura operativa.
- La tolerancia del indicador es de 0,0127 mm por mm | 0,0005 pulg. por pulg. de separación del indicador para el indicador de cuadrante reverso o método láser cuando la bomba y el accionador están a temperatura de funcionamiento.

### 4.3.2.1 Configuraciones fría de la alineación vertical paralela

#### Introducción

Esta sección muestra los ajustes preliminares (en frío) recomendados para las bombas eléctricas a motor según diferentes temperaturas de fluido bombeado. Consulte a los fabricantes del motor para obtener los ajustes en frío para otros tipos de motores, como turbinas de vapor y motores.

#### Ajustes recomendados

Temperatura del fluido bombeado	Ajuste recomendado para el eje del motor
10°C   50°F	0,05 mm   0,002 pulg., bajo
65°C   150°F	0,03 mm   0,001 pulg., alto
120°C   250°F	0,12 mm   0,005 pulg., alto
175°C   350°F	0,23 mm   0,009 pulg., alto
218°C   450°F	0,33 mm   0,013 pulg., alto

### 4.3.3 Pautas para la medición de la alineación

Directrices	Explicación
Gire la mitad del acoplamiento de la bomba y la mitad del acoplamiento del motor al mismo tiempo para que las varillas del indicador hagan contacto con los mismos puntos en la mitad del acoplamiento del motor.	Esto evita las mediciones incorrectas.
Mueva o separe solo el elemento motriz para realizar ajustes.	Esto evita deformaciones en las instalaciones de la tubería.
Asegúrese de que los pernos de sujeción del motor estén ajustados al momento de tomar las medidas del indicador.	Esto mantiene al motor detenido, dado que el movimiento genera una medición incorrecta.
Asegúrese de que los pernos de sujeción del motor estén sueltos antes de realizar correcciones de alineación.	Esto hace posible mover el motor cuando se hacen correcciones de alineación.
Verifique el alineamiento nuevamente después de cualquier ajuste mecánico.	Esto corrige los defectos de alineamiento que podría haber provocado un ajuste.

### 4.3.4 Acople los indicadores de cuadrante para la alineación

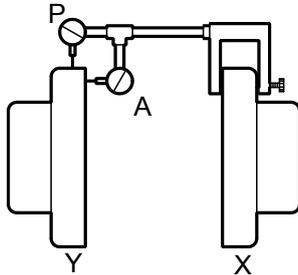
Debe tener dos relojes comparadores para completar este procedimiento.

1. Acople dos indicadores de cuadrante en la mitad del acoplamiento de la bomba (X):
  - a) Acople un indicador (P) para que la varilla del indicador entre en contacto con el perímetro de la mitad del acoplamiento del motor (Y).

Este indicador se utiliza para medir defectos en la alineación paralela.

- b) Acople el otro indicador (A) para que la varilla del indicador entre en contacto con el extremo interior de la mitad del acoplamiento del motor.

Este indicador se utiliza para medir defectos en la alineación angular.



**Figura 14: Acoplamiento del indicador de cuadrante**

2. Gire la mitad del acoplamiento de la bomba (X) para controlar que los indicadores estén en contacto con la mitad del acoplamiento del motor (Y) y que no toquen la parte inferior.
3. Si es necesario, ajuste los indicadores.

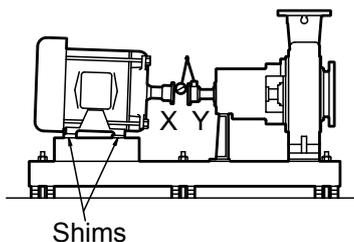
### 4.3.5 Instrucciones de alineación bomba-unidad motriz

#### 4.3.5.1 Realice la alineación angular para una corrección vertical

Antes de iniciar este procedimiento, asegúrese de que los relojes comparadores de los diales estén regulados de manera adecuada.

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

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



**Figura 15: Vista lateral de una alineación vertical incorrecta**

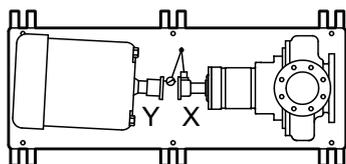
4. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

### 4.3.5.2 Realice la alineación angular para una corrección horizontal

Antes de iniciar este procedimiento, asegúrese de que los relojes comparadores de los diales estén regulados de manera adecuada.

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

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



**Figura 16: Vista superior de una alineación horizontal incorrecta**

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

### 4.3.5.3 Realice la alineación en paralelo para la corrección vertical

Consulte la tabla de alineación en "Valores permitidos del indicador para los controles de alineación" (consulte la ubicación de la tabla en Contenidos) para ver el valor de alineación en frío adecuado motor en función de la elevación de la temperatura y la temperatura de funcionamiento de la bomba.

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

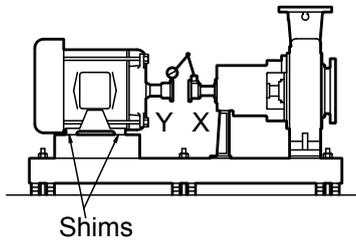
Una unidad está en alineación paralela cuando el indicador paralelo (P) no varía más de 0,05 mm | 0,002 pulg. medido en cuatro puntos separados 90° a la temperatura de funcionamiento.

Cuando realice la alineación de una unidad en frío, consulte la tabla Ajustes en frío para la alineación en paralelo vertical.

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

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

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



**Figura 17: Vista lateral de una alineación vertical incorrecta**

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

**AVISO:**

Los valores de lectura permitidos y especificados son válidos solamente a temperatura de funcionamiento. Para establecer los valores de frío, se permiten otros valores. Deben usarse las tolerancias correctas. Si no lo hace, se puede ocasionar desalineación. Póngase en contacto con ITT para obtener más información.

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

Consulte la tabla de alineación en "Valores permitidos del indicador para los controles de alineación" (consulte la ubicación de la tabla en Contenidos) para ver el valor de alineación en frío adecuado motor en función de la elevación de la temperatura y la temperatura de funcionamiento de la bomba.

Antes de iniciar este procedimiento, asegúrese de que los relojes comparadores de los diales estén regulados de manera adecuada.

Una unidad está en alineación paralela cuando el indicador paralelo (P) no varía más de 0,05 mm | 0,002 pulg. medido en cuatro puntos separados 90 ° a la temperatura de funcionamiento.

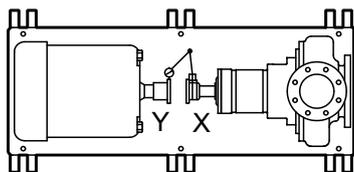
1. Coloque el indicador de alineación en paralelo (P) en cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor (Y), 90° desde la posición central superior (en la posición de las 9 en punto).
2. Gire el indicador pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, y colóquelo a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

Cuando el valor de lectura es...	Entonces
Negativo	La mitad del acoplamiento del motor (Y) se encuentra a la izquierda de la mitad del acoplamiento de la bomba (X).
Positivo	La mitad del acoplamiento del motor (Y) se encuentra a la derecha de la mitad del acoplamiento de la bomba (X).

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

**AVISO:**

Asegúrese de deslizar el elemento conductor de manera uniforme. Si no lo hace, puede afectar negativamente la corrección angular horizontal.



**Figura 18: Vista superior de una alineación horizontal incorrecta**

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

#### 4.3.5.5 Realice la alineación completa para una corrección vertical

Antes de iniciar este procedimiento, asegúrese de que los relojes comparadores de los diales estén regulados de manera adecuada.

Una unidad se encuentra en alineación completa cuando ambos indicadores, A (angular) y P (paralelo), no varían más de 0,05 mm | 0,002 pulg. al medirlos en cuatro puntos separados a 90°.

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

Cuando este procedimiento está completo, el alineamiento angular y paralela debe cumplir con las tolerancias permitidas.

#### 4.3.5.6 Realice la alineación completa para una corrección horizontal

Antes de iniciar este procedimiento, asegúrese de que los relojes comparadores de los diales estén regulados de manera adecuada.

Una unidad se encuentra en alineación completa cuando ambos indicadores, A (angular) y P (paralelo), no varían más de 0,05 mm | 0,002 pulg. al medirlos en cuatro puntos separados a 90°.

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

Cuando este procedimiento está completo, el alineamiento angular y paralela debe cumplir con las tolerancias permitidas.

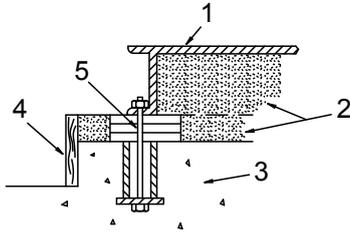
## 4.4 Aplicación de mortero en la plancha de base

Equipo necesario:

- Limpiadores: No utilice un limpiador a base de aceite, porque el mortero no se adherirá. Consulte las instrucciones provistas por el fabricante del mortero.
  - Mortero: Se recomienda lechada que no se encoja.
1. Limpie todas las áreas de la plancha de base que van a entrar en contacto con el mortero.
  2. Construya una presa alrededor de la base.
  3. Humedezca completamente la base que va a entrar en contacto con el mortero.
  4. Vuelque el mortero a través del orificio de la plancha de base hasta el nivel de la presa.  
Cuando vierta el mortero, elimine las burbujas de aire mediante uno de los siguientes métodos:
    - Remuévalas con un vibrador.

#### 4.5 Listas de verificación para la tubería

- Bombee el mortero en su lugar.
5. Permita que se fije el mortero.
  6. Llene el resto de la plancha de base con mortero y deje que éste se asiente durante al menos 48 horas.



Número	Descripción
1.	Plancha de base
2.	Mortero
3.	Cimentación
4.	Presas
5.	Pernos

Figura 19: Rellene el resto de la plancha de base con mortero

7. Ajuste los pernos de cimentación.
8. Vuelva a controlar el alineamiento.

## 4.5 Listas de verificación para la tubería

### 4.5.1 Sujeción



#### ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones personales graves o daños a la propiedad. 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 pasadores del tamaño y el material adecuados.
- Reemplace todos los pasadores que tengan corrosión.
- Asegúrese de que todos los pasadores están bien apretados y no falta ninguno.

### 4.5.2 Lista de verificación general para la tubería

#### Precauciones



#### 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 lesiones personales graves o daños a la propiedad. 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 pasadores del tamaño y el material adecuados.
- Reemplace todos los pasadores que tengan corrosión.
- Asegúrese de que todos los pasadores están bien apretados y no falta ninguno.

**ATENCIÓN:**

No mueva la bomba a la tubería. Esto podría hacer imposible la alineación final.

**ATENCIÓN:**

No coloque las tuberías en su sitio en las conexiones con bridas de la bomba. Esto puede suponer deformaciones peligrosas en la unidad y causar una alineación incorrecta entre la bomba y el motor. La deformación de las tuberías afecta de forma negativa al funcionamiento de la bomba que produce lesiones y daños en el equipo.

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

**AVISO:**

Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. Nunca acelere el flujo desde el lado de succión. Esta acción puede producir una disminución en el rendimiento, una generación de calor inesperado o daños en el equipo.

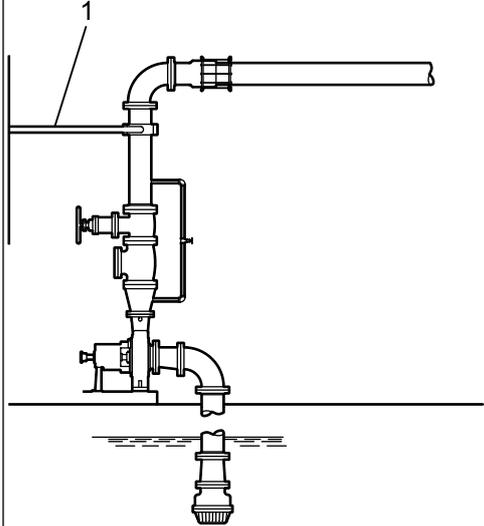
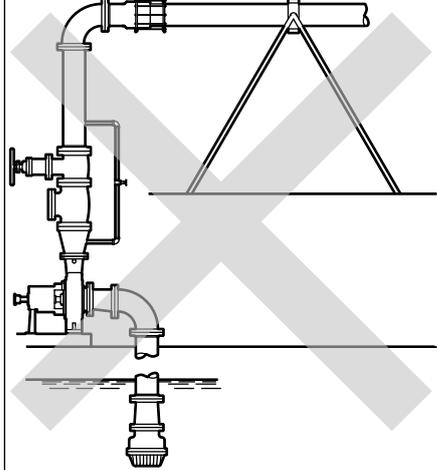
**Pautas para la tubería**

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

**Lista de verificación**

Verificar	Explicación/comentario	Comprobado
Compruebe que toda la tubería esté sostenida de manera independiente de las bridas de la bomba y que esté alineada naturalmente con éstas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deformaciones en la bomba</li> <li>• Defectos en la alineación entre la bomba y la unidad de mando</li> </ul>	
Mantenga la tubería lo más corta posible.	Esto ayuda a minimizar las pérdidas por fricción.	
Compruebe que se utilicen solo los accesorios necesarios.	Esto ayuda a minimizar las pérdidas por fricción.	
No conecte la tubería en la bomba hasta que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El mortero de la plancha de base o la subbase se haya endurecido.</li> <li>• El mortero grout para la cubierta del foso está fraguando.</li> <li>• Los pernos de sujeción para la bomba y el motor se hayan ajustado.</li> </ul>	—	
	Esto ayuda a prevenir defectos en la alineación debido a la expansión linear de la tubería.	

**Ejemplo: Instalación para expansión**

Correcto	Incorrecto
<p data-bbox="240 315 823 371">Esta ilustración muestra una instalación correcta para la expansión:</p>  <p data-bbox="280 938 671 969">1. Conexión/tramos de expansión</p>	<p data-bbox="839 315 1431 371">Esta ilustración muestra una instalación incorrecta para la expansión:</p> 

**4.5.3 Lista de verificación de la tubería de succión**

**Referencia de la curva de rendimiento**

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

Consulte al Instituto Hidráulico para obtener los valores de NPSH y de fugas en tubos necesarios para evaluar las tuberías de succión.

**Comprobaciones de la tubería de aspiración**

Comprobaciones	Explicación/comentario	Comprobado
Lave todas las tuberías de aspiración antes de conectarlas a la bomba.	Esto reduce el riesgo de provocar problemas de funcionamiento de la bomba.	
Controle que los conectores y las juntas de la tubería de aspiración estén hermetizados y no tengan fugas.	—	
Compruebe que la distancia entre la brida de entrada de la bomba y el codo más cercano sea al menos dos veces el diámetro del tubo.	Esto minimiza el riesgo de cavitación en la entrada de succión de la bomba debido a la turbulencia. Consulte las secciones de Ejemplo para ver las ilustraciones.	
Controle que los codos no tengan curvas filosas.	Consulte las secciones de Ejemplo para ver las ilustraciones. —	
Compruebe que la tubería de succión sea una o dos veces mayor que la entrada de succión de la bomba.	Las tuberías de aspiración nunca deberían tener un diámetro menor que la entrada de aspiración de la bomba.	
Instale un reductor excéntrico entre la entrada de la bomba y las tuberías de aspiración.	Consulte las secciones de Ejemplo para ver las ilustraciones.	

Comprobaciones	Explicación/comentario	Comprobado
<p>Controle que el reductor excéntrico de la brida de aspiración de la bomba tenga las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El lado en pendiente hacia abajo</li> <li>• El lado horizontal en la parte superior</li> </ul>	Vea las ilustraciones de ejemplo.	
<p>Se utilizan filtros de succión sugeridos. Verifique que tengan al menos tres veces el área de la tubería de succión.</p> <p>Supervise la caída de presión a través del filtro de succión.</p> <p>Una mayor caída de presión a través del filtro de 34,5 kPa   5 psi indica que el filtro debe extraerse y limpiarse.</p> <p>Después de un periodo (24 horas como mínimo), debe enjuagarse el sistema y puede extraerse el filtro de succión.</p>	<p>Los filtros de succión ayudan a evitar que los residuos ingresen a la bomba.</p> <p>Se recomiendan orificios para engranajes con un diámetro mínimo de 1,6 mm   1/16 pulg.</p> <p>Con los líquidos con una gravedad específicas de menos de 0,60, la caída de presión a través del filtro de succión puede deberse a la acumulación de hielo. La acumulación de hielo puede provocar turbulencia, áreas de baja presión y vaporización del bombeo.</p>	
Si una bomba o más funcionan con la misma fuente de líquido, controle que se utilicen diferentes líneas de tubería de succión para cada bomba.	Esta recomendación lo ayudará a lograr un mayor desempeño de la bomba y a evitar el bloqueo de vapor, particularmente con una gravedad específica del líquido de menos de 0,60.	
Si es necesario, asegúrese de que la tubería de succión incluya una válvula de drenaje y que esté correctamente instalada.	—	
Asegúrese de que se aplique un aislamiento adecuado para los líquidos con una gravedad específica menor que 0,60.	Para asegurar suficiente NPSHa.	

#### Fuente de líquido por debajo de la bomba

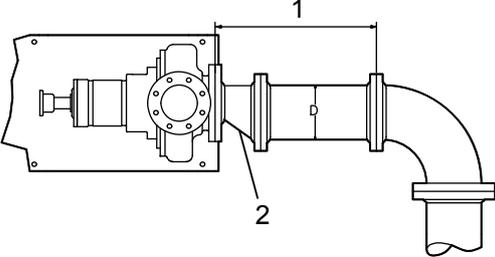
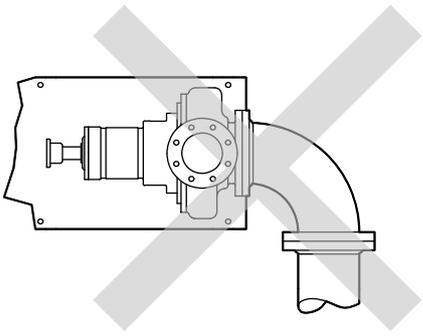
Comprobaciones	Explicación/comentario	Comprobado
Asegúrese de que la tubería de succión esté libre de bolsas de aire.	Esto ayuda a evitar la aparición de aire y cavitación en la entrada de la bomba.	
Controle que las pendientes de la tubería de succión sean hacia arriba, desde la fuente de líquido hacia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

#### Fuente de líquido por encima de la bomba

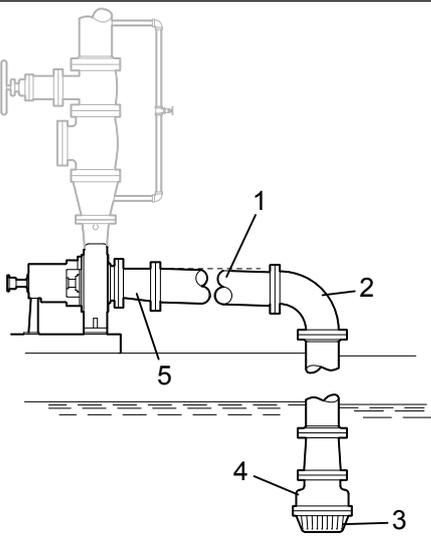
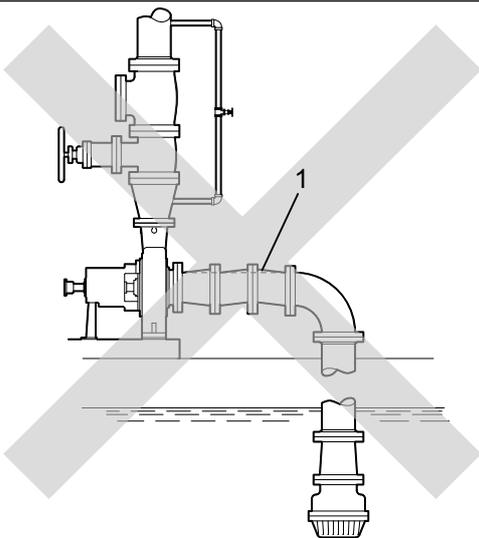
Comprobaciones	Explicación/comentario	Comprobado
Controle que la válvula de aislamiento esté instalada en la tubería de succión a una distancia de al menos el doble del diámetro de la tubería con respecto a la entrada de succión.	<p>Esto le permite cerrar la línea durante la inspección y el mantenimiento de la bomba.</p> <p>No utilice la válvula de aislamiento para estrangular la bomba. La regulación puede causar los siguientes problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuga de cebado</li> <li>• Temperaturas excesivas</li> <li>• Daño a la bomba</li> <li>• Anulación de la garantía</li> </ul>	
Asegúrese de que la tubería de succión esté libre de bolsas de aire.	Esto ayuda a evitar la aparición de aire y cavitación en la entrada de la bomba.	

