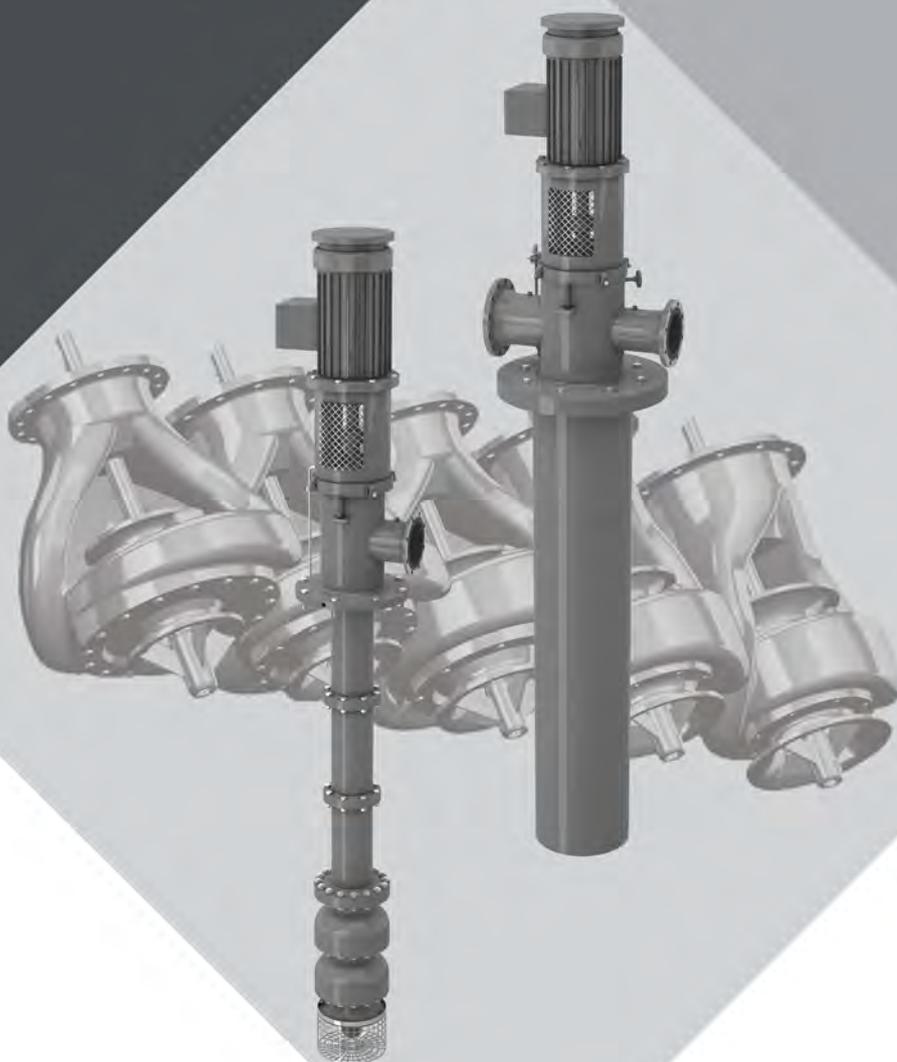


 **GOULDS PUMPS**

# Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento

Model VIT, VIC and VIDS



**ITT**



# Índice

<b>1</b>	<b>Introducción y seguridad.....</b>	<b>3</b>
1.1	Introducción.....	3
1.1.1	Solicitud de información adicional.....	3
1.2	Seguridad.....	3
1.2.1	Terminología y símbolos de seguridad.....	4
1.2.2	Seguridad ambiental.....	5
1.2.3	Seguridad del usuario.....	6
1.2.4	Productos con aprobado antideflagrante.....	8
1.3	Datos de nivel de ruido.....	9
1.4	Garantía del producto.....	9
1.5	Consideraciones de ATEX y uso previsto.....	10
<b>2</b>	<b>Transporte y Almacenamiento.....</b>	<b>12</b>
2.1	Reciba la unidad.....	12
2.2	Desempaquete la unidad.....	12
2.3	Ensamble de la bomba y del tazón manipulación, preparación y elevación.....	12
2.3.1	Métodos de elevación.....	12
2.4	Requisitos de almacenamiento de la bomba y ensamble del tazón storage requirements.....	19
2.4.1	Prepare unidad para el almacenamiento a largo plazo.....	20
<b>3</b>	<b>Descripción del producto.....</b>	<b>21</b>
3.1	Descripción general.....	21
3.2	Información sobre las placas de identificación.....	22
<b>4</b>	<b>Instalación.....</b>	<b>24</b>
4.1	Instalación de una máquina parcialmente terminada.....	24
4.2	Preinstalación.....	24
4.2.1	Ubicación.....	24
4.2.2	Inspeccione subbase.....	25
4.2.3	Requisitos de la cimentación de hormigón.....	25
4.2.4	Instalación de la bomba en una cimentación de estructura de acero.....	28
4.2.5	Análisis sísmico.....	28
4.2.6	Listas de verificación para la tubería.....	28
4.2.7	Instalación de la bomba.....	30
4.3	Instalación de una parcialmente montada.....	30
4.4	Instalación de una bomba desmontada.....	31
4.4.1	Instalación del conjunto del tazón.....	31
4.4.2	Instalación de la columna.....	32
4.4.3	Instalación del cabezal de descarga.....	35
4.4.4	Resumen de alineación e instalación del sello del eje.....	36
4.4.5	Instalación de la caja de empaquetadura.....	37
4.4.6	Instalación del prensaestopas: comprobación de la alineación.....	40
4.4.7	Opciones de sellos mecánicos.....	41
4.4.8	Instalación de la placa de tensión del tubo de cierre.....	47
4.4.9	Instalación de un elemento conductor de eje sólido.....	50
4.4.10	Instalación de un elemento conductor de eje hueco.....	53
4.4.11	Configuración del sistema de lubricación.....	58
4.4.12	Configuración del sistema de agua de lavado.....	59
4.4.13	Lista de verificación de instalación y arranque.....	59
<b>5</b>	<b>Puesta en marcha, Arranque, Funcionamiento y Apagado.....</b>	<b>62</b>
5.1	Preparación para la puesta en marcha.....	62

---

5.1.1 Preparación para el arranque .....	64
5.2 Cebado de la bomba .....	65
5.3 Puesta en marcha de la bomba .....	65
5.4 Precauciones para la utilización de la bomba .....	66
5.5 Fugas del sello mecánico .....	67
5.6 Fugas en el prensaestopas .....	67
5.7 Apagado de la bomba .....	68
5.8 Lubrique la caja de los cojinetes después de un período de desuso .....	68
<b>6 Mantenimiento .....</b>	<b>69</b>
6.1 Programa de mantenimiento .....	69
6.2 Ajuste y reemplazo de la empaquetadura .....	70
6.2.1 Ajuste de la empaquetadura cuando la fuga es excesiva .....	70
6.2.2 Ajuste de la empaquetadura cuando hay sobrecalentamiento o no hay fugas .....	70
6.3 Pautas de lubricación del calderín de empuje .....	71
6.4 Desmontaje .....	71
6.4.1 Precauciones de desmontaje .....	71
6.4.2 Desmontaje del cabezal y la columna .....	72
6.4.3 Desmontaje del tazón .....	72
6.4.4 Extracción de los anillos de desgaste del tazón y del impulsor .....	73
6.4.5 Extracción de los cojinetes del tazón, la campana de succión y del eje de transmisión .....	73
6.5 Inspecciones anteriores al ensamblaje .....	74
6.5.1 Pautas de reemplazo de piezas .....	74
6.6 Reensamblaje .....	75
6.6.1 Instalación del anillo de desgaste del tazón de turbina y del impulsor .....	75
6.6.2 Instalación de los cojinetes del tazón la campana de succión y el eje de transmisión .....	75
6.6.3 Instalación del conjunto del tazón de boquilla cónica .....	76
6.6.4 Instalación del conjunto del tazón con llave .....	77
6.6.5 Dimensiones de configuración del eje de la bomba .....	78
6.6.6 Pares de apriete .....	78
<b>7 Solución de problemas .....</b>	<b>79</b>
7.1 Resolución de problemas de funcionamiento .....	79
<b>8 Lista de piezas y diagramas de sección transversal .....</b>	<b>83</b>
8.1 Lubricación del producto VIT (incluye detalle VIDS) .....	83
8.2 Eje de transmisión cerrado VIT .....	85
8.3 VIC-T .....	89
8.4 VIC-L .....	91
<b>9 Annex I .....</b>	<b>93</b>
9.1 Ejemplo de instalación de barril VIC-L .....	93
<b>10 Anexo II .....</b>	<b>98</b>
10.1 Tablas de pares de apriete .....	98
<b>11 CE Declaration of Conformity .....</b>	<b>101</b>
11.1 Declaración de conformidad CE .....	101
<b>12 Contactos locales de ITT .....</b>	<b>103</b>
12.1 Oficinas regionales .....	103