4.5 Listas de verificación para la tubería

Comprobaciones	Explicación/comentario	Comprobado
Controle que la tubería esté nivelada o en pendiente hacia abajo de la fuente de líquido.	—	
Asegúrese de que ninguna parte de la tubería de succión se extienda por debajo de la brida de succión de la bomba.	—	
Asegúrese de que el tamaño de la entrada del suministro sea una o dos veces mayor que el tamaño de los tubos de aspiración.	—	
Asegúrese de que la tubería de succión esté adecuadamente sumergida debajo de la superficie de la fuente de líquido.	Esto evita que el aire ingrese a la bomba a través de un vórtice de succión.	

Correcto	Incorrecto
<p>La distancia correcta entre la brida de entrada de la bomba y el codo más cercano debe ser al menos dos veces el diámetro del tubo.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>Suficiente distancia para evitar la cavitación</li> <li>Reductor excéntrico con un tope a nivel</li> </ol>	

**Ejemplo: Equipo de tubería de succión**

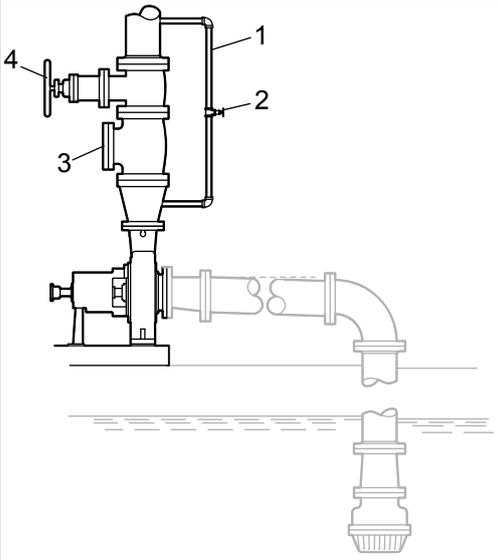
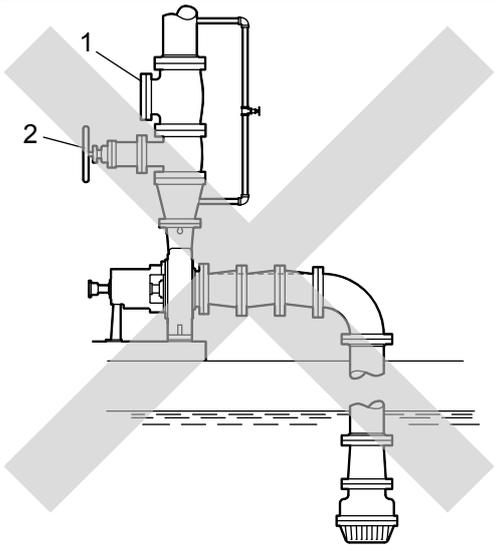
Correcto	Incorrecto
 <ol style="list-style-type: none"> <li>Tubería de succión con una pendiente hacia arriba desde la fuente de líquido</li> <li>Codo de radio largo</li> <li>Filtro</li> <li>Válvula de fondo</li> <li>Reductor excéntrico con un tope a nivel</li> </ol>	 <ol style="list-style-type: none"> <li>La bolsa de aire, porque el reductor excéntrico no se utiliza y porque la tubería de succión no se inclina gradualmente hacia arriba desde la fuente de líquido.</li> </ol>

## 4.5.4 Lista de verificación de las tuberías de descarga

### Lista de verificación

Control	Explicación/comentario	Controlado
Verifique que haya instalada una válvula de aislamiento en la línea de descarga. Para una gravedad específica menor que 0,60, minimice la distancia desde la descarga de la bomba.	La válvula de aislamiento es necesaria para: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cebado</li> <li>• La regulación de flujo</li> <li>• La inspección y el mantenimiento de la bomba</li> <li>• Reduzca el riesgo de la vaporización del bombeo y del bloqueo de vapor con caudales bajos para los líquidos de gravedad específica baja.</li> </ul> Consulte el ejemplo: Equipos de tuberías de descarga para ver ilustraciones.	
Compruebe que válvula de retención está instalada en la línea de descarga, entre la válvula de aislamiento y la salida de descarga de la bomba.	La ubicación entre la válvula de aislamiento y la bomba permite la inspección de la válvula anti-rotación. <p>La válvula de retención impide los daños en la bomba y en el sello provocados por el caudal de retorno a través de la bomba, cuando la unidad del motor se apaga. Esto también se utiliza para limitar el caudal de líquidos.</p> Consulte el ejemplo: Equipos de tuberías de descarga para ver ilustraciones.	
Si se utilizan expansiones, compruebe que estén instaladas entre la bomba y la válvula anti-retorno.	Consulte el ejemplo: Equipos de tuberías de descarga para ver ilustraciones.	
Si se instalan válvulas de cierre rápido en el sistema, compruebe que se utilicen dispositivos de amortiguación.	Esto hace que la bomba quede protegida contra sobrecargas y golpes de ariete.	

### Ejemplo: Equipos de la tubería de descarga

Correcto	Incorrecto
 <p>1. Línea de retorno 2. Válvula de cierre 3. Válvula de retención 4. Válvula de aislamiento de descarga</p>	 <p>1. Válvula anti-retorno (posición incorrecta) 2. La válvula de aislamiento no debe estar ubicada entre la válvula de retención y la bomba.</p>

### 4.5.5 Lista de verificación final para la tubería



#### ADVERTENCIA

 Una acumulación de gases en la bomba, el sistema de sellado o el sistema de tuberías de proceso puede provocar un entorno explosivo. Asegúrese de que el sistema de tuberías de proceso, la bomba y el sistema de sellado estén adecuadamente ventilados antes del funcionamiento.

Comprobar	Explicación/comentario	Com-proba-do
Compruebe que el eje gire suavemente.	Gire el eje manualmente. Asegúrese de que no haya un rozamiento que pudiera provocar calor excesivo o chispas.	
Vuelva a comprobar la alineación para asegurarse de que las tensiones de la tubería no hayan causado desalineaciones.	Si la tubería está deformada, corríjala.	

# 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 averiarse 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 producir incendios y/o quemaduras. Asegúrese de que todas las aberturas 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 iniciar la unidad, puede haber condiciones de operación peligrosas, avería del 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 el calentamiento rápido y en la vaporización del bombeo.
- 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, averías 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. No haga funcionar nunca la bomba sin las válvulas de aspiración y/o válvulas de descarga cerradas.
- 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.
- El fallo al desconectar y bloquear la alimentación eléctrica del motor se puede producir graves lesiones. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
  - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales.
  - Consulte los manuales de instalación y funcionamiento (IOM) de los fabricantes del motor/acoplamiento/engranaje para ver instrucciones y recomendaciones específicas.
- Riesgo de agarrotamiento, vulneración de la contención o explosión. Asegúrese de que la línea de equilibrado está instalada y conectada a la aspiración de la bomba o devuelta al recipiente de aspiración. Esto evita la vaporización rápida del fluido bombeado.

### Precauciones



---

#### 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 la velocidad de precalentamiento no exceda los 1,4 °C | 2,5 °F por minuto.
  - El sello mecánico utilizado en un entorno clasificado por Ex debe estar correctamente certificado.
- 

#### AVISO:

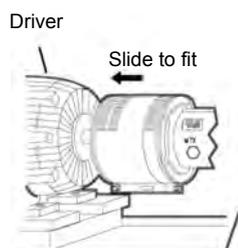
Debe seguir estas precauciones antes de arrancar la bomba:

- 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.
  - Lleve las unidades de mando de velocidad variable a la velocidad nominal lo más rápido posible.
  - Si la temperatura del fluido bombeado superará los 93 °C | 200 °F, precaliente la bomba antes de ponerla en marcha. Permita que circule una pequeña cantidad del líquido a través de la bomba hasta que la temperatura de la carcasa no esté a más de 38 °C | 100 °F respecto a la temperatura del líquido. Lógrelo enviando el fluido desde la entrada de la bomba al drenaje de descarga (opcionalmente, se puede incluir el respiradero de la carcasa en el circuito de calentamiento, pero no es necesario). Remoje durante (2) horas a la temperatura del fluido del proceso.
- 

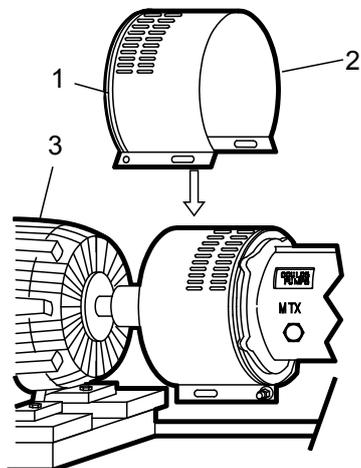
En el arranque inicial, no ajuste los motores de velocidad variable ni controle el regulador de velocidad o la configuración del interruptor de velocidad excesiva mientras el motor de velocidad variable está acoplado a la bomba. Si los valores no han sido verificados, desacople la unidad y consulte las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

## 5.2 Extracción del protector del acoplamiento

1. Retire la tuerca, el perno y las arandelas del orificio ranurado en el centro de la protector del acoplamiento.
2. Deslice la mitad del protector del acople del elemento motriz hacia la bomba.

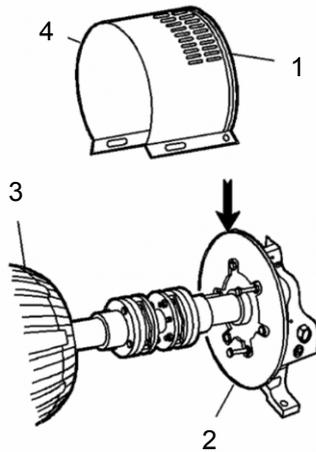


3. Extraiga la tuerca, el perno y las arandelas restantes de la mitad del protector del acoplamiento del motor.
4. Extraiga la mitad del protector del acoplamiento del motor:
  - a) Separe levemente la parte inferior.
  - b) Levántela.



Número	Descripción
1.	Surco anular
2.	Mitad protectora del acoplamiento del motor
3.	Motor

5. Extraiga la tuerca, el perno y las arandelas restantes de la mitad del protector del acople de la bomba.  
No es necesario extraer la placa de extremo del costado de la bomba de la carcasa de cojinetes. Si necesita realizar el mantenimiento de las piezas internas de la bomba, puede acceder a los tirafondos de la caja de rodamientos sin extraer esta placa de extremo.
6. Extraiga la mitad del protector del acople de la bomba:
  - a) Separe levemente la parte inferior.
  - b) Levántela.



Número	Descripción
1.	Surco anular
2.	Placa de extremo del lado de la bomba
3.	Motor
4.	Mitad del guarda-acople del lado de la bomba

## 5.3 Verifique la rotación



### ADVERTENCIA

- Si se hace iniciar la bomba en una rotación inversa, las piezas metálicas pueden entrar en contacto, puede generarse calor y romperse la contención. Asegúrese de que la configuración del motor sea correcta antes de arrancar la bomba.
- El fallo al desconectar y bloquear la alimentación eléctrica del motor se puede producir graves lesiones. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
  - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales.
  - Consulte los manuales de instalación y funcionamiento (IOM) de los fabricantes del motor/acoplamiento/engranaje para ver instrucciones y recomendaciones específicas.

1. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.
2. Asegúrese de que los cubos de acoplamiento están firmemente sujetos a los ejes.
3. Asegúrese de que el acoplamiento espaciador se ha extraído.  
La bomba se envía sin el espaciador del acople.
4. Conecte el suministro de energía al elemento motriz.
5. Asegúrese de que todo esté limpio y haga girar el motor lo suficiente para determinar que la dirección de rotación corresponda con la flecha de la carcasa del cojinete o el marco de acoplamiento cerrado.
6. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.

## 5.4 Verifique la rotación - Acoplamiento directo



### ADVERTENCIA

- Si se hace iniciar la bomba en una rotación inversa, las piezas metálicas pueden entrar en contacto, puede generarse calor y romperse la contención. Asegúrese de que la configuración del motor sea correcta antes de arrancar la bomba.
- El fallo al desconectar y bloquear la alimentación eléctrica del motor se puede producir graves lesiones. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
  - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales.
  - Consulte los manuales de instalación y funcionamiento (IOM) de los fabricantes del motor/acoplamiento/engranaje para ver instrucciones y recomendaciones específicas.

1. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.
2. Asegúrese de que todos estén claros. Gire el motor por un instante, por un medio segundo. Debería poder verificar la rotación del motor observando la dirección del ventilador del motor. La dirección debe ser la misma que la flecha en el bastidor de acoplamiento cerrado.
3. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.

## 5.5 Acople la bomba y del elemento motriz



### ADVERTENCIA

El fallo al desconectar y bloquear la alimentación eléctrica del motor se puede producir graves lesiones. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.

- Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales.
- Consulte los manuales de instalación y funcionamiento (IOM) de los fabricantes del motor/acoplamiento/engranaje para ver instrucciones y recomendaciones específicas.

Los acoples deben contar con la certificación correspondiente para utilizarse en un entorno clasificado como ATEX. Siga las instrucciones del fabricante para lubricar e instalar el acople. Consulte el manual de instalación y funcionamiento de los fabricantes del motor/acoplamiento/engranaje para ver instrucciones y recomendaciones específicas.

### 5.5.1 Instalación del protector del acoplamiento



### ADVERTENCIA

- 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.
- El fallo al desconectar y bloquear la alimentación eléctrica del motor se puede producir graves lesiones. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
  - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales.

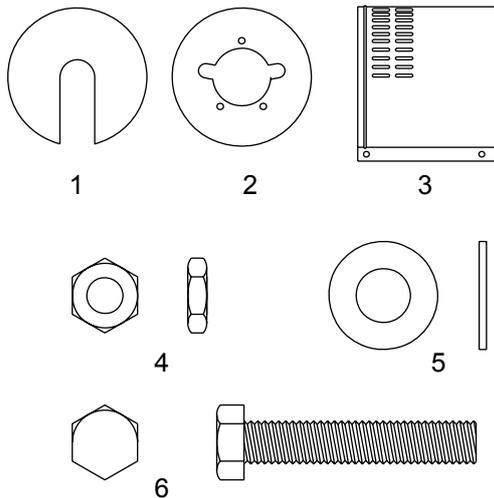
- Consulte los manuales de instalación y funcionamiento (IOM) de los fabricantes del motor/acoplamiento/engranaje para ver instrucciones y recomendaciones específicas.



**ADVERTENCIA**

El protector del acoplamiento utilizado en un entorno clasificado ATEX debe estar correctamente construido en un material antichispa.

**Piezas necesarias:**



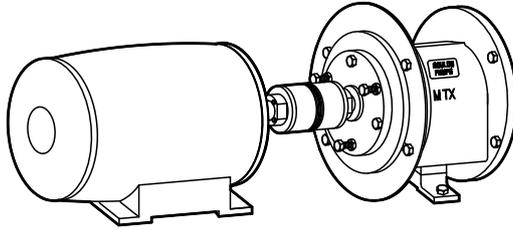
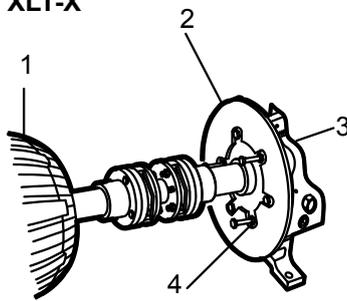
Número	Descripción
1.	Placa de extremo (extremo del motor)
2.	Placa de extremo (extremo de la bomba)
3.	Mitad del guarda-acople, se necesitan 2
4.	Tuerca 3/8-16, se necesitan 3
5.	Arandela de 3/8 pulg.
6.	Perno de cabeza hexagonal de 3/8-16 x 2 pulg., se requieren 3

**Figura 20: Piezas necesarias**

1. Desenergice el motor, coloque el motor en posición de bloqueo y coloque una etiqueta de precaución en el arrancador que indique la desconexión.
2. Coloque la placa base del extremo de la bomba en su lugar.  
Si la placa ya está en su lugar, realice todos los ajustes necesarios al acople y, luego, continúe con el paso siguiente.

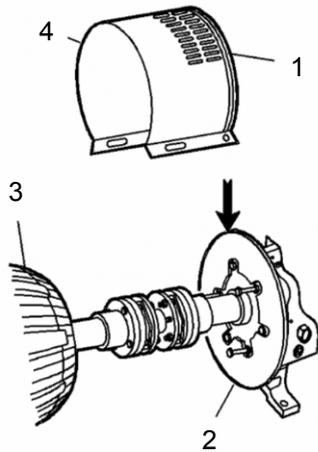
Si el tamaño de la bomba es...	Entonces
STX, MTX, LTX	Alinee la placa de extremo del costado de la bomba con el porta-rodamientos. No es necesario ajustar el impulsor.
XLT-X	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alinee la placa de extremo del lado de la bomba a la carcasa del cojinete de manera de satisfacer estas condiciones:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las ranuras grandes de la placa de extremo no tocan los tirafondos del alojamiento de los rodamientos.</li> <li>2. Las ranuras pequeñas están alineadas con los pernos de ajuste del impulsor.</li> </ol> </li> </ol>

Si el tamaño de la bomba es...	Entonces
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Ajuste la placa de extremo al alojamiento de los rodamientos utilizando contratuercas en los pernos de ajuste del impulsor.</li> <li>3. Verifique la holgura del impulsor. Para obtener la holgura correcta del impulsor, consulte la tabla de holguras del impulsor.</li> </ol>

**STX, MTX, LTX****XLT-X**

Número	Descripción
1.	Motor
2.	Placa de extremo de la bomba
3.	Carcasa del cojinete
4.	Contratuerca

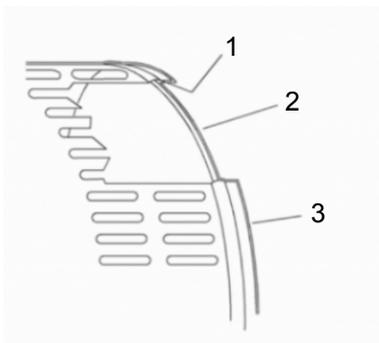
3. Coloque la mitad del protector del acople de la bomba en su lugar:
  - a) Separe levemente la parte inferior.
  - b) Coloque la mitad del protector del acople sobre la placa de extremo del costado de la bomba.