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

---

### AVISO:

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

---

### 1.1.1 Solicitud de información adicional

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

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

## 1.2 Seguridad



---

### ADVERTENCIA

- Riesgo de lesiones personales graves. La aplicación de calor a impulsores, propulsores o sus dispositivos de sujeción puede provocar que el líquido atrapado se expanda rápidamente y resultar en una explosión violenta. Este manual identifica en forma clara los métodos aceptados para desarmar las unidades. Es necesario seguir estos métodos. Nunca aplique calor para ayudar en la extracción a no ser que este manual lo indique explícitamente.
- Las bombas se suministran específicamente para una aplicación. El usuario debería contactar con el fabricante de equipos originales si desea utilizar la bomba para una aplicación diferente.
- El operador debe tener en cuenta las precauciones de seguridad de la bomba para evitar lesiones físicas.
- Riesgo de lesiones graves o de muerte. Cualquier dispositivo contenedor de presión puede explotar, romperse o descargar su contenido si la presión es demasiada. Tome todas las medidas necesarias para evitar la sobrepresurización.
- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. Se prohíbe la instalación, la operación o el mantenimiento de la unidad con cualquier método no prescrito en este manual. Esto incluye las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por ITT. Si tiene alguna duda con respecto al uso

previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.

- Si la bomba o el motor están dañados o tienen pérdidas, no lo pongan en funcionamiento ya que puede ocasionar un choque eléctrico, incendio, explosión, liberación de gases tóxicos, daños físicos o daños al medioambiente. No opere la unidad hasta haber corregido o reparado el problema.
- Riesgo de lesiones personales graves o daños a la propiedad. Si la bomba funciona en seco, las piezas rotativas dentro de la bomba pueden adherirse a las piezas no móviles. No hacer funcionar en seco.
- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. La acumulación de calor y presión puede provocar explosiones, roturas y descarga de bombeo. Nunca ponga en marcha la bomba con la válvula de descarga cerrada.
- Hacer funcionar una bomba sin dispositivos de seguridad expone a los operadores al riesgo de lesiones personales graves o la muerte. Nunca opere una unidad sin los dispositivos de seguridad adecuados (protecciones, etc.) correctamente instalados. Consulte también la información específica acerca de los dispositivos de seguridad en otros capítulos de este manual.
- Antes de proceder, después de completar la alineación, asegúrese de que el protector del acoplamiento suministrado por el fabricante se ha vuelto a instalar correctamente. Los protectores no deben retirarse durante el funcionamiento de la bomba. Si- ga siempre los procedimientos de bloqueo y etiquetado de equipos para indicar que están fuera de servicio.
- Nunca ponga en marcha la bomba con un tamiz atascado.



**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.
- Si la bomba está funcionando con líquidos peligrosos, se debe tener cuidado para evitar la exposición al líquido tomando las precauciones de seguridad adecuadas, limitando el acceso del personal y dando formación a los operarios. Si el líquido es inflamable y/o explosivo, se deben seguir estrictos procedimientos de seguridad.
- No se deben usar empaquetaduras si estas se humedecen con líquidos peligrosos.

**1.2.1 Terminología y símbolos de seguridad**

**Acerca de los mensajes de seguridad**

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

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

**Niveles de riesgo**

Nivel de riesgo	Indicación
 <p><b>PELIGRO:</b></p>	<p>Una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.</p>

Nivel de riesgo	Indicación
 <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

#### 1.2.1.1 El símbolo del aprobado antideflagrante

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



### 1.2.2 Seguridad ambiental

#### Área de trabajo

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

#### Reglamentaciones de residuos y emisiones

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

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



### **ADVERTENCIA**

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

---

#### **Instalación eléctrica**

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

### **1.2.2.1 Pautas de reciclaje**

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

### **1.2.3 Seguridad del usuario**

#### **Normas generales de seguridad**

Es necesario adoptar estas normas de seguridad:

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

#### **Equipo de seguridad**

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

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

#### **Conexiones eléctricas**

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

#### **Ruido**



### **ADVERTENCIA**

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

---

## Temperatura



### ADVERTENCIA

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

### 1.2.3.1 Precauciones antes de iniciar el trabajo

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



- Carga electrostática: Nunca ponga a tierra una máquina de soldadura eléctrica conectándola a un equipo de bombeo o a la base de la bomba.
- Coloque una barrera apropiada alrededor de la zona de trabajo, por ejemplo, una barandilla.
- Asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad estén en su lugar y bien asegurados.
- Asegúrese de tener una vía libre de salida.
- Asegúrese de que el producto no puede rodar o caerse y dañar a la gente u ocasionar daños materiales.
- Asegúrese de que el equipo de elevación se encuentre en buen estado.
- Utilice un arnés de elevación, una línea de vida y un respirador, según sea necesario.
- Deje que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos.
- Asegúrese de que el producto se haya limpiado en profundidad.
- Desconecte y bloquee la energía antes de realizar labores de mantenimiento en la bomba.
- Compruebe si existe riesgo de explosión antes de soldar o usar herramientas eléctricas manuales.

### 1.2.3.2 Precauciones durante el trabajo

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



### ATENCIÓN:

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

- Nunca trabaje solo.
- Utilice siempre prendas protectoras en cuerpo y manos.
- Manténgase alejado de las cargas suspendidas.
- Eleve siempre el producto mediante su dispositivo de elevación.
- Tenga en cuenta el riesgo de una puesta en marcha repentina si utiliza el producto con un control de nivel automático.
- Tenga cuidado con la sacudida inicial, que puede ser notoria.

- Enjuague los componentes con agua después de desarmar la bomba.
- No supere la presión de trabajo máxima de la bomba.
- No abra ninguna válvula de ventilación ni drenaje ni retire los tapones mientras el sistema esté presurizado. Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que la presión se alivie antes de desarmarla, quitar los tapones o desconectar las tuberías.
- Nunca opere una bomba si un protector del acoplamiento correctamente instalado.

### 1.2.3.3 Líquidos peligrosos

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

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

### 1.2.3.4 Lave la piel y los ojos.

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

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

### 1.2.4 Productos con aprobado antideflagrante



EX.

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



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

#### Requisitos del personal

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

- Todo el trabajo realizado en el producto deben llevarlo a cabo electricistas certificados y mecánicos autorizados por ITT. Se aplican normas especiales para la instalación en atmósferas explosivas.

- Todos los usuarios deben estar al tanto de los riesgos de la corriente eléctrica y de las características químicas y físicas del gas, el vapor o ambos que se encuentran presentes en áreas peligrosas.
- Toda labor de mantenimiento en productos con aprobado antideflagrante debe ajustarse a las normas internacionales y nacionales.

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



### Requisitos para la manipulación de productos

Estos son los requisitos para el producto y para la manipulación de productos con aprobación Ex en entornos potencialmente explosivos:

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

## 1.3 Datos de nivel de ruido

El personal expuesto a niveles de ruido superiores a 80 dBA (o menos si así lo especifica la normativa local) deberá utilizar protección auditiva.

## 1.4 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 mantenimiento 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.

## 1.5 Consideraciones de ATEX y uso previsto

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

### Descripción de ATEX

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

### Directrices para el cumplimiento

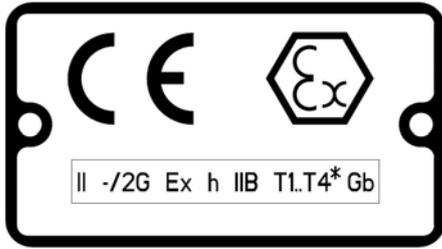
La conformidad con la directiva sólo se cumple cuando utiliza la unidad según su uso previsto. No se deben modificar las condiciones del servicio sin aprobación de un representante de ITT. Cuando instale o mantenga productos a prueba de explosiones, cumpla siempre con la directiva y las normas aplicables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

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

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

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

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



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

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

## 2 Transporte y Almacenamiento

### 2.1 Reciba la unidad

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.

---

**AVISO:**

Los sellos mecánicos y las piezas similares se envían sueltas en una caja adecuada.

---

### 2.2 Desempaquete la unidad

1. Retire todo el material de embalaje de la unidad.  
Deseche todos los materiales de empaquetado según las normativas locales.
2. Examine la unidad para determinar si faltan piezas o si alguna pieza ha sufrido daños.
3. Si encuentra algún desperfecto, póngase en contacto con su representante de ITT.