Número	Descripción
1.	Surco anular
2.	Placa de extremo del lado de la bomba
3.	Motor
4.	Mitad del guarda-acople del lado de la bomba

**Figura 21: Instalación de la mitad del protector**

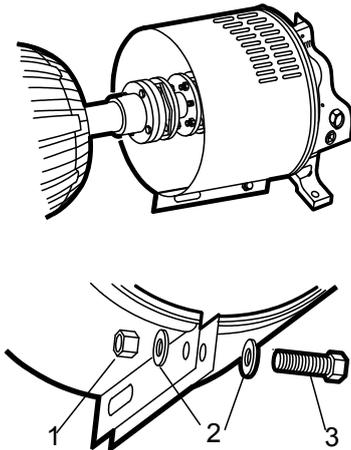
La ranura anular de la mitad del protector del acoplamiento debe fijarse alrededor de la placa de extremo.



Número	Descripción
1.	Surco anular
2.	Placa de extremo (extremo de la bomba)
2.	Mitad del protector

**Figura 22: Ranura anular en guarda-acople**

- Utilice un perno, una tuerca y dos arandelas para asegurar la mitad del protector del acople a la placa de extremo. Ajuste con firmeza.

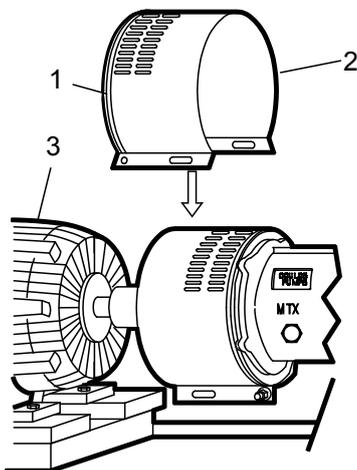


Número	Descripción
1.	Tuerca
2.	Arandela
3.	Perno

**Figura 23: Fije la mitad del protector del acople a la placa del extremo**

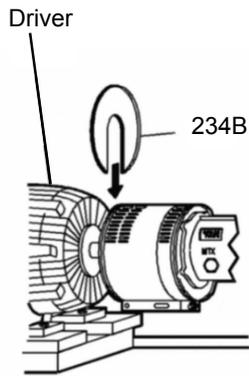
5. Coloque la mitad del protector del acople del elemento motriz en su lugar:
  - a) Separe levemente la parte inferior.
  - b) Coloque la mitad del protector del acople del elemento motriz sobre la mitad del protector del acople de la bomba.

La ranura anular de la mitad del protector del acople debe enfrentar el motor.



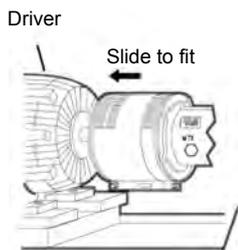
Número	Descripción
1.	Surco anular
2.	Mitad protectora del acoplamiento del motor
3.	Motor

6. Coloque la placa de extremo del costado del elemento motriz sobre el eje del motor.



**Figura 24: Colocación de la mitad del protector del acople**

7. Coloque la placa de extremo del costado del elemento motriz en la ranura anular de la mitad del protector del acople del elemento motriz.
8. Utilice un perno, una tuerca y dos arandelas para asegurar la mitad del protector del acople a la placa de extremo. Ajuste solo manualmente.  
El orificio se encuentra en el lado del elemento motriz de la mitad del protector del acople.
9. Deslice la mitad del protector del acople del elemento motriz hacia el motor, de manera que el protector cubra por completo los ejes y el acople.



**Figura 25: Deslice la mitad del accionamiento del protector del acople hacia el motor**

10. Utilice una tuerca, un perno y dos arandelas para unir las mitades del protector del acople.
11. Ajuste todas las tuercas del ensamblado del protector.

## 5.6 Lubricación de cojinetes



### ADVERTENCIA

Las bombas se envían sin aceite. Los rodamientos antifricción lubricados en aceite deben lubricarse en el lugar de trabajo.

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

### Requisitos de lubricación

Tipo de bomba	Requisitos
Acoplamiento directo	Las bombas acopladas directamente no tienen cojinetes que requieren lubricación.
Montaje en bastidor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de aceite se controla a través de un visor de vidrio.</li> <li>• El nivel de aceite no debe caer por debajo del centro del visor de vidrio.</li> <li>• Se puede notar un aumento en el nivel de aceite después del arranque debido a la circulación de aceite dentro del bastidor del rodamiento.</li> </ul>

## 5.6.1 Requisitos de aceites lubricantes

### Requisitos de calidad de aceite

Utilice un aceite de turbina de alta calidad con inhibidores de corrosión y óxido, con viscosidad nominal que se muestra abajo a 38°C | 100°F.

### Requisitos de aceite basados en la temperatura

Para la mayoría de las condiciones de funcionamiento, las temperaturas de los rodamientos varían entre 49 °C | 120 °F y 82 °C | 180 °F, y puede utilizarse un aceite de viscosidad ISO grado 68 a 38 °C | 100 °F. Si las temperaturas superan los 82 °C | 180 °F, consulte la tabla para obtener los requisitos de temperatura.

Temperatura	Requisito de aceite
Las temperaturas de los rodamientos superan los 82 °C   180 °F	Utilice viscosidad ISO grado 100. Las temperaturas de los rodamientos son por lo general unos 11 °C   20 °F más altas que las de la superficie externa del portarrodamientos.
Las temperaturas de los fluidos bombeados superan los 177 °C   350 °F	Utilice lubricación sintética.

## 5.6.2 Aceite aceptable para lubricar rodamientos

### Lubricantes adecuados

Tabla 3: Lubricantes adecuados

Marca	Tipo de lubricante
Chevron	GST Oil 68
Exxon	Teresstic EP 68
Mobil	DTE Heavy Medium
Phillips 66	Aceite de turbina VG68
Shell	Turbo T 68
Royal Purple	Aceite sintético SYNFILM ISO VG 68
Gulf	Harmony 68

## 5.6.3 Lubricación de cojinetes con aceite



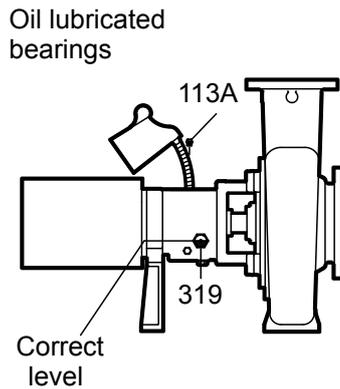
### ADVERTENCIA

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

Utilice aceite del tipo de turbina de alta calidad con inhibidor de corrosión y oxidación.

1. Retire el tapón para llenado.
2. Llene la caja de rodamientos con aceite, a través de la conexión para llenado que se encuentra en la parte superior de la caja de rodamientos.

Llene la caja de rodamientos con aceite hasta la mitad del visor del nivel de aceite (319). El volumen de aceite correcto requerido para cada tamaño de caja de rodamientos se encuentra en la sección "Requisitos de volumen de aceite" de la parte "Mantenimiento de rodamientos/mantenimiento" del manual de instalación y operación.



**Figura 26: Conexión del llenador de aceite**

3. Coloque el tapón para llenado.

### **5.6.4 Lubricación de cojinetes engrasados de por vida**

El fabricante de los cojinetes llena los cojinetes engrasados de por vida con grasa y los sella en la fábrica. No es necesario lubricar ni sellar estos rodamientos. Consulte el capítulo Mantenimiento para ver los procedimientos de reengrasado y mantenimiento de estos rodamientos.

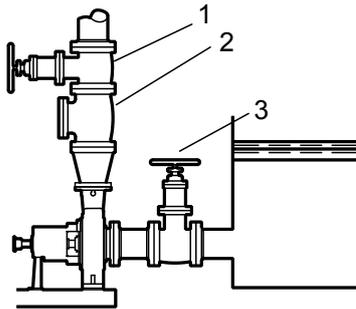
## **5.7 Bomba de cebado**

Potencial de fugas o inundación. Asegúrese de volver a instalar los tapones de drenaje, de comprobar que todas las juntas están bien apretadas y de que los tornillos de las bridas tienen el par adecuado. Si no sigue estas instrucciones, puede resultar en lesiones personales graves o daños en la propiedad.

Antes de llenar la bomba, instale todos los tapones y bridas ciegas en la carcasa y las tuberías auxiliares. Asegúrese de que todas las aberturas están selladas antes de cebar la bomba.

### **5.7.1 Cebado de la bomba con el suministro de succión arriba de la bomba**

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



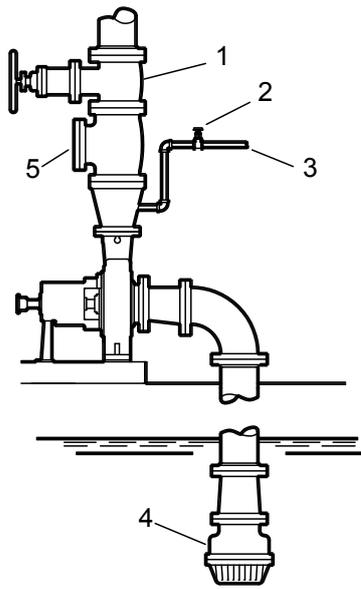
Número	Descripción
1.	Válvula de aislamiento de descarga
2.	Válvula de retención
3.	Válvula de aislamiento de aspiración

**Figura 27: Suministro de succión sobre la bomba**

### 5.7.2 Cebado de la bomba con el suministro de succión debajo de la bomba

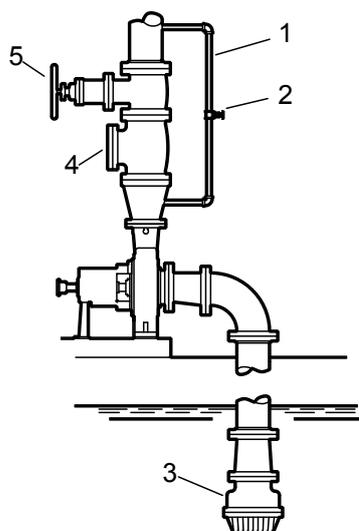
Utilice una válvula de pie y una fuente externa de líquido para cebar la bomba. El líquido puede provenir de una de estas fuentes:

- Bomba de cebado
  - Tubería de descarga presurizada
  - Otro suministro externo
1. Cierre la válvula de aislamiento de descarga.
  2. Abra las válvulas de los respiraderos de aire de la carcasa.
  3. Abra la válvula de la tubería de suministro externo hasta que solo se despidan líquidos de las válvulas de ventilación.
  4. Cierre las válvulas de ventilación.
  5. Cierre la tubería de suministro externo.



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

**Figura 28: Cebado de la bomba con suministro de succión debajo de la bomba con válvula de pie y un suministro externo**



Número	Descripción
1.	Tubería de desviación
2.	Válvula de cierre
3.	Válvula de fondo
4.	Válvula de retención
5.	Válvula de aislamiento de descarga

**Figura 29: Cebado de la bomba con suministro de succión debajo de la bomba con válvula de pie usando una línea de desvío alrededor de la válvula de retención**

### 5.7.3 Otros métodos de cebado de la bomba

También puede utilizar estos métodos para cebar la bomba:

- Cebar por el eyector
- Cebar por bomba de cebado automático

## 5.8 Puesta en marcha de la bomba



### ADVERTENCIA

El funcionamiento continuo contra una válvula de descarga cerrada puede evaporar el líquido. Esta situación puede producir una explosión debido al vapor confinado que se encuentra bajo presión y temperaturas elevadas.



### ADVERTENCIA

Riesgo de daños en el equipo, avería de los sellos y vulneración de la contención. Asegúrese de que los sistemas de refrigeración y enjuague funcionan correctamente antes de arrancar la bomba.

### AVISO:

- Riesgo de daños en el equipo por operación en seco. Observe de inmediato los manómetros. Si no se logra rápidamente la presión de descarga, detenga el motor inmediatamente, vuelva a cebar la bomba e intente arrancar la bomba de nuevo.

- En unidades montadas en bastidor, asegúrese de que el nivel del aceite es correcto antes de arrancar la bomba. Las bombas acopladas directamente no tienen cojinetes lubricados con aceite.
- El funcionamiento continuo contra una válvula de descarga cerrada puede producir sobrecalentamiento de la bomba. El sobrecalentamiento del ensamble magnético del elemento conductor debilitará o arruinará los imanes.

**AVISO:**

Riesgo de daño en el equipo en unidades lubricadas con niebla de aceite puro o de purga. Quite los tapones de los puertos para verificar que el vapor de aceite fluya de forma adecuada. Vuelva a instalar los tapones después de confirmar.

Antes de arrancar la bomba, debe realizar estas tareas:

- Abra la válvula de succión.
  - Abra cualquier línea de recirculación o de refrigeración.
1. Cierre totalmente o abra parcialmente 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 cebar la bomba.
    - c) 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. Las bombas pueden superar los niveles normales por varias razones. Consulte Solución de problemas para obtener información acerca de las posibles soluciones para este problema.
  7. Repita los pasos 5 y 6 hasta que la bomba funcione correctamente.

**5.8.1 Caudal mínimo continuo recomendado**

**Tabla 4: Caudal mínimo en GPM (m<sup>3</sup>/hr)**

**AVISO:**

Estas medidas se basan en agua con una gravedad específica de 1,0 y un calor específico de 1,0.

Grupo	Tamaño	3500 rpm	2900 rpm	1750 rpm	1450 rpm
E	1 x 1½ - 6	23 (5)	15 (4)	11 (3)	8 (2)
	1 x 1½ - 6G	7,0 (1,6)	4,9 (1,1)	1,8 (0,4)	1,2 (0,27)
	1½ x 3 - 6	30 (7)	25 (6)	15 (4)	13 (3)
	2 x 3 - 6	56 (12,5)	47 (11)	28 (6)	23 (5)
	1 x 1½ - 8	10 (2,5)	7 (2)	3 (1)	2 (1)
	1 x 1½ - 8H	22 (5)	18 (4)	11 (2,5)	9 (2)
	1½ x 3 - 8	34 (8)	29 (7)	17 (4)	14 (3)
S/M	2 x 3 - 8	74 (17)	61 (14)	37 (9)	20 (5)
M (8 pulg.)	3 x 4 - 7	157 (36)	127 (29)	78 (18)	64 (15)
	3 x 4 - 8G	159 (36)	129 (30)	79 (18)	65 (15)

Grupo	Tamaño	3500 rpm	2900 rpm	1750 rpm	1450 rpm
M (10 pulg.)	1 x 2 - 10	21 (5)	13 (3)	9 (2)	7 (2)
	1½ x 3 - 10	41,5 (9)	35 (8)	21 (5)	17,5 (4)
	2 x 3 - 10	78 (18)	65 (15)	38 (9)	31 (7)
	3 x 4 - 10	173 (40)	144 (33)	86 (20)	72 (16)
M (13 pulg.)	1½ x 3 - 13	53 (12)	44 (10)	26 (6)	22 (5)

## 5.9 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 el calentamiento rápido y en la vaporización del bombeo.
- Si se hace iniciar la bomba en una rotación inversa, las piezas metálicas pueden entrar en contacto, puede generarse calor y romperse la contención. Asegúrese de que la configuración del motor sea correcta antes de arrancar la bomba.

#### AVISO:

### 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 el calentamiento rápido y en la vaporización del bombeo.
- Riesgo de daños en el equipo y lesiones corporales graves. La acumulación de calor puede producir estrías o agarrotamiento 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. Asegure que la carga de aspiración neta positiva disponible ( $NPSH_A$ ) siempre es mayor que la carga de aspiración neta positiva necesaria ( $NPSH_3$ ), 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.

**Valores de la temperatura**



**ATENCIÓN:**

No haga funcionar la bomba por encima del rango de temperatura nominal de los imanes. Esto debilitará o arruinará los imanes. La temperatura nominal es de 121 °C | 250 °F para todos los tamaños.

Tipos magnéticos	Destino del motor	Temperatura nominal
Hierro de neodimio (NdFe)	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K	180°C   356°F
Cobalto de samario (SmCo)	AA, BB, CC, DD, EE, FF, GG, HH, II, JJ, KK	280°C   536°F

## 5.10 Apagado de la bomba



**ADVERTENCIA**

Deben tomarse precauciones para evitar lesiones físicas. La bomba puede manejar fluidos tóxicos y/o peligrosos. Debe vestirse equipo protector personal adecuado. El bombeo debe manejarse y desecharse de acuerdo con las normativas ambientales correspondientes.

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

## 5.11 Realice el alineamiento final de la bomba y el elemento motriz



**ADVERTENCIA**

- El fallo al desconectar y bloquear la alimentación eléctrica del motor se puede producir graves lesiones. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
  - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales.
  - Consulte los manuales de instalación y funcionamiento (IOM) de los fabricantes del motor/acoplamiento/engranaje para ver instrucciones y recomendaciones específicas.
- 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.

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

1. Ponga la unidad en funcionamiento en las condiciones operativas reales, durante el tiempo suficiente para que la bomba, el accionador y el sistema asociado alcancen la temperatura operativa.

2. Apague la bomba y el motor.
3. Extracción del protector del acoplamiento.  
Consulte Extracción del protector del acoplamiento en el capítulo Mantenimiento.
4. Verifique la alineación mientras la unidad sigue caliente.  
Consulte Alineación de la bomba con el elemento motriz en el capítulo Instalación.
5. Vuelva a instalar el protector del acoplamiento.
6. Vuelva a arrancar la bomba y el motor.

# 6 Mantenimiento

## 6.1 Programa de mantenimiento

### Inspecciones de mantenimiento

El programa de mantenimiento incluye los siguientes tipos de inspecciones:

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

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

### Mantenimiento de rutina

Realice las siguientes tareas cuando lleve a cabo el mantenimiento de rutina:

- Lubrique los cojinetes..
- Inspeccione mecánico.
- Realice un análisis de vibración.
- Controle la presión de descarga.
- Monitoree de temperatura.

### Inspecciones de rutina

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

- Controle el nivel y el estado del aceite a través del visor de vidrio de la caja de rodamientos.
- Controle los ruidos inusuales, la vibración y las temperaturas de los cojinetes.
- Controle si la bomba y las tuberías tienen fugas.
- Analice la vibración.

### Inspecciones trimestrales

Realice las siguientes tareas cada tres meses:

- Controle que la base y los pernos de sujeción estén ajustados.
- Cambie el aceite cada tres meses (cada 2000 horas de funcionamiento) como mínimo.
- Controle el alineamiento del eje y vuelva a alinearlo si es necesario.

### Inspecciones anuales

Realice las siguientes inspecciones una vez al año:

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

Si el rendimiento de la bomba no satisface sus requisitos del proceso y los requisitos del proceso no cambiaron, realice los siguientes pasos:

1. Desmonte la bomba.
2. Inspecciónela.
3. Reemplace las piezas desgastadas.

## 6.2 Mantenimiento de los cojinetes

### Cronograma de lubricación

Tipo de cojinete	Primera lubricación	Intervalos de lubricación
Lubricado en aceite	Cambie el aceite después de 200 horas si los cojinetes son nuevos.	Después de las primeras 200 horas, cambie el aceite cada 4000 horas de funcionamiento o cada seis meses.

Para aplicaciones ATEX, se recomienda el reemplazo de cojinetes (todos) después de 17500 horas de operación.

⊕ Estas secciones de lubricación de los rodamientos 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.