### 2.3 Ensamble de la bomba y del tazón manipulación, preparación y elevación



---

**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.

---

#### 2.3.1 Métodos de elevación



---

**ADVERTENCIA**

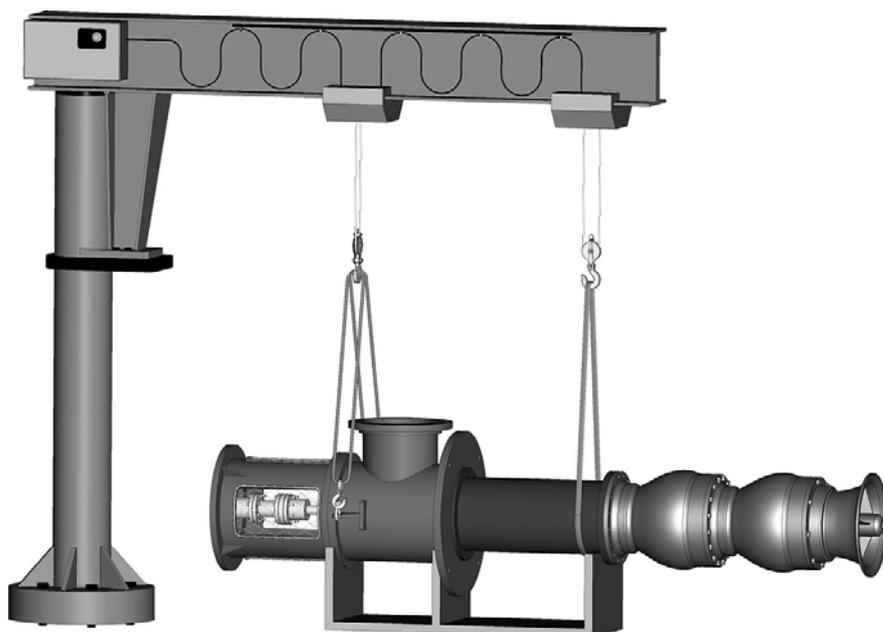
- Riesgo de lesiones corporales o daños en los equipos graves. Las prácticas de elevación adecuadas son fundamentales para el transporte seguro de equipos pesados. Asegúrese de que las prácticas utilizadas cumplan todas las normas y todos los reglamentos aplicables.
  - Los puntos de elevación seguros se identifican específicamente en el plano técnico general. Es fundamental elevar el equipo solo en estos puntos. Las armellas integrales o los anillos de polipastos en los componentes de la bomba y del motor están destinados únicamente a la elevación de componentes individuales.
  - La elevación y la manipulación de equipos pesados representan un peligro de aplastamiento. Tenga precaución durante la elevación y la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE, como calzado con punta de acero, guantes, etc.) adecuados en todo momento. Solicite ayuda de ser necesario.
-

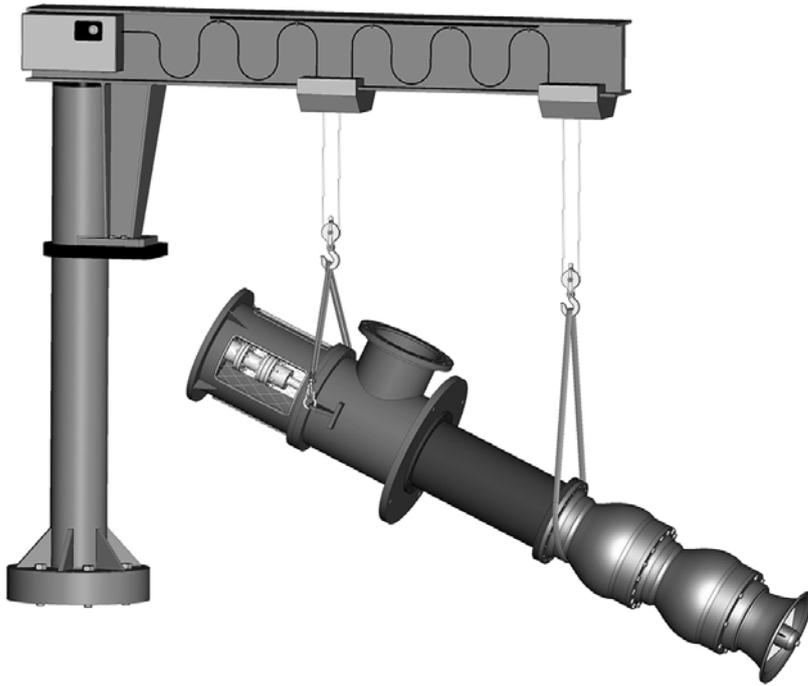
**Tabla 1: Métodos**

Tipo de bomba	Método de elevación
Una bomba completamente ensamblada	Utilice dispositivos de elevación adecuados enganchados a las orejetas de elevación en el cabezal de descarga o anillos de polipastos adecuados a través de la brida del barril o la brida de la base del cabezal de descarga.
Una bomba parcialmente ensamblada	Utilice dispositivos de elevación adecuados enganchados a las orejetas de elevación del subconjunto o del componente, o sus correspondientes anillos de polipastos adecuados a través de las bridas del componente.
Una bomba no ensamblada	Utilice dispositivos de elevación adecuados enganchados a las orejetas de elevación del componente, o sus correspondientes anillos de polipastos a través de las bridas del componente.
Conjunto de cubeta (cuasi máquinas)	Utilice anillos de polipastos adecuados enganchados a las bridas del componente.

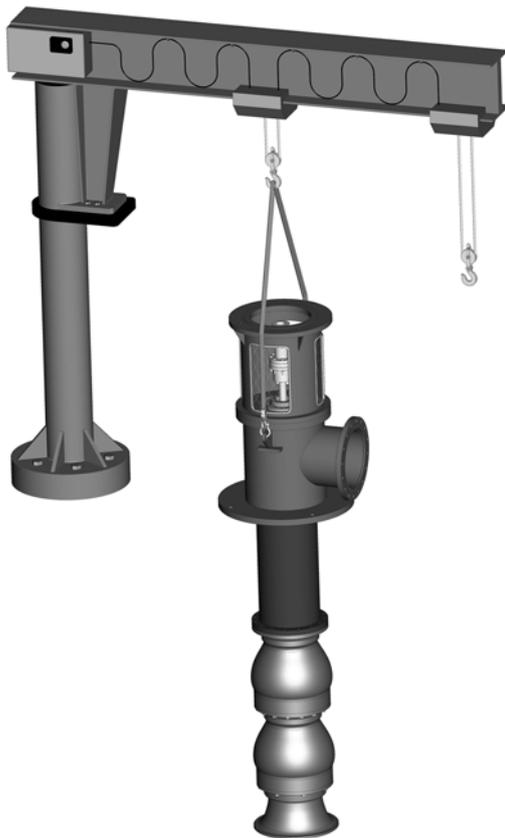
**AVISO:**

Para las bombas VIC-T, use correas de elevación como se ilustra en [Figura 5: VIC-T posición horizontal on page 15](#), [Figura 6: Posición intermedia VIC-T on page 15](#), y [Figura 7: VIC-T posición vertical on page 16](#) para sacar la bomba de la tarima. Una vez retirada de la tarima de transporte, pueden usarse las orejeras de elevación del cabezal.