## 6.3 Desmontaje

### 6.3.1 Precauciones de desmontaje



#### ADVERTENCIA

- Riesgos químicos. Debe descontaminar individualmente cada componente según las regulaciones ambientales federales, estatales, locales y de la compañía.
- Una acumulación de gases en la bomba, el sistema de sellado o el sistema de tuberías de proceso puede provocar un entorno explosivo dentro de la bomba. Asegúrese de que el sistema de tuberías de proceso, la bomba y el sistema de sellado estén adecuadamente ventilados antes del funcionamiento.
- Peligro de quemaduras. Acoplamiento puede estar caliente. Use la protección adecuada al manipular.
- Peligro de quemaduras. Use la protección adecuada al manipular los cojinetes.
- Tenga cuidado para evitar que se produzcan lesiones. Los componentes de la bomba desgastados pueden tener bordes afilados. Utilice guantes adecuados al manejar estas piezas.
- Riesgo de lesiones personales graves por la exposición a líquidos peligrosos o tóxicos. En determinadas áreas habrá una pequeña cantidad de líquido, como en la cámara de sellado al desensamblaje.
- Las fugas del fluido de proceso pueden provocar una atmósfera explosiva. Siga todos los procedimientos de ensamblaje de la bomba y del sello.
- 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. No aplique nunca calor para facilitar la extracción a menos que se indique explícitamente en este manual.
- Riesgo de lesiones corporales graves o de muerte por despresurización rápida. Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que la presión se libere antes de desmontar la bomba, quitar los tapones, abrir ventilaciones, drenar válvulas o desconectar las tuberías.
- La elevación y la manipulación de equipos pesados representan un peligro de aplastamiento. Ejercer precaución durante la elevación y la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE) adecuados como calzado con punta de acero, guantes, etc. en todo momento. Procure ayuda de ser necesario.
- Deben tomarse precauciones para evitar lesiones físicas. La bomba puede manejar fluidos tóxicos y/o peligrosos. Debe vestirse equipo protector personal adecuado. El

bombeo debe manejarse y desecharse de acuerdo con las normativas ambientales correspondientes.

---



### **ATENCIÓN:**

- Debe mantener el área de trabajo limpia y libre de cualquier sustancia que pueda contaminar los imanes, como los metales féreos.
  - Los imanes de esta unidad son extremadamente potentes. Tenga cuidado de las lesiones graves en los dedos y las manos. Mantenga los componentes magnéticos de la unidad y las herramientas magnéticas a una distancia de 1 m | 3 pies.
- 

### **AVISO:**

Utilice una banqueta con una superficie de trabajo que no sea magnética, como madera o bronce, cuando trabaje sobre la bomba.

---

## **6.3.2 Herramientas necesarias:**



### **ADVERTENCIA**

Esta bomba contiene imanes extremadamente potentes. Debe usar herramientas y superficies de trabajo no magnéticos.

---

#### **Herramientas**

- Surtido de llaves fijas métricas o tamaños de tuercas 13 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm y 24 mm
- Llaves hexagonales, de tamaño 2,5 mm, 3 mm, 5 mm y 6 mm con un alcance mínimo de 12,07 cm | 4,75 pulg.
- Llave hexagonal, de tamaño 8 mm con una alcance mínimo de 15 cm | 6 pulg.
- Llave de ajuste dinamométrica
- Llave de tuerca de correa
- Cáncamo de 3/8 pulg.

## **6.3.3 Prepare la bomba para el desmontaje**

1. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.
- 



### **ADVERTENCIA**

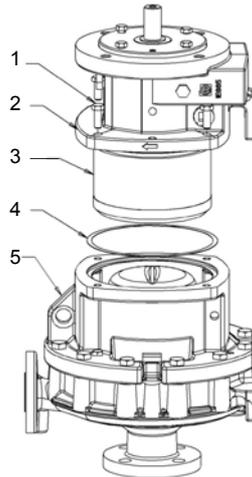
El fallo al desconectar y bloquear la alimentación eléctrica del motor se puede producir graves lesiones. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.

- Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales.
  - Consulte los manuales de instalación y funcionamiento (IOM) de los fabricantes del motor/acoplamiento/engranaje para ver instrucciones y recomendaciones específicas.
- 
2. Cierre todas las válvulas que controlan el flujo hacia y desde la bomba.
  3. Drene y descargue la bomba antes de sacarlo de la tubería.
  4. Aísle la bomba de del sistema y después, descargue la bomba con un líquido compatible.
  5. Desconecte todas las tuberías y equipos auxiliares.
  6. Para la bomba de montaje en bastidor, extraiga el protector del acoplamiento y el acoplamiento.
  7. Retire los pernos del pie de carcasa, de la carcasa y del pie del soporte de motor de cara C.
  8. Extraiga la bomba de la placa de base.
  9. Para la bomba de montaje en bastidor, vacíe el aceite.
  10. Descontamine la bomba:
-

- a) Conecte un suministro de líquido de lavado limpio a la boquilla de descarga.
- b) Recoja el líquido lavado que sale de la conexión de drenaje.
- c) Lave la bomba para quitar los residuos.

### 6.3.4 Retire el conjunto de bastidor y eje (bomba montada en bastidor)

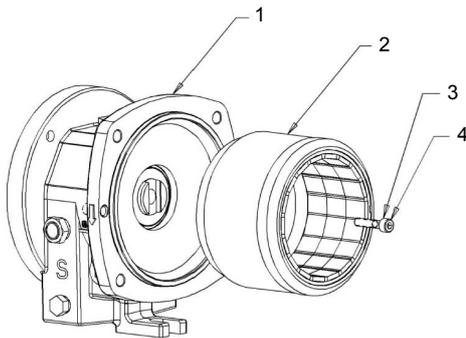
1. Fije la bomba con la boquilla de succión orientada hacia abajo en la mesa o banco de trabajo.
2. Enrosque la argolla de anillo de 3/8 pulg. en el eje de accionamiento.
3. Retire los tornillos (370B) que sujetan el bastidor del cojinetes al adaptador del bastidor.



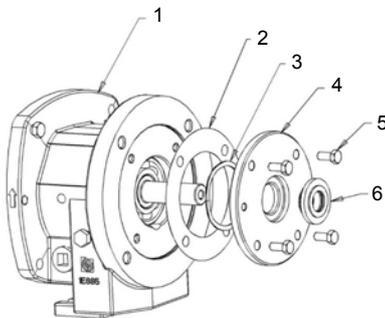
1. Tornillo hexagonal de bastidor al adaptador (370B)
  2. Conjunto de bastidor
  3. Portador del arrastre MAG
  4. Junta del bastidor al adaptador (360W)
  5. Adaptador
4. Si es necesario, use tornillos de fijación para separar las partes, usando los dos agujeros roscados en el bastidor del cojinetes.

Tamaño de la bomba	Tipo de tornillo
Grupo S	M12
Grupo M	M14

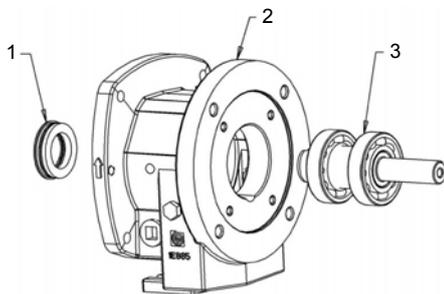
5. Levante el conjunto del bastidor del cojinetes del adaptador.  
Use una grúa, si está disponible.
6. Retire la junta de bastidor al adaptador (360W).
7. Fije el eje de accionamiento de modo que no pueda girar.
8. Retire el tornillo de cabeza (791D) y la arandela de seguridad (382) del eje de accionamiento.



1. Conjunto de bastidor
  2. Conjunto portador de accionamiento (740B)
  3. Arandela de seguridad con diente interno (382)
  4. Tornillo de cabeza del motor al eje (791D)
9. Retire el conjunto magnético de accionamiento (740B).
  10. Retire los tornillos de la cubierta del extremo (370C) y la cubierta del extremo (109A).



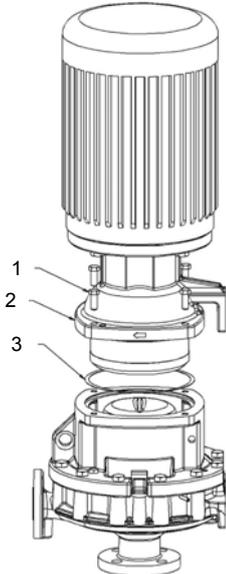
1. Bastidor
  2. Junta de la cubierta del extremo (360A)
  3. Arandela ondulada (529)
  4. Cubierta del extremo del bastidor (109A)
  5. Tornillo hexagonal de la cubierta del extremo (370C)
  6. Sello de aceite de laberinto (332A)
11. Retire la arandela de presión precarga (529) y la junta de la cubierta del extremo (360A).
  12. Retire el eje de accionamiento con ambos los cojinetes adjuntos.



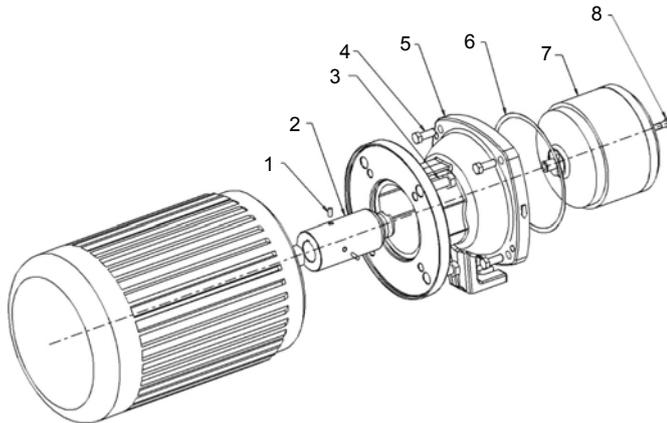
1. Sello de aceite de laberinto (333D)
  2. Bastidor de cojinete (228)
  3. Accionamiento con cojinetes del eje
13. Retire los sellos de aceite de laberinto (332A y 333D).
  14. Retire ambos los cojinetes radiales de bolas con una prensa.  
Los cojinetes de bolas están situadas contra el collar del eje.

### 6.3.5 Extraiga el conjunto del bastidor y eje (bomba acoplada directamente)

1. Asegure la bomba completa en una mesa de trabajo en posición horizontal o vertical.
2. Retire los tornillos hexagonales (370B) que sujetan el adaptador del motor (503) al adaptador del bastidor (108).



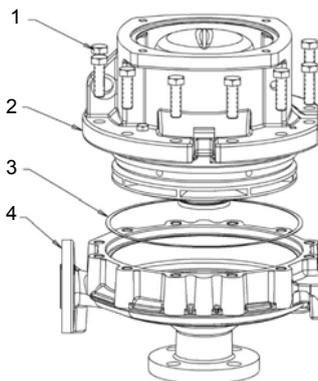
1. Tornillo hexagonal de bastidor al adaptador (370B)
  2. Adaptador de acoplamiento directo (503)
  3. Junta del bastidor al adaptador (360W)
3. Si es necesario, retire el adaptador del motor (503) del adaptador del bastidor (108), usando dos palancas o barras de palanca.  
También hay agujeros roscados (tamaño M12) en el adaptador del motor acoplado directamente (503) para tornillos niveladores.
  4. Levante el motor y el conjunto del adaptador del motor, del adaptador del bastidor.  
Use una grúa, si necesario.
  5. Retire la junta (360W).
  6. Retire el tornillo hexagonal (791D) y la arandela de seguridad (382) del imán de accionamiento (740B).
  7. Retire el imán de accionamiento (740B) del eje de acople (122A).



1. Tornillo de presión de eje de acople al motor (222L)
  2. Eje (122A)
  3. Tornillo hexagonal de motor al adaptador (371)
  4. Tornillo hexagonal de bastidor al adaptador (370B)
  5. Adaptador de acoplamiento directo (503)
  6. Junta del bastidor al adaptador (360W)
  7. Conjunto portador de accionamiento (740B)
  8. Tornillo de cabeza de motor al adaptador (791D), arandela de seguridad con diente interno (382)
8. Retire los tornillos hexagonales (371) que sujetan el motor al adaptador del motor (503).
  9. Saque el adaptador del motor (503) de la brida del motor.
  10. Deslice el tornillo de presión (222L) que sujeta el eje de acople al eje del motor.
  11. Retire el eje de acople (122A) del motor.

### 6.3.6 Desmontar el extremo de líquido

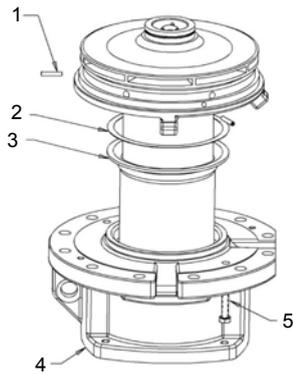
1. Retire los tornillos hexagonales (370) que sujetan el adaptador a la carcasa.



1. Tornillo hexagonal de adaptador a la carcasa (370)
2. Adaptador del bastidor (108)
3. Junta de la placa posterior a la carcasa (351)
4. Carcasa (100)

#### AVISO:

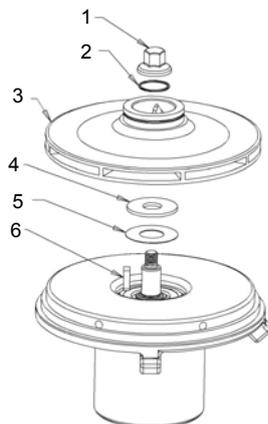
No retire los tres tornillos des presión (222E para las bombas 3 x 4-7 y 3 x 4-8G de 6 pulg., de Grupo S) o los dos tornillos de conexión (370V para todos los otros tamaños). Estos tornillos de presión sujeten el adaptador (108), la placa posterior (444), y la coraza de contención (750).



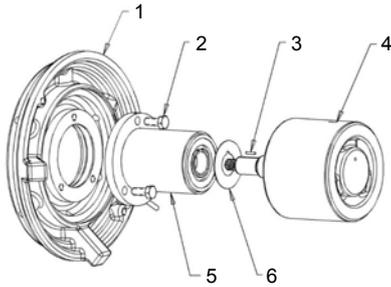
1. Tornillo de presión del adaptador a la placa posterior 222E (6 pulg., Grupo S, 3 x 4-7 y 3 x 4-8G)
  2. Junta de la coraza de contención (540N)
  3. Coraza de contención (750)
  4. Adaptador del bastidor (108)
  5. Tornillo hexagonal de adaptador a la placa posterior (370V)
2. Extraiga el ensamblaje completo de la carcasa (100).
  3. Si necesite extraer el ensamblaje de la carcasa, inserte tronillos extractores a través de los agujeros roscados del adaptador (108).

Los grupos S y M usan tornillos M8.

4. Coloque el conjunto del adaptador, la placa posterior y el impulsor en una mesa con el impulsor hacia arriba.
5. Retire los tres tornillos des presión (222E para las 3x4-7 y 3x4-8G de 6 pulg., de Grupo S) o los dos tornillos hexagonales (370V para todos los otros tamaños).
6. Extraiga el adaptador (108) y la coraza de contención (750).
7. Coloque la parte restante de la unidad en una mesa de trabajo con el imán accionado hacia abajo.



1. Tuerca del impulsor (304)
  2. Junta tórica de la tuerca del impulsor (412A)
  3. impulsor (101)
  4. Arandela separadora (199)
  5. Anillo espaciador intermedio (351X)
  6. Llave del impulsor (178)
8. Coloque la llave de correa sobre el impulsor y retire la tuerca del impulsor (304) y la junta tórica (412A).
  9. Retire el impulsor (101) del eje.
  10. Retire la llave del impulsor (178), la arandela separadora (199) y la junta (351X).
  11. Extraiga la placa posterior (444) y el cartucho de cojinetes (849) del eje.



1. Placa posterior (444)
  2. Tornillo hexagonal del cartucho a la placa posterior (791E)
  3. Pasador paralelo (445A)
  4. Montaje del portador de accionamiento (740A)
  5. Conjunto del cartucho de cojinetes (849)
  6. Anillo espaciador intermedio (351X)
12. Retire la segunda junta (351X).
13. Desenrosque los tornillos (791E) y retire el cartucho del rodamientos (849) de la placa posterior (444).

El conjunto magnético de accionamiento (740A) es un conjunto de dos piezas en las bombas del Grupo S sostenidos con una llave de accionamiento. Artículo 740A es un componente de sola pieza en las bombas del Grupo M con un pasador paralelo (445A) para mover el cartucho de cojinetes.

El cartucho de cojinetes (849) es una unidad que está completamente sustituida.

## 6.4 Inspecciones anteriores al ensamblaje

### Directrices

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

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

---

### AVISO:

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

---

### 6.4.1 Pautas de reemplazo de piezas

#### Carcasa revisión y reemplazo



#### ADVERTENCIA

Riesgo de muerte o lesiones graves. La fuga de fluido puede producir incendios y/o quemaduras. Inspeccione y asegúrese de que las superficies de sellado de la junta no están dañadas y repare o reemplace según sea necesario.

---

Inspeccione los carcasa para detectar grietas, desgaste excesivo o picaduras. Limpie cuidadosamente las superficies de la junta y los ajustes de alineación para eliminar la oxidación y los residuos.

Repare o reemplace la carcasa si observa alguna de las siguientes condiciones:

### Áreas de la carcasa que se deben inspeccionar

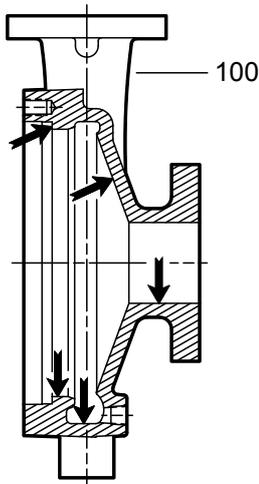


Figura 30: Carcasa 3296 EZMAG

### Reemplazo del impulsor

En esta tabla se muestran los criterios para la sustitución del impulsor:

Piezas del impulsor	Cuándo reemplazar
Bordes de las paletas	Cuando se ven daños por grietas, picaduras o corrosión
Superficies del anillo de desgaste	Cuando la separación con respecto al anillo de desgaste de la carcasa ha aumentado en un 50 % de los valores de la tabla de Separaciones mínimas de funcionamiento

### Reemplazo de juntas, juntas tóricas y apoyos



#### ADVERTENCIA

Riesgo de muerte o lesiones graves. La fuga de fluido puede producir incendios y/o quemaduras. Reemplace todas las juntas, las juntas tóricas en cada revisión y desmontaje.

### Fijadores



#### ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones personales graves o daños a la propiedad. 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 pasadores del tamaño y el material adecuados.
- Reemplace todos los pasadores que tengan corrosión.
- Asegúrese de que todos los pasadores están bien apretados y no falta ninguno.

### Adaptador del bastidor

- Revise el adaptador de la caja (108) en busca de fisuras o daño por corrosión excesiva. Reemplace si existe alguna de estas condiciones.
- Asegúrese de que la superficie de la junta esté limpia.

### **Rodamientos de carburo de silicio, cartucho de rodamiento**

Inspeccione los rodamientos (849) en busca de fisuras, astillas y desgaste excesivo. Reemplace el cartucho si existe alguna de estas condiciones.

### **Coraza de contención**

- Asegúrese de que el espesor de la pared de la coraza de contención (750) sea de al menos 0,991 mm | 0,039 pulg.
- Asegúrese de que la coraza de contención no presente picaduras o fisuras.
- Reemplace la coraza de contención si hay surcos de más de 0,127 mm | 0,005 pulg.

## **6.4.2 Inspecciones de imán**



### **ADVERTENCIA**

Los imanes contenidos en esta unidad son extremadamente potentes. Mantenga los componentes magnéticos de la unidad y las herramientas magnéticas a una distancia de 2 m | 6 pies. Se producirán lesiones graves en los dedos y las manos si no sigue esta precaución.

---

### **Inspecciones del conjunto magnético de accionamiento**

Efectúe las siguientes comprobaciones en el conjunto magnético de accionamiento (740A):

- Verifique que el conjunto no tenga protuberancias.
- Verifique que el conjunto no tenga picaduras o rasguños que exceden una profundidad de 0,127 mm | 0,005 pulg.
- Verifique que el conjunto no tenga erosión o corrosión que excede una profundidad de 0,127 mm | 0,005 pulg.
- Revise las paletas de bombeo en busca de grietas y corrosión.
- Compruebe que los agujeros de circulación estén abiertos.

### **Conjunto magnético de accionamiento**

Los imanes están extremadamente quebradizos. Es normal tener astillas que representan el 10% de la superficie del imán, según el Estándar de MMPA No. 0100-90.

Efectúe las siguientes comprobaciones en el conjunto magnético del motor (740B):

- Verifique que los imanes no tengan grandes grietas y que se extiendan sobre el 50% de la superficie, y que no tengan imperfecciones que pueden crear partículas sueltas.
- Reemplace los imanes si los imanes y portador del imán del motor fueron expuestos a cualquier fluido bombeado.
- Verifique que el portador del imán de motor no tenga grietas, y reemplácelo si encuentra alguna grieta.
- Verifique que el diámetro externo de cubo del portador del imán de motor no tenga surcos y rasguños mayores de 0,127 mm | 0,005 pulg.
- Verifique que los imanes estén bien adheridos al portador metálico.

## **6.4.3 Inspección de la caja de rodamientos**

### **Lista de verificación**

Revise la caja de rodamientos para comprobar si existen estas condiciones:

- Inspeccione visualmente el pie de la caja y la caja de rodamientos en busca de fisuras.
- Revise las superficies internas de la caja en busca de óxido, incrustaciones o residuos. Elimine todos los materiales sueltos y extraños.

- Asegúrese de que los conductos de lubricación no estén obstruidos.
- Inspeccione los diámetros interiores de los rodamientos internos.

El diámetro interno máximo aceptable es 7,203 cm | 2,836 pulgadas para bombas del grupo S y 9,002 cm | 3,544 pulgadas para bombas del grupo M.

- Inspeccione las juntas tóricas de los sellos laberínticos en busca de cortes y fisuras.
- Inspeccione los cojinetes de bolas y verifique si están contaminados y dañados.
- Asegúrese de que las superficies de las juntas estén limpias.
- Inspeccione visualmente la cubierta del extremo del rodamiento en busca de fisuras y picaduras.

## 6.4.4 Inspección de los rodamientos

### Estado de los rodamientos

No vuelva a utilizar los rodamientos. El estado de los rodamientos proporciona información útil acerca de las condiciones de funcionamiento de la caja de rodamientos.

### Lista de verificación

Realice estas revisiones al inspeccionar los rodamientos:

- Inspeccione los cojinetes bolas y verifique en busca de signos de contaminación y daños.
- Tenga en cuenta el estado y los residuos del lubricante.
- Inspeccione los cojinetes de bolas para verificar si están sueltos, si tienen superficies irregulares o si hacen ruido al girarlos.
- Inspeccione los rodamientos de carburo de silicio en busca de fisuras, astillas y desgaste excesivo. Si existe alguna de esas condiciones, reemplace el cartucho del rodamiento.
- Investigue la causa de los daños de los cojinetes. Si la causa no es el desgaste normal, corrija el problema antes de volver a poner la bomba en funcionamiento.

## 6.4.5 Holguras mínimas de funcionamiento

Esta tabla proporciona las holguras del anillo de desgaste radial:

Grupo	Tamaño	Nuevo, mm   pulgadas	Reemplazo, mm   pulgadas
E	1 x 1½ - 6 1 x 1½ - 6G 1½ x 3 - 6 2 x 3 - 6 1 x 1½ - 8 1 x 1½ - 8H 1½ x 3 - 8 2 x 3 - 8	0,51–0,61   0,020-0,024	0,74   0,029
M	1½ x 3 - 10 3 x 4 - 7 4 x 4 - 8G 3 x 4 - 10 1 x 2 - 10 2 x 3 - 10 1½ x 3 - 13	0,71–0,79   0,028–0,031	0,91   0,036

## 6.5 Reensamblaje

### 6.5.1 Reensamble el ensamblaje del bastidor y el eje (bombas montadas en bastidor)

1. Presione ambos cojinetes de bolas radiales (112) sobre el eje de accionamiento (122B).

---

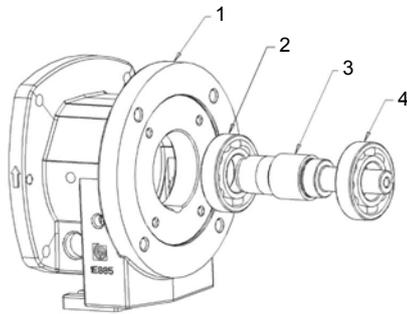
**AVISO:**

Existen varios métodos que puede utilizar para instalar los cojinetes. El método recomendado es utilizar un calentador por inducción que caliente y desmagnetice los rodamientos.

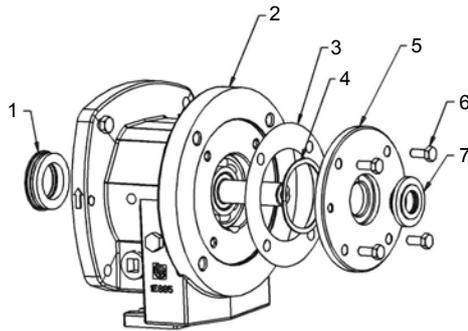
Utilice solo piezas de repuesto originales para reemplazar cualquier componente desgastado o defectuoso. El uso de piezas de reemplazo no adecuadas puede producir funcionamientos defectuosos, daños y lesiones, como así también anular la garantía.

No use llama para calentar los rodamientos. Esto dañará las superficies de los rodamientos. No caliente los cojinetes a una temperatura superior a 275 °F (135 °C).

---

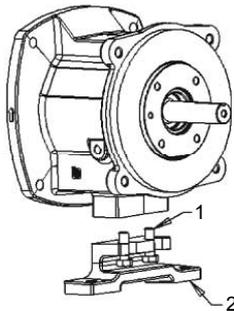


1. Bastidor de cojinete (228)
  2. Cojinete de bolas (112)
  3. Eje del accionamiento (122B)
  4. Cojinete de bolas (112)
2. Monte el eje de accionamiento premontado en el bastidor del cojinete (228) desde el lado del motor.
  3. Inserte la arandela ondulada (529).



1. Sellos de aceite de laberinto (333)
2. Bastidor de cojinete (228)
3. Junta de la cubierta del extremo (360A)
4. Arandela ondulada (529)
5. Cubierta del extremo del bastidor (109A)
6. Tornillo hexagonal de la cubierta del extremo (370C)
7. Sello de aceite de laberinto (332A)

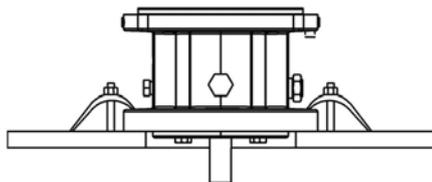
**Figura 31: Cubierta y sellos del bastidor de cojinetes**



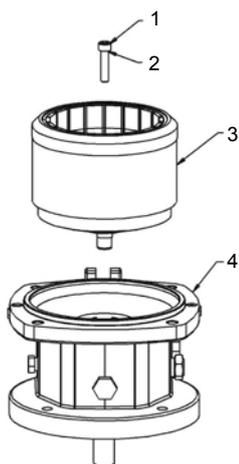
1. Tornillo hexagonal de pie a caja (370 F)
2. Pie del bastidor (241)

**Figura 32: Pie del bastidor (solo Grupo M)**

4. Inserte la junta de la cubierta del extremo (360A) en el bastidor de cojinete.
5. Monte la cubierta del extremo del bastidor (109A) usando los tornillos hexagonales (370C).
6. Presione el sello laberinto interior (333D) y el sello laberinto exterior (332A) en el diámetro correspondiente del bastidor de cojinete. Presiónalos hasta que estén completamente asentados en el diámetro. Asegúrese de mantener la ranura de retorno de aceite en el interior del sello, en la posición de las 6.
7. Monte el pie del bastidor (241) con los tornillos hexagonales (370F) y las arandelas de seguridad (solo el Grupo M).
8. Sujete el ensamble del bastidor del rodamiento premontado en un tornillo de banco con el extremo del motor del eje, hacia abajo.



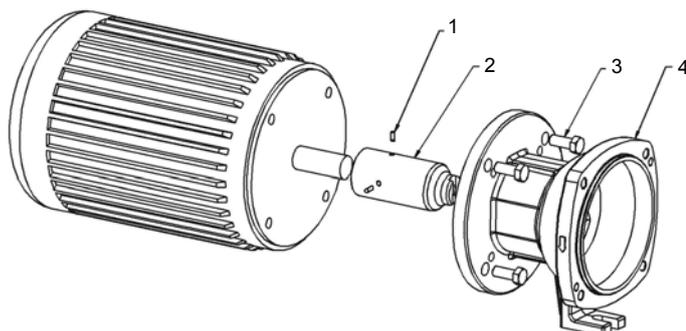
9. Monte el ensamble del imán de accionamiento (740B) sobre el eje de accionamiento de modo que las levas del accionador puedan acoplarse. Fije el ensamble del imán de accionamiento con la arandela de seguridad (382) y el tornillo de cabeza (791D).



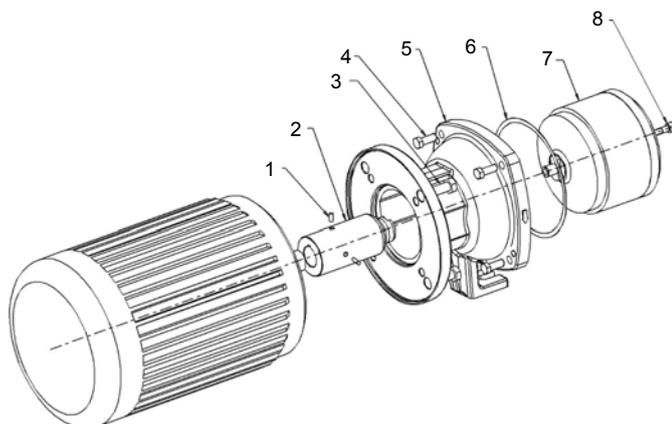
1. Tornillo de cabeza del motor al eje (791D)
2. Arandela de seguridad con diente interno (382)
3. Conjunto portador de accionamiento (740B)
4. Bastidor de cojinete (228)

### 6.5.2 Reensamble el ensamble del bastidor y el eje (bombas acopladas directamente)

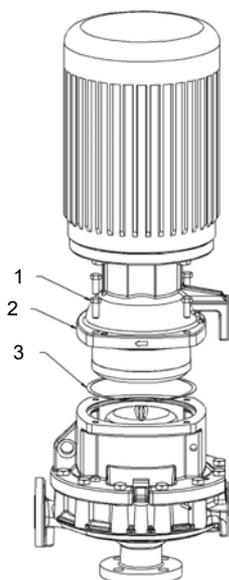
1. Deslice el eje de acople (122A) en el eje del motor, y sujétalos con el tornillo de presión (222L).



1. Tornillo de presión (122L)
  2. Eje de acople (380)
  3. Tornillo hexagonal de motor al adaptador (371)
  4. Adaptador de acoplamiento directo (503)
2. Monte el adaptador del motor (503) en el motor con los tornillos hexagonales (371).
  3. Monte el imán de accionamiento (740B) sobre el eje de acople (122A) de modo que las levas del motor puedan acoplarse plenamente.



1. Tornillo de presión de eje de acople al motor (222L)
  2. Eje de acople (380)
  3. Tornillo hexagonal de motor al adaptador (371)
  4. Tornillo hexagonal de bastidor al adaptador (370B)
  5. Adaptador de acoplamiento directo (503)
  6. Junta del bastidor al adaptador (360W)
  7. Conjunto portador de accionamiento (740B)
  8. Tornillo de cabeza de motor al eje (791D), arandela de seguridad con diente interno (382)
4. Fije la arandela de seguridad (382) y el tornillo de cabeza (791D) para asegurar el imán al eje.

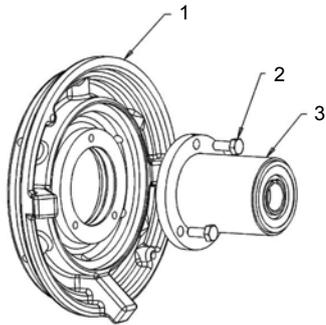


1. Tornillo hexagonal de bastidor al adaptador (370B)
2. Adaptador de acoplamiento directo (503)
3. Junta del bastidor al adaptador (360W)

**Figura 33: Ensamblaje de bomba acoplada directamente**

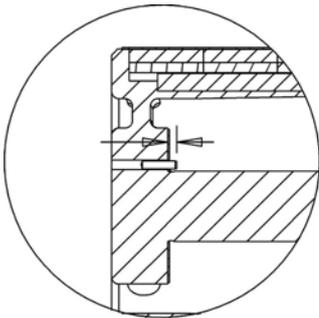
### 6.5.3 Montar el extremo del líquido

1. Inserte el cartucho de cojinetes (849) en la placa posterior (444).

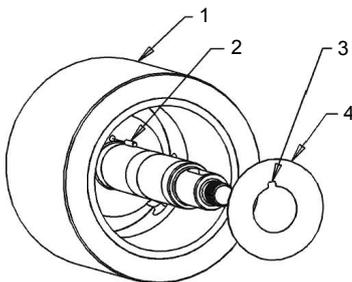


1. Placa posterior (444)
  2. Tornillo hexagonal del cartucho a la placa posterior (791E)
  3. Conjunto del cartucho de cojinetes (849)
2. Gire el cartucho de cojinetes hasta que los tres agujeros estén alineados y asegurados con los tornillos hexagonales (791E).  
Consulte la [6.5.5 Valores de torsión de los pernos on page 76](#).
  3. Para las bombas de Grupo M, si el pasador del portador de accionamiento (445A) en el conjunto magnético de accionamiento (740A) debe ser reemplazado, empuje el pasador de portador con cuidado, hasta que sobresalga aproximadamente 3,05 mm | 0,12 pulg. hacia el impulsor.

Los del Grupo S tienen una clave de accionamiento que se coloca automáticamente en posición durante la instalación cuando se instala.

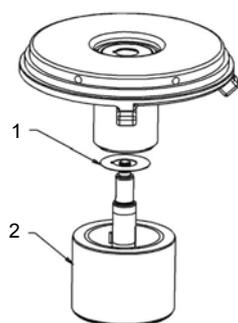


4. Corte una ranura pequeña en el diámetro interior de la junta del anillo intermedio (351X) para crear un hueco para el pasador del portador de accionamiento (445A) o la clave, según el tamaño.



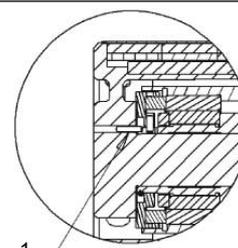
1. Montaje del portador de accionamiento (740A)
  2. Pasador del portador de accionamiento (445A)
  3. Ranura
  4. Anillo espaciador intermedio (351X)
5. Aplique compuesto antiagarrotante al eje y a las roscas del eje.
  6. Monte la junta del anillo intermedio (351X) sobre el eje del conjunto magnético de accionamiento (740A).

## Montaje de la junta del anillo intermedio



1. Anillo espaciador intermedio (351X)
2. Montaje del portador de accionamiento (740A)

## Pasador de accionamiento alineado con la ranura en el cartucho



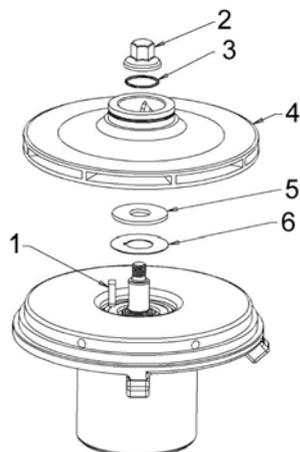
1. Pasador del portador de accionamiento (445A)

7. Coloque el conjunto magnético de accionamiento (740A) en la mesa de trabajo, y después, monte el conjunto del cartucho de cojinetes (849) y la placa posterior (444) premontado sobre el conjunto magnético de accionamiento desde arriba. Asegúrese de que el pasador o la clave del portador de accionamiento (445A) encaje en la ranura del portador en el cartucho del cojinetes (849).

Si el pasador o la llave en la parte inferior del eje no encajan correctamente en la ranura del cartucho del rodamiento, la llave del impulsor en paso 9 no encajará.

Puede girar ligeramente la placa posterior para ayudar con la alineación.

8. Monte la segunda junta del anillo intermedio (351X) y la arandela separadora (199) sobre el eje de accionamiento.



1. Llave del impulsor (178)
2. Tuerca del impulsor (304)
3. Junta tórica de la tuerca del impulsor (412A)
4. impulsor (101)
5. Arandela separadora (199)
6. Anillo espaciador intermedio (351X)

9. Instalación del impulsor:

a) Inserte la llave del impulsor (178) en la ranura de llave en el eje.

Si la llave del impulsor no encaja en la ranura debido a la arandela separadora, regrese al paso 7 y vuelva a ensamblar el cartucho del cojinetes en el eje.

b) Monte el impulsor (101) sobre el eje.

- c) Inserte la junta tórica de la tuerca del impulsor (412A) en la ranura, que se encuentra en la parte posterior de la tuerca del impulsor (304).
- d) Fije el conjunto magnético de accionamiento con una llave de correa y ajuste al tuerca según el valor de torsión adecuado.

Consulte la [6.5.5 Valores de torsión de los pernos on page 76](#).

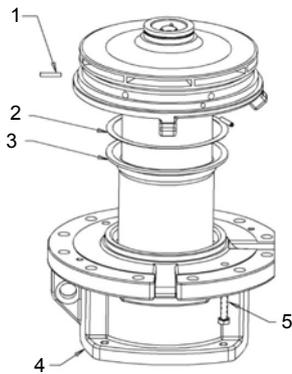
---

**AVISO:**

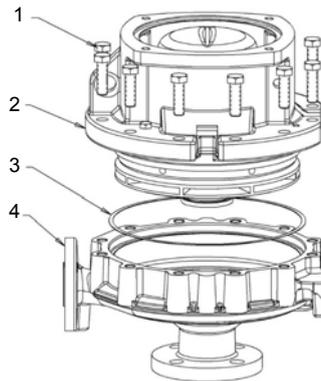
Verifique de que puede girar la placa posterior libremente a mano. Cuando levanta la placa posterior, asegúrese de que el juego axial esté ajustada aproximadamente a 1,02 mm | 0,040 pulg. para asegurar un montaje adecuado. El juego axial de los cojinetes lisos se ajusta automáticamente durante el montaje.

---

- 10. Coloque la junta de la coraza de contención (540N) y la coraza de contención (750) sobre la placa posterior (444).



- 1. Tornillo de presión del adaptador a la placa posterior (222E, 6 pulg., Grupo S, 3 x 4-7 y 3 x 4-8G)
  - 2. Junta de la coraza de contención (540N)
  - 3. Coraza de contención (750)
  - 4. Adaptador del bastidor (108)
  - 5. Tornillo hexagonal de adaptador a la placa posterior (370V)
- 11. Atornille los tres tornillos des presión (222E para las bombas 3 x 4-7 y 3 x 4-8G de 6 pulg., de Grupo S) o los dos tornillos de conexión (370V para las bombas de Grupo M) del adaptador (108) en la placa posterior y apriétalos.  
Este mantiene la coraza de contención en su lugar.
  - 12. Asegure la carcasa (100) a la mesa de trabajo con la brida de succión hacia abajo.