**Ejemplo: VIT levantado desde la posición horizontal hasta la vertical****Figura 2: VIT posición horizontal**

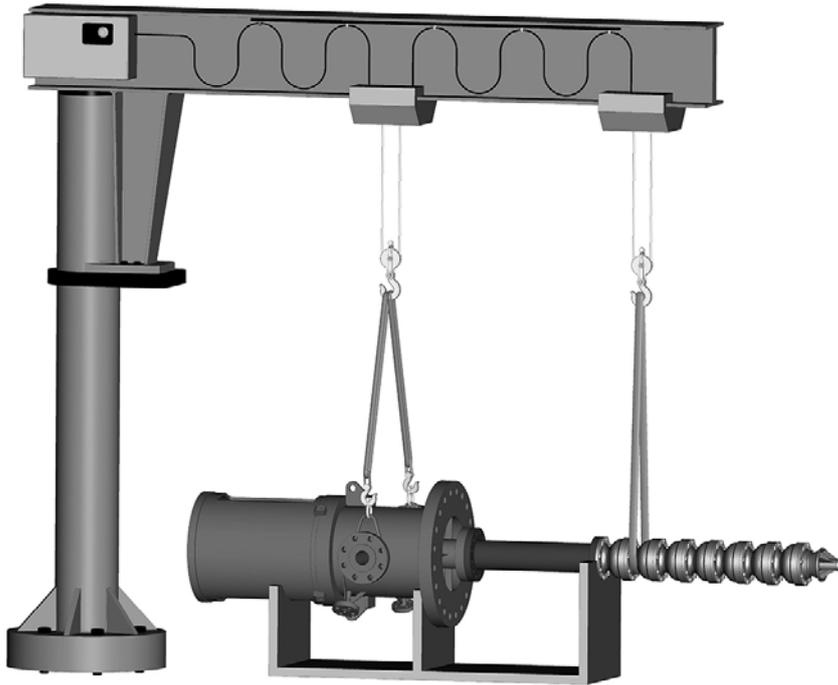


**Figura 3: VIT posición intermedia**

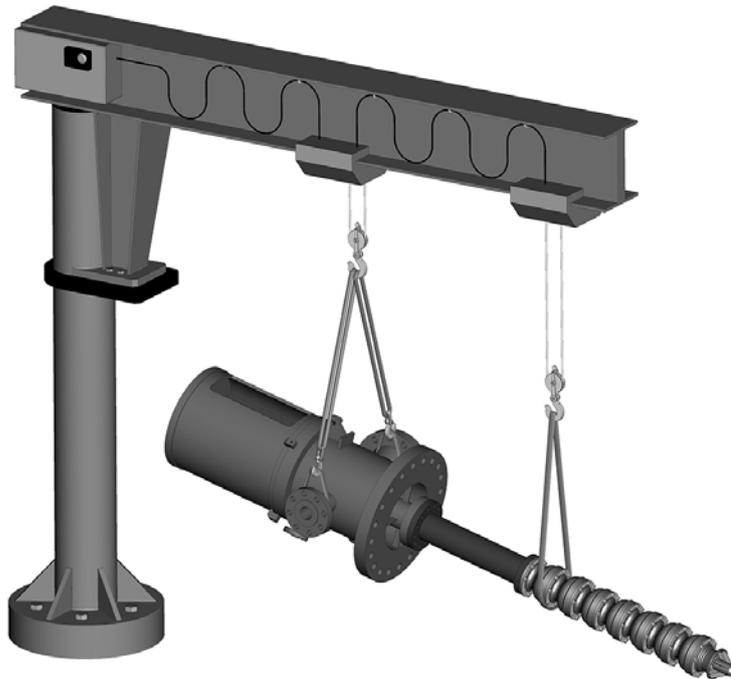


**Figura 4: VIT posición vertical**

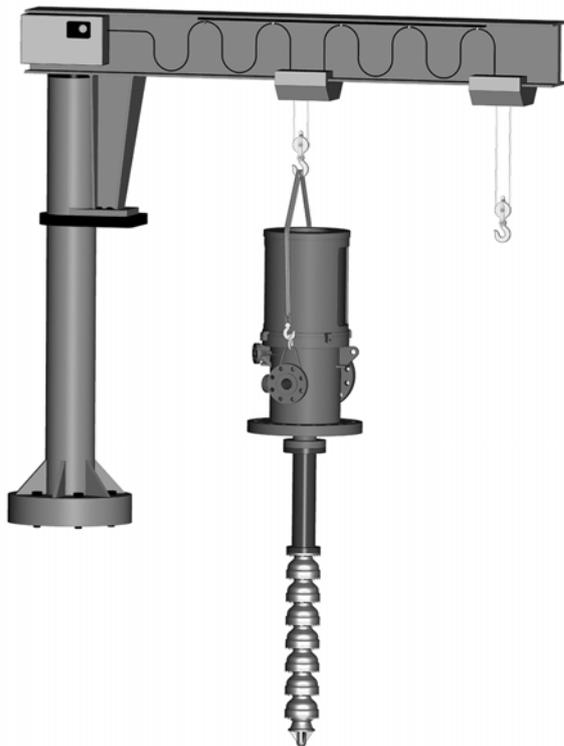
**Ejemplo: VIC-T levantado de la posición horizontal a la vertical**