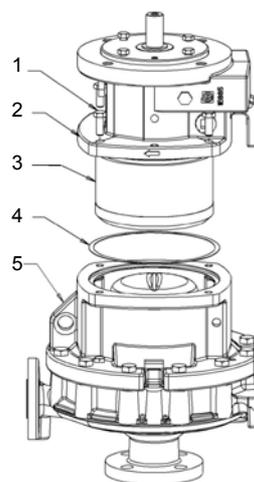


1. Tornillo hexagonal de adaptador a la carcasa (370)
  2. Adaptador del bastidor (108)
  3. Junta de la placa posterior a la carcasa (351)
  4. Carcasa (100)
13. Inserte la junta de carcasa (351) en la carcasa.
  14. Inserte la unidad preensamblada entre la carcasa de modo que el gancho de grúa del adaptador (108) esté orientado hacia el centro de la boquilla de descarga.
  15. Fije el adaptador a la carcasa con tornillos hexagonales (370) al valor de torsión adecuado.

Consulte la [6.5.5 Valores de torsión de los pernos on page 76](#).

#### 6.5.4 Complete el reensamblado de la bomba

1. Inserte la junta (360W) en el adaptador. Verifique que todos los tapones, los sellos laberintos y los cierres de labios estén instalados.



1. Tornillo hexagonal de bastidor al adaptador (370B)
  2. Conjunto de bastidor
  3. Portador del arrastre MAG
  4. Junta del bastidor al adaptador (360W)
  5. Adaptador
2. Asegure el bastidor del cojinetes y el conjunto del imán de accionamiento:
    - a) Coloque el bastidor del cojinetes y el conjunto magnético de accionamiento ya ensamblado en la mesa de trabajo con el imán de accionamiento hacia abajo.
    - b) Enrosque una argolla de anillo de 3/8 pulg. en el extremo del eje de accionamiento.
    - c) Coloque el conjunto de bastidor del cojinetes sobre el adaptador, usando una grúa.

- d) Enrosque los tornillos hexagonales (370B) para fijar el bastidor del cojinetes al adaptador.
- e) Gire el eje de accionamiento a mano para asegurarse de que rote fácil.
- Verifique mirando dentro de la boquilla de succión para asegurarse de que el impulsor esté girando.

### 6.5.5 Valores de torsión de los pernos

---

**AVISO:**

Asegúrese de apretar en una secuencia diametralmente opuesta.

---

Descripción	Grupo	Seco, pies-lb (Nm)	Lubricación estándar, pies-lb (Nm)
Adaptador para tornillos de carcasa (370)	S/M (M12)	65 (88)	49 (66)
	10 pulg. & 13 pulg. M (M16)	161 (219)	120 (164)
Tuerca del impulsor (304)	E	47 (64)	26 (35)
	M	116 (158)	52 (70)
Cartucho para tornillos de la placa posterior (791E)	S/M	12 (16)	9 (12)

# 7 Solución de problemas

## 7.1 Resolución de problemas de funcionamiento

Síntoma	Causa	Solución
La bomba no está suministrando líquido.	La bomba no está cebada.	Vuelva a cebar la bomba y compruebe que la línea de succión y la bomba estén llenas de líquido.
	La línea de succión está obturada.	Compruebe la presión de la línea de succión. Si está baja, localice y elimine cualquier obstrucción.
	El impulsor está obturado.	Desmonte el impulsor y elimine la obstrucción.
	El imán está desacoplado.	Apague la bomba, y verifique la temperatura y la viscosidad del fluido bombeado. Compruebe los imanes con la prueba de par de arranque.
La bomba no alcanza el flujo o la presión nominal.	Existe una fuga de aire en la línea de succión.	Compruebe que no haya fugas y repare las líneas.
	El impulsor está parcialmente obturado.	Retrolave la bomba para limpiar el impulsor.
	Los anillos del impulsor están desgastados.	Reemplace el anillo defectuoso, según sea necesario.
	No hay suficiente cabezal de succión.	Asegúrese de que la válvula de cierre de la línea de succión esté completamente abierta y de que la línea no esté obstruida. Compruebe la presión de succión.
	El impulsor está desgastado o dañado.	Inspeccione y reemplace el impulsor si es necesario.
	La rotación está incorrecta.	Corrija el cableado.
La bomba se enciende y, a continuación, para de bombear.	La bomba no está cebada correctamente.	Vuelva a cebar la bomba.
	Existe una fuga de aire en la línea de succión.	Compruebe que no haya fugas y corregirlas.
	El imán está desacoplado.	Apague la bomba. Verifique la temperatura y la viscosidad del fluido bombeado. Compruebe los imanes con la prueba de par de arranque.
	Hay bolsas de aire o vapor en la línea de succión.	Vuelva a colocar la tubería para eliminar las bolsas de aire.
Los cojinetes presentan una alta temperatura.	Los cojinetes no están bien lubricados.	Verifique la idoneidad y la cantidad del lubricante.
	El lubricante se está enfriando.	Verifique el sistema de refrigeración.
	La bomba no está alineada correctamente.	Controle la alineación de la bomba.
La bomba hace ruido o vibra.	La bomba o el motor no está alineada correctamente.	Alinee los ejes.
	Hay un impulsor parcialmente obstruido que causa el desequilibrio.	Desmonte el impulsor y elimine la obstrucción.
	Hay un impulsor o un eje dañado o torcido.	Reemplácelos si es necesario.
	La base no es suficientemente rígida.	Ajuste los pernos de sujeción de la bomba y el motor, o ajuste los postes. Entonces compruebe el mortero.
	La tubería de succión o descarga no está anclada o está mal soportada.	Ancle la tubería de conformidad con las recomendaciones de las Normas del Instituto de Hidráulica (14a Edición, sección de bombas centrífugas).
	La bomba cavita.	Aumente el valor de NPSH disponible.

Síntoma	Causa	Solución
El motor requiere una potencia excesiva.	El cabezal es más baja que la potencia, y la bomba tiene demasiado líquido.	Instale una válvula de estrangulación.
	El líquido es más pesado de lo esperado.	Controle la gravedad y la viscosidad específicas.
	El cabezal es más alta que la potencia, que está al límite.	Verifique el diámetro del impulsor.
	Las piezas giratorias están apretadas o gravemente desgastadas.	Verifique que las piezas internas que se están desgastando tengan una separación adecuada.
	La rotación del motor está incorrecta.	Corrija el cableado.
El dispositivo de monitoreo de estado apaga la bomba.	El manguito y los cojinetes de empuje están dañados.	Reemplácelos si es necesario.
	Hay un circuito de recirculación bloqueado.	Desmonte el circuito y elimine la obstrucción. Entonces, determine y corrija la causa de la obstrucción.
	Hay recirculación de vaporización líquida.	Corrija todo esto, si es necesario: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique la temperatura actual del líquido contra la temperatura de diseño.</li> <li>• Verifique el NPSH actual contra el de diseño.</li> <li>• Verifique el requisito de flujo mínimo para el tamaño de la bomba.</li> </ul>
	La coraza de contención está dañada.	Reemplácela si es necesario.
	Los imanes están desacoplándose.	Verifique la temperatura y la viscosidad del fluido bombeado. Compruebe los imanes con la prueba de par de arranque.
	La bomba está funcionando en seco.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique si el dispositivo de control está funcionando correctamente.</li> <li>• Verifique que la línea de succión no esté bloqueada.</li> <li>• Vuelva a cebar la bomba.</li> </ul>
	La potencia del motor está excesiva.	El cabezal del sistema es más baja que la potencia, y bombea demasiado líquido.  Compruebe las piezas giratorias para ver si están apretadas o desgastadas. El líquido es más pesado de lo esperado.

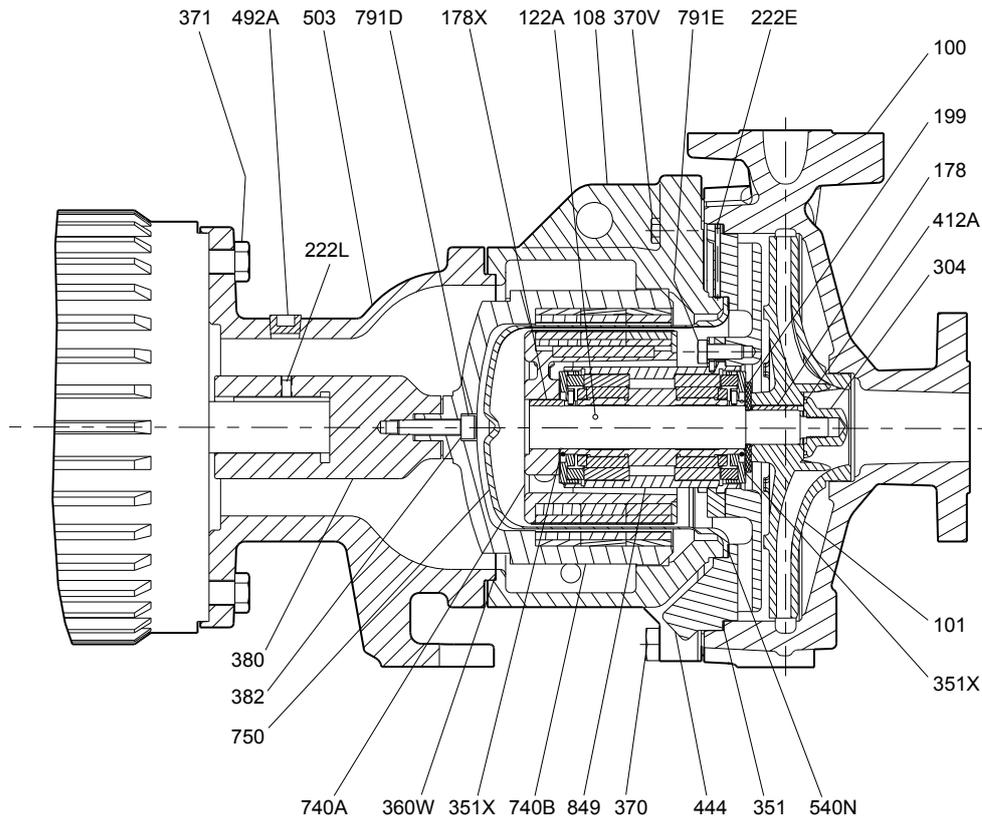
## 7.2 Resolución de problemas de alineación

Síntoma	Causa	Solución
La alineación horizontal (lado a lado) no puede lograrse (angular o paralela).	Las patas del motor están sujetas con pernos.	Ajuste los pernos de sujeción de la bomba y deslice la bomba y el impulsor hasta lograr la alineación horizontal.
	La plancha de base no está nivelada de manera adecuada y probablemente esté combada.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determine cuáles son las esquinas de la plancha de base que están altas o bajas.</li> <li>2. Agregue o quite separadores en la esquina adecuada.</li> <li>3. Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.</li> </ol>
La alineación vertical (de arriba a abajo) no puede lograrse (angular o paralela).	La plancha de base no está nivelada de manera adecuada y es posible que esté combada.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determine si el centro de la base debería levantarse o bajarse.</li> <li>2. Nivele los tornillos de manera equitativa en el centro de la base.</li> <li>3. Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.</li> </ol>

# 8 Lista de piezas y diagramas de sección transversal

## 8.1 Grupo S de acoplamiento directo (todo) y Grupo M (solo 2 x 3 - 8) — acero inoxidable

### Plano de secciones transversales



### Lista de piezas

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
100	1	Carcasa	Acero inoxidable (1,4408)
101	1	Impulsor	Acero inoxidable (1,4408)
108	1	Adaptador del bastidor	Hierro dúctil
122A*	1	Eje del accionamiento	Dúplex acero inoxidable (1,4462)
178	1	Llave del impulsor	303SS
178X*	1	Llave del portador del accionamiento	Acero inoxidable (1,4571)
199	1	Arandela separadora	Acero inoxidable (1,4571)
222E	3	Tornillo de presión del adaptador a la placa posterior (bombas de 6 pulg.)	Acero
222L	2	Tornillo de presión del eje de acople al motor	Acero
304	1	Tuerca del impulsor	Dúplex acero inoxidable (1,4517)
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Material opcional de juntas:

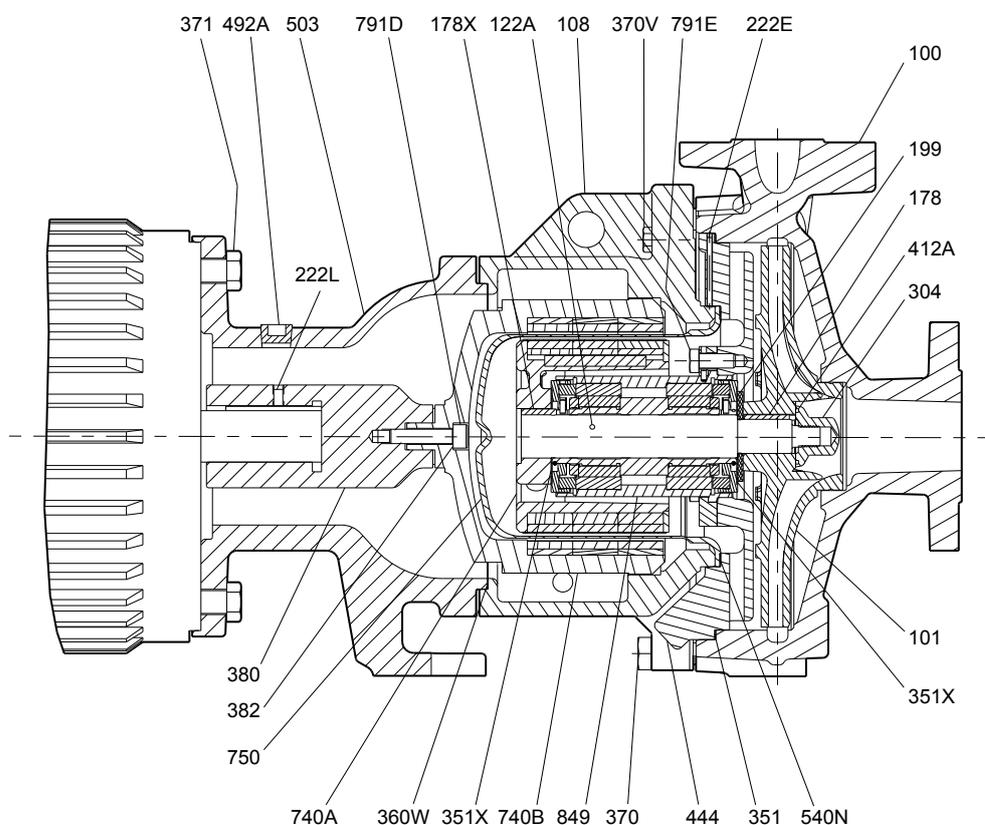
8.1 Grupo S de acoplamiento directo (todo) y Grupo M (solo 2 x 3 - 8) — acero inoxidable

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Fibra de aramida/EPDM (estándar)</li> <li>Gylon blanco (opcional)</li> <li>Gylon beis (opcional)</li> </ul>
351X	2	Anillo espaciador intermedio	Material opcional del espaciador: <ul style="list-style-type: none"> <li>TFM1600 (PTFE) (estándar)</li> <li>Viton B (opcional)</li> </ul>
360W	1	Junta del bastidor al adaptador	Fibra de aramida/EPDM
370	12 para bombas de 7 pulg. y 8 pulg., 8 para bombas de 10 pulg., 16 para bombas de 13 pulg.	Tornillo de cabeza hexagonal del adaptador a la carcasa	Acero
370B	4	Tornillo de cabeza hexagonal del bastidor al adaptador (no se ilustra)	Acero
370 V	2	Tornillo de cabeza hexagonal del adaptador a la placa posterior (para las bombas de 8 pulg.)	Acero
371	4	Tornillo de cabeza hexagonal del motor al adaptador	Acero
380	1	Eje de acople	Acero
382	1	Arandela de seguridad con diente interno	Acero
412A	1	Junta tórica de la tuerca del impulsor	PTFE
444	1	Placa posterior	Acero inoxidable (1,4408)
492A	1	Tapón del bastidor, acceso de tornillo de presión	Acero
503	1	Adaptador de acoplamiento directo	Hierro fundido
540N	1	Junta de la coraza de contención	Material opcional de juntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fibra de aramida/EPDM (estándar)</li> <li>Gylon blanco (opcional)</li> <li>Gylon beis (opcional)</li> </ul>
740A	1	Montaje del portador de accionamiento	Dúplex Acero Inoxidable/NdFeB (1,4517)
740B	1	Conjunto portador de accionamiento	Hierro dúctil/NdFeB (0,7043)
750	1	Coraza de contención	Hastelloy-C (2,4610)
791D	1	Tornillo de cabeza hueca del motor al eje	Acero
791E	3	Tornillo de cabeza hexagonal del cartucho a la placa posterior	Acero inoxidable
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes Carburo de silicio (estándar) Dryguard Carburo de silicio (opcional)	Dúplex Acero Inoxidable/SSiC
<b>Componentes opcionales de temperatura alta</b>			
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Grafoil
540N	1	Junta de la coraza de contención	Grafoil
740A	1	Montaje del portador de accionamiento	Dúplex Acero Inoxidable/SmCo (1,4517)

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
740B	1	Conjunto portador de accionamiento	Hierro dúctil/SmCo (0,7043)
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes de alta temperatura	Dúplex Acero Inoxidable/SSiC
		Carburo de silicio (estándar)	
		Dryguard Carburo de silicio (opcional)	
*Incluido en el montaje del portador de accionamiento 740A			

## 8.2 Grupo S de acoplamiento directo (todo) y Grupo M (solo 2 x 3 - 8) — Hastelloy-C

### Plano de secciones transversales



### Lista de piezas

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
100	1	Carcasa	Hastelloy-C (2,4686)
101	1	Impulsor	Hastelloy-C (2,4686)
108	1	Adaptador del bastidor	Hierro dúctil
122A*	1	Eje del accionamiento	Hastelloy-C (2,4610)
178	1	Llave del impulsor	Hastelloy-C
178X*	1	Llave del portador del accionamiento	Hastelloy-C (2,4610)
199	1	Arandela separadora	Hastelloy-C (2,4610)
222E	3	Tornillo de presión del adaptador a la placa posterior (bombas de 6 pulg.)	Acero
222L	2	Tornillo de presión del eje de acople al motor	Acero

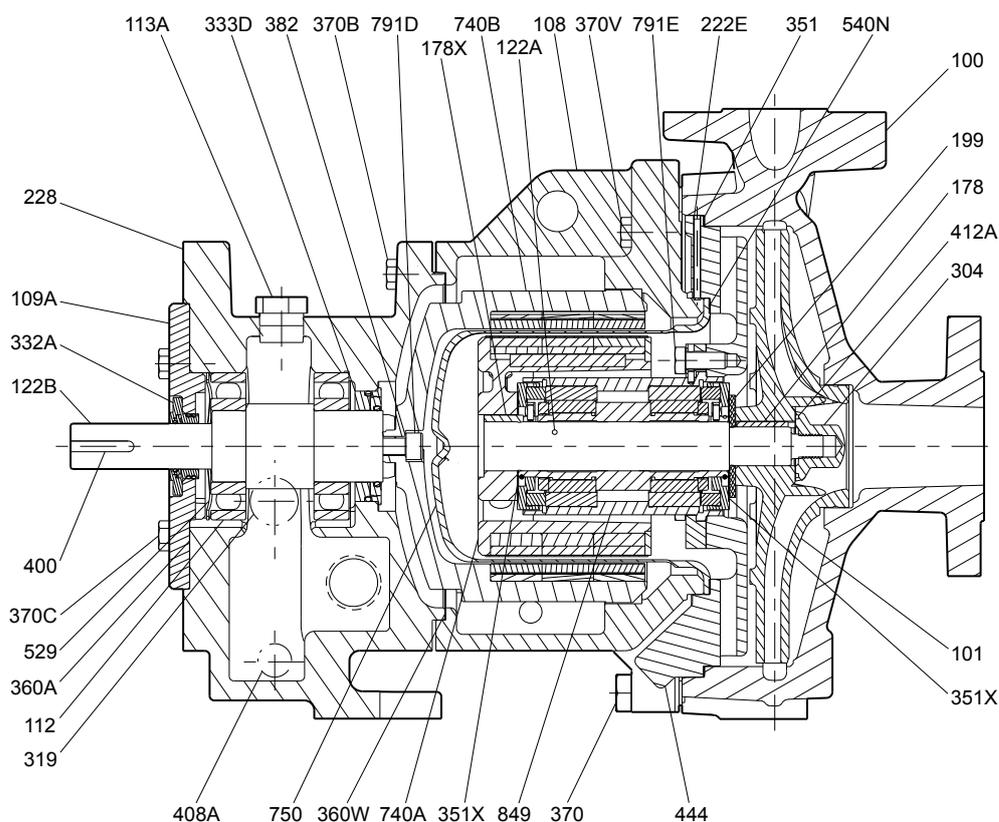
8.2 Grupo S de acoplamiento directo (todo) y Grupo M (solo 2 x 3 - 8) — Hastelloy-C

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
304	1	Tuerca del impulsor	Hastelloy-C (2,4610)
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Material opcional de juntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fibra de aramida/EPDM (estándar)</li> <li>Gylon blanco (opcional)</li> <li>Gylon beis (opcional)</li> </ul>
351X	2	Anillo espaciador intermedio	Material opcional del espaciador: <ul style="list-style-type: none"> <li>TFM1600 (PTFE) (estándar)</li> <li>Viton B (opcional)</li> </ul>
360W	1	Junta del bastidor al adaptador	Fibra de aramida/EPDM
370	8 para bombas de 6 pulg., 12 para bombas de 8 pulg.	Tornillo de cabeza hexagonal del adaptador a la carcasa	Acero
370B	4	Tornillo de cabeza hexagonal del bastidor al adaptador (no se ilustra)	Acero
370 V	2	Tornillo de cabeza hexagonal del adaptador a la placa posterior (para las bombas de 8 pulg.)	Acero
371	4	Tornillo de cabeza hexagonal del motor al adaptador	Acero
380	1	Eje de acople	Acero
382	1	Arandela de seguridad con diente interno	Acero inoxidable
412A	1	Junta tórica de la tuerca del impulsor	PTFE
444	1	Placa posterior	Hastelloy-C (2,4686)
492A	1	Tapón del bastidor, acceso de tornillo de presión	Acero
503	1	Adaptador de acoplamiento directo	Hierro fundido
540N	1	Junta de la coraza de contención	Material opcional de juntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fibra de aramida/EPDM (estándar)</li> <li>Gylon blanco (opcional)</li> <li>Gylon beis (opcional)</li> </ul>
740A	1	Montaje del portador de accionamiento	Hastelloy-C/NdFeB (2,4686)
740B	1	Conjunto portador de accionamiento	Hierro dúctil/NdFeB (0,7043)
750	1	Coraza de contención	Hastelloy-C (2,4610)
791D	1	Tornillo de cabeza hueca del motor al eje	Acero
791E	3	Tornillo de cabeza hexagonal del cartucho a la placa posterior	Hastelloy-C
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes	Hastelloy-C/SSiC
		Carburo de silicio (estándar)	
		Dryguard Carburo de silicio (opcional)	
Componentes opcionales de temperatura alta			
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Grafoil
540N	1	Junta de la coraza de contención	Grafoil
740A	1	Montaje del portador de accionamiento	Hastelloy-C/SmCo (2,4686)

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
740B	1	Conjunto portador de accionamiento	Hierro dúctil/SmCo (0,7043)
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes de alta temperatura	Hastelloy-C/SSiC
		Carburo de silicio (estándar)	
		Dryguard Carburo de silicio (opcional)	
*Incluido en el montaje del portador de accionamiento 740A			

## 8.3 Grupo S con bastidor del cojinete — acero inoxidable

### Plano de secciones transversales



### Lista de piezas

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
100	1	Carcasa	Acero inoxidable (1,4408)
101	1	Impulsor	Acero inoxidable (1,4408)
108	1	Adaptador del bastidor	Hierro dúctil
109A	1	Cubierta del extremo del bastidor	Hierro dúctil
112	2	Cojinete de bolas	Acero
113A	1	Tapón de llenado	Acero
122A*	1	Eje del accionamiento	Dúplex acero inoxidable (1,4462)
122B	1	Eje del motor	Acero 4140
178	1	Llave del impulsor	303SS
178*	1	Llave del portador del accionamiento	Acero inoxidable (1,4571)
199	1	Arandela separadora	Acero inoxidable (1,4571)

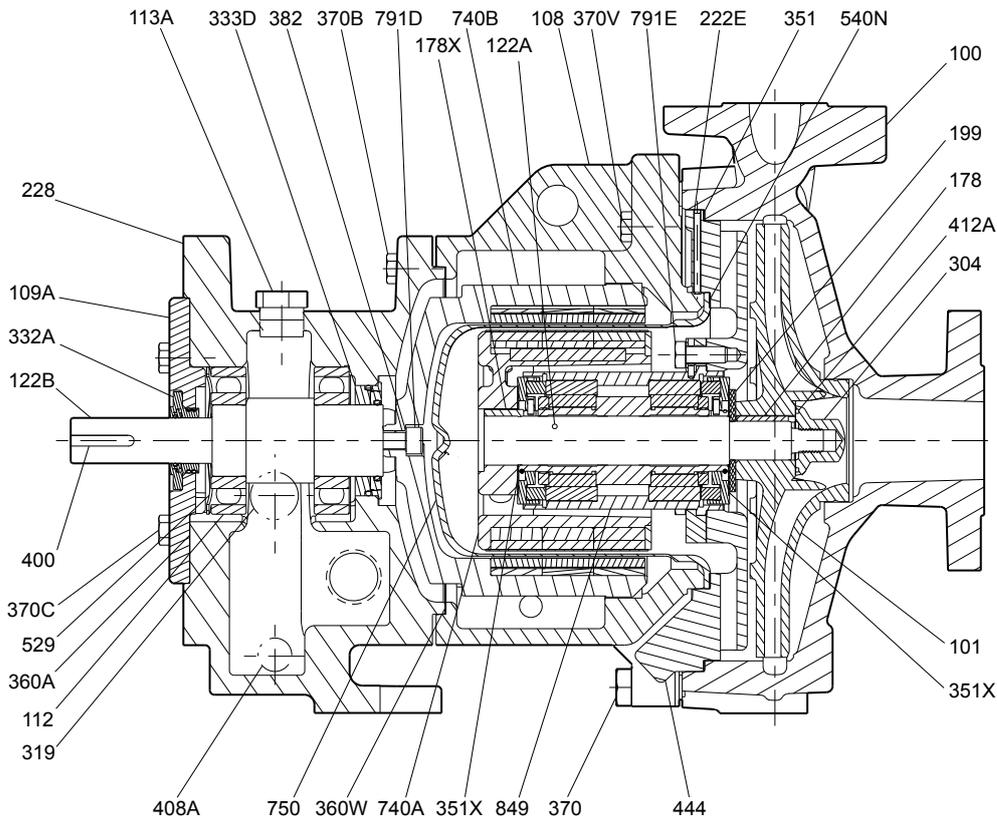
8.3 Grupo S con bastidor del cojinete — acero inoxidable

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
222E	3	Tornillo de presión del adaptador a la placa posterior (bombas de 6 pulg.)	Acero
228	1	Bastidor de cojinete	Hierro fundido
304	1	Tuerca del impulsor	Dúplex acero inoxidable (1,4517)
319	1	Visor	Vidrio/acero
332A	1	Sello de aceite de laberinto (extremo del acoplamiento)	Bronce/Acero Inoxidable
333D	1	Sello de aceite de laberinto (extremo radial)	PTFE relleno de carbono (PTFE)
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Material opcional de juntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibra de aramida/EPDM (estándar)</li> <li>• Gylon blanco (opcional)</li> <li>• Gylon beis (opcional)</li> </ul>
351X	2	Anillo espaciador intermedio	Material opcional del espaciador: <ul style="list-style-type: none"> <li>• TFM1600 (PTFE) (estándar)</li> <li>• Viton B (opcional)</li> </ul>
360A	1	Junta de la cubierta del extremo	Vellumoid
360W	1	Junta del bastidor al adaptador	Fibra de aramida/EPDM
370	8 para bombas de 6 pulg., 12 para bombas de 8 pulg.	Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a la carcasa	Acero
370B	4	Tornillo de cabeza hexagonal de bastidor al adaptador	Acero
370C	1	Tornillo de cabeza hexagonal de la cubierta del extremo	Acero
370 V	2	Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a la placa posterior (para las bombas de 8 pulg.)	Acero
382	1	Arandela de seguridad con diente interno	Acero inoxidable
370C	4	Tornillo de cabeza hexagonal de la cubierta del extremo	Acero
400	1	Chaveta de acoplamiento	Acero
408A	1	Tapón de drenaje	Acero
412A	1	Junta tórica de la tuerca del impulsor	PTFE
444	1	Placa posterior	Acero inoxidable (1,4408)
529	1	Arandela ondulada	Acero
540N	1	Junta de la coraza de contención	Material opcional de juntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibra de aramida/EPDM (estándar)</li> <li>• Gylon blanco (opcional)</li> <li>• Gylon beis (opcional)</li> </ul>
740A	1	Montaje del portador de accionamiento	Dúplex Acero Inoxidable/NdFeB (1,4517)
740B	1	Conjunto portador de accionamiento	Hierro dúctil/NdFeB (0,7043)
750	1	Coraza de contención	Hastelloy-C (2,4610)
791D	1	Tornillo de cabeza hueca del motor al eje	Acero
791E	3	Tornillo de cabeza hexagonal del cartucho a la placa posterior	Acero inoxidable

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes	Dúplex Acero Inoxidable/SSiC
		Carburo de silicio (estándar)	
		Dryguard Carburo de silicio (opcional)	
Componentes opcionales de temperatura alta			
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Grafoil
540N	1	Junta de la coraza de contención	Grafoil
740A	1	Montaje del portador de accionamiento	Dúplex Acero Inoxidable/SmCo (1,4517)
740B	1	Conjunto portador de accionamiento	Hierro dúctil/SmCo (0,7043)
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes de alta temperatura	Dúplex Acero Inoxidable/SSiC
		Carburo de silicio (estándar)	
		Dryguard Carburo de silicio (opcional)	
*Incluido en el montaje del portador de accionamiento 740A			

## 8.4 Grupo S con bastidor del cojinete — Hastelloy-C

### Plano de secciones transversales



### Lista de piezas

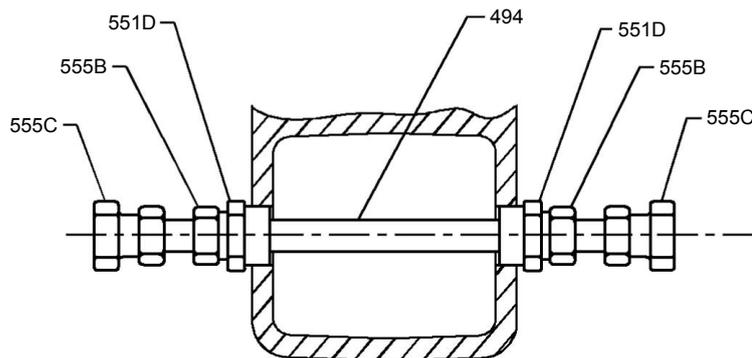
Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
100	1	Carcasa	Hastelloy-C (2,4686)
101	1	Impulsor	Hastelloy-C (2,4686)
108	1	Adaptador del bastidor	Hierro dúctil
109A	1	Cubierta del extremo del bastidor	Hierro dúctil

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
112	2	Cojinete de bolas	Acero
113A	1	Tapón de llenado	Acero
122A*	1	Eje del accionamiento	Hastelloy-C (2,4610)
122B	1	Eje del motor	Acero 4140
178	1	Llave del impulsor	Hastelloy-C
178*	1	Llave del portador del accionamiento	Hastelloy-C (2,4610)
199	1	Arandela separadora	Hastelloy-C (2,4610)
222E	3	Tornillo de presión del adaptador a la placa posterior (bombas de 6 pulg.)	Acero
228	1	Bastidor de cojinete	Hierro fundido
304	1	Tuerca del impulsor	Hastelloy-C (2,4610)
319	1	Visor	Vidrio/acero
332A	1	Sello de aceite de laberinto (extremo del acoplamiento)	Bronce/Acero Inoxidable
333D	1	Sello de aceite de laberinto (extremo radial)	PTFE relleno de carbono (PTFE)
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Material opcional de juntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibra de aramida/EPDM (estándar)</li> <li>• Gylon blanco (opcional)</li> <li>• Gylon beis (opcional)</li> </ul>
351X	2	Anillo espaciador intermedio	Material opcional del espaciador: <ul style="list-style-type: none"> <li>• TFM1600 (PTFE) (estándar)</li> <li>• Viton B (opcional)</li> </ul>
360A	1	Junta de la cubierta del extremo	Vellumoid
360W	1	Junta del bastidor al adaptador	Fibra de aramida/EPDM
370	8 para bombas de 6 pulg., 12 para bombas de 8 pulg.	Tornillo de cabeza hexagonal del adaptador a la carcasa	Acero
370B	4	Tornillo de cabeza hexagonal del bastidor al adaptador	Acero
370C	4	Tornillo de cabeza hexagonal de la cubierta del extremo	Acero
370 V	2	Tornillo de cabeza hexagonal del adaptador a la placa posterior (para las bombas de 8 pulg.)	Acero
382	1	Arandela de seguridad con diente interno	Acero inoxidable
400	1	Chaveta de acoplamiento	Acero
408A	1	Tapón de drenaje	Acero
412A	1	Junta tórica de la tuerca del impulsor	PTFE
444	1	Placa posterior	Hastelloy-C (2,4686)
529	1	Arandela ondulada	Acero
540N	1	Junta de la coraza de contención	Material opcional de juntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibra de aramida/EPDM (estándar)</li> <li>• Gylon blanco (opcional)</li> <li>• Gylon beis (opcional)</li> </ul>

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
740A	1	Montaje del portador de accionamiento	Hastelloy/NdFeB (1,4517)
740B	1	Conjunto portador de accionamiento	Hierro dúctil/NdFeB (0,7043)
750	1	Coraza de contención	Hastelloy-C (2,4610)
791D	1	Tornillo de cabeza hueca del motor al eje	Acero
791E	3	Tornillo de cabeza hexagonal del cartucho a la placa posterior	Hastelloy-C
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes	Hastelloy-C/SSiC
		Carburo de silicio (estándar)	
		Dryguard Carburo de silicio (opcional)	
Componentes opcionales de temperatura alta			
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Grafoil
540N	1	Junta de la coraza de contención	Grafoil
740A	1	Montaje del portador de accionamiento	Hastelloy-C/SmCo (2,4686)
740B	1	Conjunto portador de accionamiento	Hierro dúctil/SmCo (0,7043)
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes de alta temperatura	Hastelloy-C/SSiC
		Carburo de silicio (estándar)	
		Dryguard Carburo de silicio (opcional)	
*Incluido en el montaje del portador de accionamiento 740A			

## 8.5 Opciones de refrigeración de bastidor

### Plano de secciones transversales

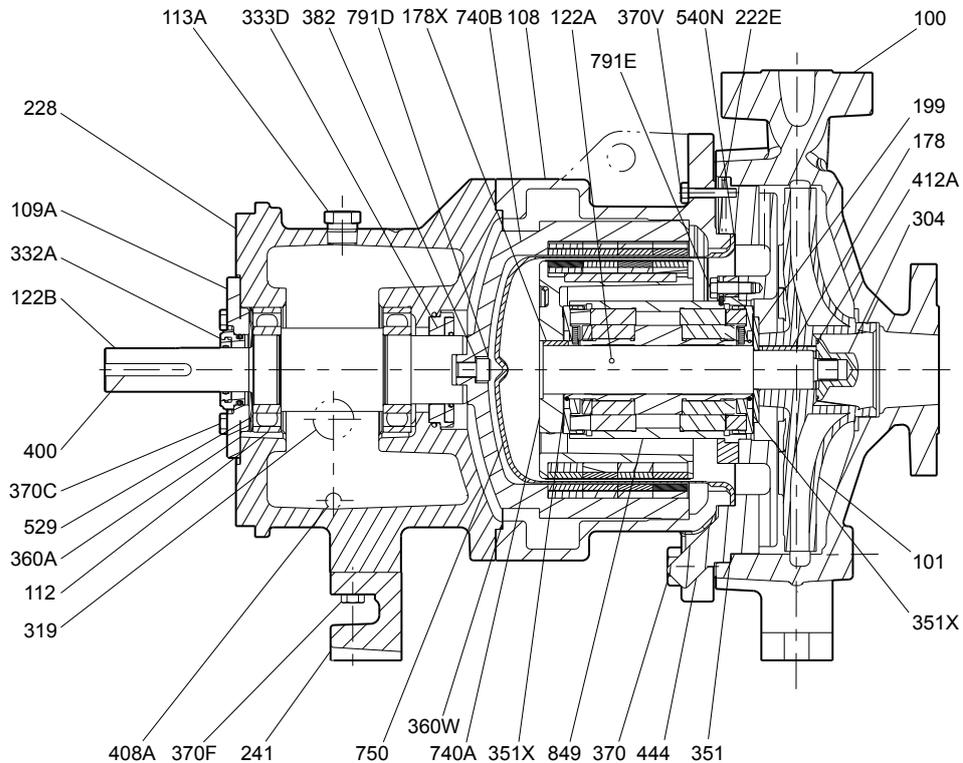


### Lista de piezas

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
494	2	Tubo de enfriamiento	Acero inoxidable
555B	2	Termopares para superficies de tubería	Acero inoxidable
555C	2	Accesorio de tubería	Latón
551D	1	Buje hexagonal	Hierro

## 8.6 Grupo M con bastidor del cojinete — acero inoxidable

### Plano de secciones transversales



### Lista de piezas

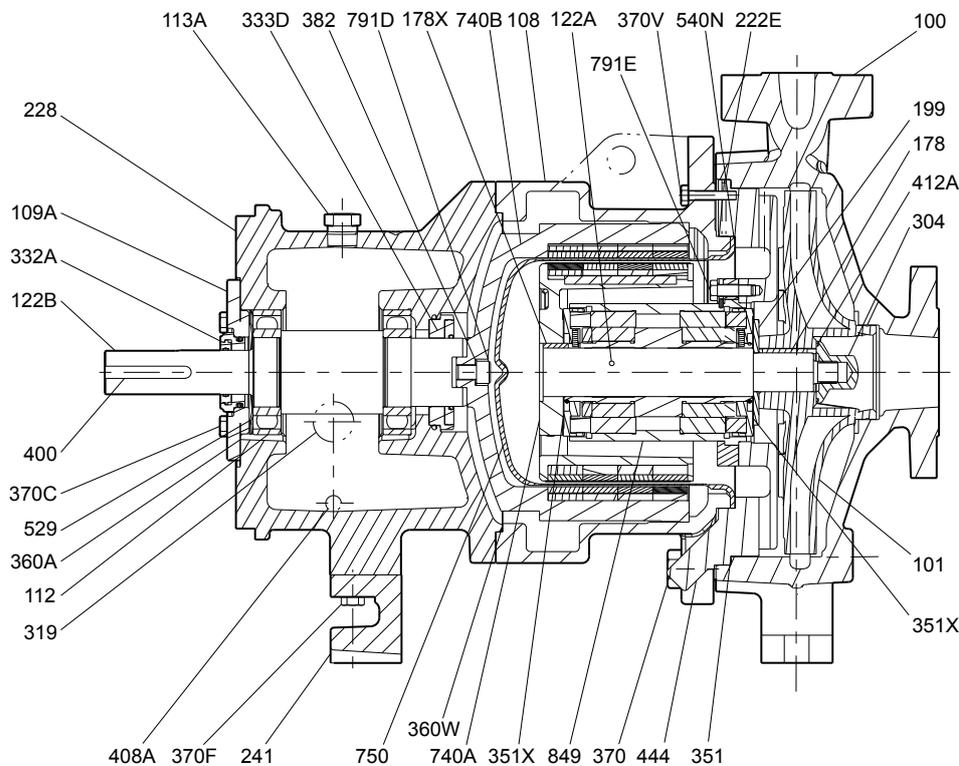
Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
100	1	Carcasa	Acero inoxidable (1,4408)
101	1	Impulsor	Acero inoxidable (1,4408)
108	1	Adaptador del bastidor	Hierro dúctil
109A	1	Cubierta del extremo del bastidor	Hierro dúctil
112	2	Cojinete de bolas	Acero
113A	1	Tapón de llenado	Acero
122A*	1	Eje del accionamiento	Dúplex acero inoxidable (1,4462)
122B	1	Eje del motor	Acero 4140
178	1	Llave del impulsor	303SS
178X*	1	Llave del portador del accionamiento	Acero inoxidable (1,4571)
199	1	Arandela separadora	Acero inoxidable (1,4571)
222E**	3	Tornillo de presión del adaptador a la placa posterior	Acero
228	1	Bastidor de cojinete	Hierro fundido
241	1	Pie del bastidor	Hierro fundido
304	1	Tuerca del impulsor	Dúplex acero inoxidable (1,4517)
319	1	Visor	Vidrio/acero
332A	1	Sello de aceite de laberinto (extremo del acoplamiento)	Bronce/Acero Inoxidable
333D	1	Sello de aceite de laberinto (extremo radial)	Bronce/Acero Inoxidable
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Material opcional de juntas:

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Fibra de aramida/EPDM (estándar)</li> <li>Gylon blanco (opcional)</li> <li>Gylon beis (opcional)</li> </ul>
351X	2	Anillo espaciador intermedio	Material opcional del espaciador: <ul style="list-style-type: none"> <li>TFM1600 (PTFE) (estándar)</li> <li>Viton B (opcional)</li> </ul>
360A	1	Junta de la cubierta del extremo	Vellumoid
360W	1	Junta del bastidor al adaptador	Fibra de aramida/EPDM
370	12 para bombas de 7 pulg. y 8 pulg., 8 para bombas de 10 pulg., 16 para bombas de 13 pulg.	Tornillo de cabeza hexagonal del adaptador a la carcasa	Acero
370B	4	Tornillo de cabeza hexagonal del bastidor al adaptador	Acero
370C	4	Tornillo de cabeza hexagonal de la cubierta del extremo	Acero
370F	2	Tornillo de cabeza hexagonal del pie al bastidor	Acero
370 V	2	Tornillo de cabeza hexagonal del adaptador a la placa posterior (para las bombas de 8 pulg.)	Acero
382	1	Arandela de seguridad con diente interno	Acero inoxidable
400	1	Chaveta de acoplamiento	Acero
408A	1	Tapón de drenaje	Acero
412A	1	Junta tórica de la tuerca del impulsor	PTFE
444	1	Placa posterior	Acero inoxidable (1,4408)
529	1	Arandela ondulada	Acero
540N	1	Junta de la coraza de contención	Material opcional de juntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fibra de aramida/EPDM (estándar)</li> <li>Gylon blanco (opcional)</li> <li>Gylon beis (opcional)</li> </ul>
740A	1	Montaje del portador de accionamiento	Dúplex Acero Inoxidable/NdFeB (1,4517)
740B	1	Conjunto portador de accionamiento	Hierro dúctil/NdFeB (0,7043)
750	1	Coraza de contención	Hastelloy C (2,4610)
791D	1	Tornillo de cabeza hueca del motor al eje	Acero
791E	3	Tornillo de cabeza hexagonal del cartucho a la placa posterior	Acero inoxidable
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes	Dúplex Acero Inoxidable/SSiC
		Carburo de silicio (estándar)	
		Dryguard Carburo de silicio (opcional)	
Componentes opcionales de temperatura alta			
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Grafoil
540N	1	Junta de la coraza de contención	Grafoil

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
740A	1	Montaje del portador de accionamiento	Dúplex Acero Inoxidable/SmCo (1,4517)
740B	1	Conjunto portador de accionamiento	Hierro dúctil/SmCo (0,7043)
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes de alta temperatura	Dúplex Acero Inoxidable/SSiC
		Carburo de silicio (estándar)	
		Dryguard Carburo de silicio (opcional)	
*Incluido en el montaje del portador de accionamiento 740A			
**Usado solo en las bombas 3x4-7 y 3x4-8G.			

## 8.7 Grupo M con bastidor del cojinete — Hastelloy-C

### Plano de secciones transversales



### Lista de piezas

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
100	1	Carcasa	Hastelloy-C (2,4686)
101	1	Impulsor	Hastelloy-C (2,4686)
108	1	Adaptador del bastidor	Hierro dúctil
109A	1	Cubierta del extremo del bastidor	Hierro dúctil
112	2	Cojinete de bolas	Acero
113A	1	Tapón de llenado	Acero
122A*	1	Eje del accionamiento	Hastelloy-C (2,4610)
122B	1	Eje del motor	Acero 4140
178	1	Llave del impulsor	Hastelloy-C
178X*	1	Llave del portador del accionamiento	Hastelloy-C (2,4610)
199	1	Arandela separadora	Hastelloy-C (2,4610)

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
222E	3	Tornillo de presión del adaptador a la placa del extremo (bombas de 6 pulg.)	Acero
228	1	Bastidor de cojinete	Hierro fundido
241	1	Pie del bastidor	Hierro fundido
304	1	Tuerca del impulsor	Hastelloy-C (2,4610)
319	1	Visor	Vidrio/acero
332A	1	Sello de aceite de laberinto (extremo del acoplamiento)	Bronce/Acero Inoxidable
333D	1	Sello de aceite de laberinto (extremo radial)	Bronce/Acero Inoxidable
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Material opcional de juntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibra de aramida/EPDM (estándar)</li> <li>• Gylon blanco (opcional)</li> <li>• Gylon beis (opcional)</li> </ul>
351X	2	Anillo espaciador intermedio	Material opcional del espaciador: <ul style="list-style-type: none"> <li>• TFM1600 (PTFE) (estándar)</li> <li>• Viton B (opcional)</li> </ul>
360A	1	Junta de la cubierta del extremo	Vellumoid
360W	1	Junta del bastidor al adaptador	Fibra de aramida/EPDM
370	12 para bombas de 7 pulg. y 8 pulg., 8 para bombas de 10 pulg., 16 para bombas de 13 pulg.	Tornillo de cabeza hexagonal del adaptador a la carcasa	Acero
370B	4	Tornillo de cabeza hexagonal del bastidor al adaptador	Acero
370C	4	Tornillo de cabeza hexagonal de la cubierta del extremo	Acero
370F	2	Tornillo de cabeza hexagonal del pie al bastidor	Acero
370 V	2	Tornillo de cabeza hexagonal del adaptador a la placa posterior (excepto el 3x4-7 y el 3x4-8G)	Acero
382	1	Arandela de seguridad con diente interno	Acero inoxidable
400	1	Chaveta de acoplamiento	Acero
408A	1	Tapón de drenaje	Acero
412A	1	Junta tórica de la tuerca del impulsor	PTFE
444	1	Placa posterior	Hastelloy-C (2,4686)
529	1	Arandela ondulada	Acero
540N	1	Junta de la coraza de contención	Material opcional de juntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibra de aramida/EPDM (estándar)</li> <li>• Gylon blanco (opcional)</li> <li>• Gylon beis (opcional)</li> </ul>
740A	1	Montaje del portador de accionamiento	Hastelloy-C/NdFeB (2,4686)
740B	1	Conjunto portador de accionamiento	Hierro dúctil/NdFeB (0,7043)
750	1	Coraza de contención	Hastelloy-C (2,4610)

## 8.8 Piezas de recambio y reparación

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Materiales
791D	1	Tornillo de cabeza hueca del motor al eje	Acero
791E	3	Tornillo de cabeza hexagonal del cartucho a la placa posterior	Hastelloy-C
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes	Hastelloy-C/SSiC
		Carburo de silicio (estándar)	
		Dryguard Carburo de silicio (opcional)	
Componentes opcionales de temperatura alta			
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Grafoil
540N	1	Junta de la coraza de contención	Grafoil
740A	1	Montaje del portador de accionamiento	Hastelloy-C/SmCo (2,4686)
740B	1	Conjunto portador de accionamiento	Hierro dúctil/SmCo (0,7043)
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes de alta temperatura	Hastelloy-C/SSiC
		Carburo de silicio (estándar)	
		Dryguard Carburo de silicio (opcional)	
*Incluido en el montaje del portador de accionamiento 740A			

## 8.8 Piezas de recambio y reparación

### Piezas de repuesto recomendadas

Número	Cantidad	Pieza	Materiales
351	1	Junta de placa posterior a la carcasa	Fibra de aramida con caucho EPDM
112	2	Cojinete de bolas	Acero
351X	2	Anillo espaciador intermedio	Grafoil
360A	1	Junta de cubierta final	Vellumoid
360W	1	Junta del bastidor al adaptador	Fibra de aramida con caucho EPDM
740A	1	Montaje del portador de accionamiento	Dúplex Acero Inoxidable/NdFeB
740B	1	Conjunto portador de accionamiento	Hierro dúctil/NdFeB
750	1	Coraza de contención	Hastelloy-C
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes	Dúplex Acero Inoxidable/SSiC

### Piezas de reparación

- impulsor (101)
- Tuerca y junta tórica del impulsor (304 y 412A)
- Llave del impulsor (178)
- Conjunto magnético de accionamiento (740A)
- Conjunto accionamiento magnético (740B)
- Coraza de contención (750)
- Eje del accionamiento (122B)
- Sellos de aceite de laberinto (332A y 333D)

## 8.9 Planos de intercambiabilidad



Figura 34: Montaje en bastidor 3296 EZMAG



**Figura 35: Acoplamiento corto 3296 EZMAG**

**Lista de piezas de planos de intercambiabilidad**

1. Tamaño	6. Adaptador del bastidor	11 Bastidor de cojinete
2. Carcasa	7. Magneto conducido	12. Eje de acople
3. Impulsor	8. Shell	13. Adaptador del motor
4. Placa posterior	9. Magnético de accionamiento	14. Placa del adaptador
5. Cartucho de cojinetes	10. Eje de accionamiento	—

# 9 Otra documentación o manuales relevantes

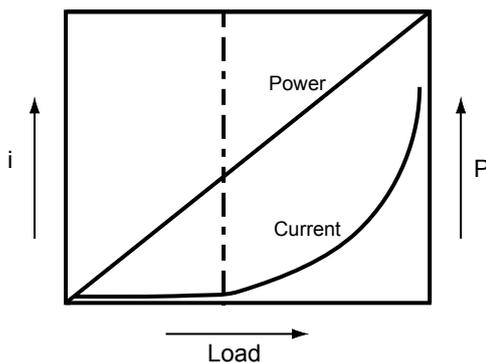
## 9.1 Monitor de energía condensada

### Descripción

ITT ofrece varios dispositivos de monitoreo de alimentación para tamaños de bomba, velocidades y diámetros de impulsor específicos. Los dispositivos de monitoreo de alimentación están diseñadas para proteger las bombas de:

- Funcionamiento en seco
- Funcionamiento contra una válvula de descarga cerrada
- Funcionamiento fuera de la región operativa recomendada

Los monitores de alimentación están diseñadas para detectar potencia relativa a la carga, que es una función lineal en lugar de medir el amperaje relativo a la carga, que es una función parabólica. La característica lineal de medir potencia vs. carga mejora la sensibilidad en condiciones de baja potencia en las que aumentos de potencia es un aspecto crítico. Esta figura muestra una comparación de mediciones de potencia vs. mediciones de amperaje. Un monitor de alimentación debidamente ajustado e instalado es un seguro para la vida útil prolongada de la bomba.



**Figura 36: Mediciones de potencia vs. amperaje**

Como la curva de corriente es tan plana, los cambios de carga son difíciles de detectar cuando se mide solo la corriente en este rango. Si lee erróneamente estos cambios, puede provocar un disparo innecesario o el funcionamiento en seco de la bomba. Si también mide la potencia, este problema se elimina.

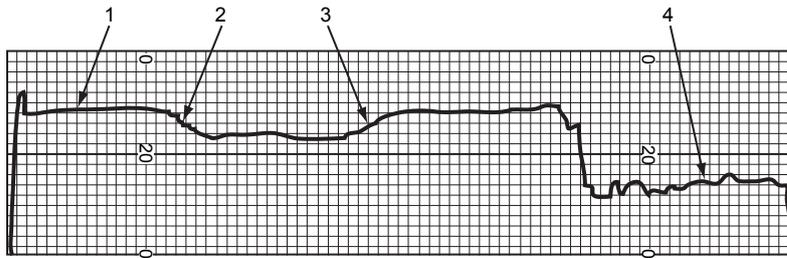
### Medición de consumo de energía

Los monitoreos de alimentación pueden ser calibrados estratégicamente para proteger su bomba midiendo el consumo de energía por cualquiera de estas condiciones:

- Funcionamiento en seco
- Válvula de descarga cerrada
- Bomba no cebada
- Condiciones de succión inadecuadas/succión bloqueada
- Cavitación
- Bolsa de aire
- Imanes desacoplados
- Línea de descarga solidificada, bloqueada o congelada
- Fluctuaciones de viscosidad, precipitación, o coagulación
- Eje roto o dañado

- Acoplamiento roto o dañado
- Impulsor obstruido
- Cojinetes malos
- Ciclaje rápido

El consumo de energía en cada una de estas condiciones puede simularse en una prueba de planta o estimarse mediante cálculos o interpolaciones de la curva de rendimiento de la bomba. Al definir estas fluctuaciones peligrosas de energía, la calibración adecuada de la unidad de monitoreo de alimentación puede evitar fallas evitables de la bomba. Esta figura muestra una evaluación de potencia típica registrada de un motor eléctrico de bomba de centrífuga.



1. La bomba está funcionando.
2. La válvula está cerrando.
3. La válvula está abriendo.
4. No hay fluido bombeado.

**Figura 37: Evaluación de potencia típica**

Comuníquese con su representante de ITT para obtener ayuda y un análisis de potencia para su sistema específica. Para obtener más detalles y la evaluación de unidades de monitoreo de alimentación, está disponible una guía completa del usuario del monitor de alimentación por ITT.

### Consejos de calibración

Use estos consejos para ayudarle cuando seleccione y calibre un monitoreo de alimentación:

- Lea las instrucciones de instalación y el diagrama de cableado de su monitoreo de alimentación antes de intentar calibrar la unidad.
- Comprenda el envolvente operativo recomendado de su bomba, provisto por ITT.
- Comprenda los requisitos y las limitaciones de su sistema.
- Comprenda el rango completo de su servicio, incluidos los requisitos de potencia en las condiciones de caudal mínimo y máximo nominal.
- Identifique fallas potenciales del sistema que serían un característico de su proceso específico y tipo de bomba.
- Comprenda el alcance de potencia y torsión del motor eléctrico seleccionado.
- Cuando posible, defina aún más su rango operativo para que se ejecute lo más cerca posible de su rendimiento óptimo (Punto de Mejor Eficiencia).
- Seleccione una unidad de disparo única o doble, según sea práctico para su sistema específico. Una unidad de doble disparo se recomienda para el 3296 EZMAG. Utilice siempre un ajuste bajo para proteger contra el funcionamiento en seco. Una configuración alta detecta si se ha producido una condición inesperada. Este puede resultar en daños en los cojinetes.
- Configure un punto de disparo de baja potencia en el consumo de energía requerido cuando la operación esté en caudal mínimo o superior recomendado por el fabricante, pero menor que el punto de funcionamiento normal.
- Configure un punto de disparo de alta potencia en el consumo de energía requerido cuando la operación esté en caudal máximo o menor recomendado por el fabricante, o al caudal que evitará la cavitación.

- Cuando utilice monitores de potencia de doble disparo, seleccione los puntos de disparo alto y bajo diseñados para proteger su sistema específico dentro de la región de funcionamiento recomendada de la bomba definida por ITT. Este método crea límites para una envolvente de operación segura de la bomba.
- Configure la función contra disparos por perturbación para cada escalada de energía. Configure el dispositivo contra disparos por perturbación a un intervalo que permite que el sistema experimente fluctuaciones momentáneas en el consumo de energía. Configúrelo durante un período de tiempo apropiado que evite que la bomba experimente calor excesivo o condiciones de operación peligrosas.
- Configure el temporizador de retardo para las condiciones de puesta que permitan que el sistema llegue a la potencia de funcionamiento normal dentro de un marco de tiempo que maximice la protección de su bomba.
- Para la operación a velocidad variable, consulte a ITT o al fabricante del monitor de alimentación para conocer los dispositivos auxiliares adecuados que están diseñados para operar a varias velocidades o frecuencias fluctuantes.
- Seleccione un cuadro eléctrico que es adecuado para el entorno operativo, o instale la unidad en un panel eléctrico adecuado.
- No active el mando manual del monitor de alimentación hasta que se haya definido un examen exhaustivo de la fuente del problema, y se haya corregido.
- Investigue y seleccione las funciones del monitor de alimentación que sean más adecuadas para su aplicación particular y la seguridad de la planta.

# 10 Contactos locales de ITT

## 10.1 Oficinas regionales

Región	Dirección	Teléfono	Fax
América del Norte (sede central)	ITT - Goulds Pumps 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148 EE.UU.	+1 315-568-2811	+1 315-568-2418
La oficina de Houston	12510 Sugar Ridge Boulevard Stafford, TX 77477 EE.UU.	+1 281-504-6300	+1 281-504-6399
Los Ángeles	Operaciones de productos verticales 3951 Capitol Avenue City of Industry, CA 90601-1734 EE.UU.	+1 562-949-2113	+1 562-695-8523
Asia y el Pacífico	ITT Fluid Technology Asia Pte Ltd 1 Jalan Kilang Timor #04-06 Singapore 159303	+65 627-63693	+65 627-63685
Europa	ITT - Goulds Pumps Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, Inglaterra EX13 5HU	+44 1297-639100	+44 1297-630476
América Latina:	ITT - Goulds Pumps Camino La Colina n.º 1448 Condominio Industrial El Rosal Huechuraba Santiago 8580000 Chile	+562 544-7000	+562 544-7001
Medio Oriente y África	ITT - Goulds Pumps Achileos Kyrou 4 Neo Psychiko 115 25 Atenas Grecia	+30 210-677-0770	+30 210-677-5642

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



ENGINEERED FOR LIFE

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

**Formulario IOM.3296EZMag.es-es.2020-02**

©2020 ITT Inc.

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