**Figura 5: VIC-T posición horizontal**

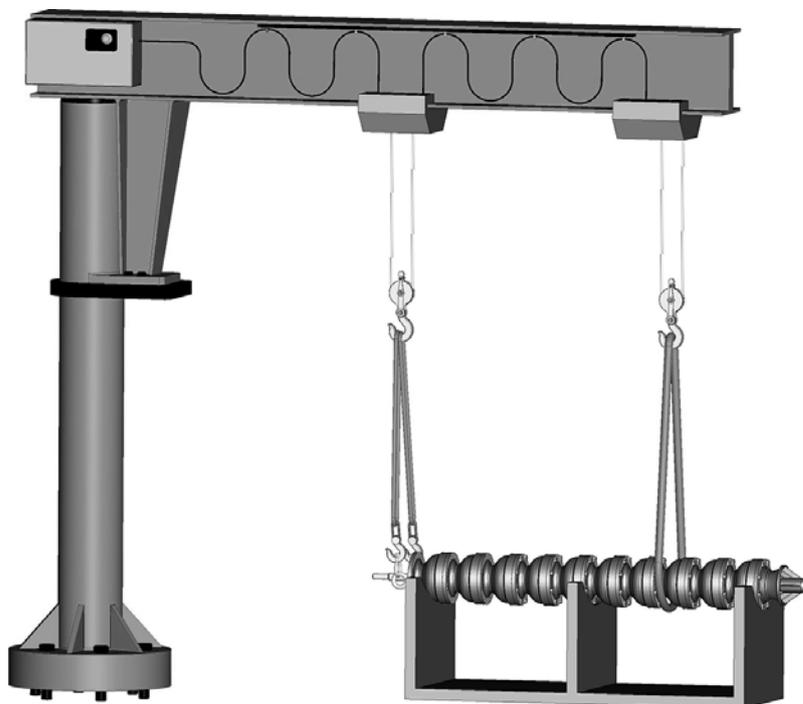


**Figura 6: Posición intermedia VIC-T**

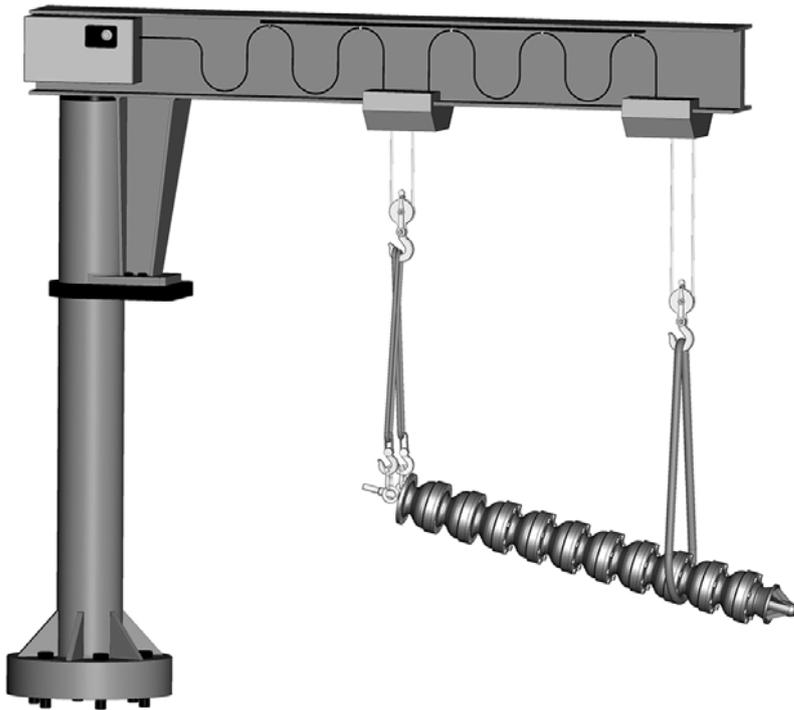


**Figura 7: VIC-T posición vertical**

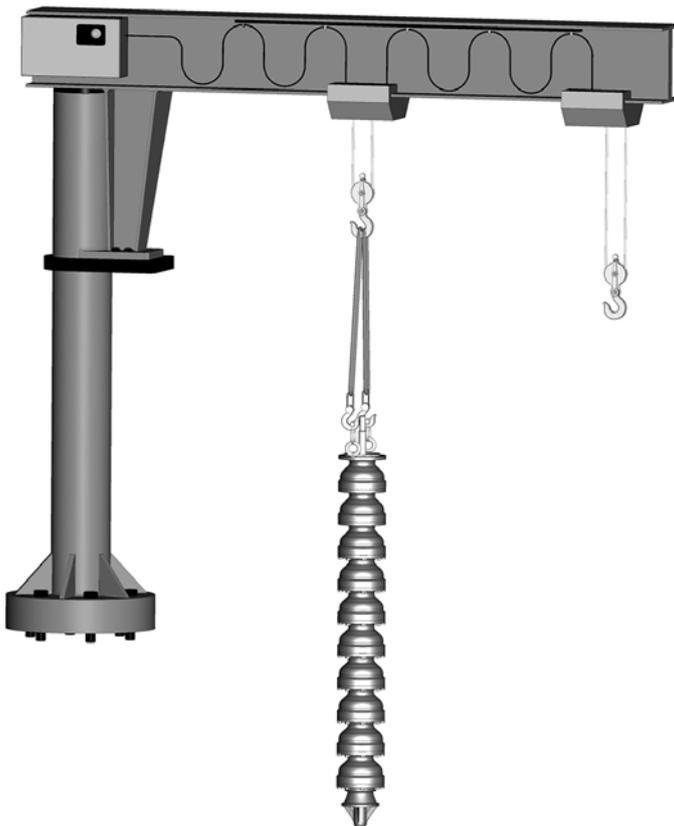
**Ejemplo: Máquina parcialmente ensamblada (conjunto de cubeta)**



**Figura 8: Cubeta - posición horizontal**



**Figura 9: Cubeta - posición intermedia**



**Figura 10: Cubeta - posición vertical**

**Ejemplo: Máquina parcialmente ensamblada (barril)**



**Figura 11: Barril - posición horizontal**



**Figura 12: Barril - posición intermedia**



Figura 13: Barril - posición vertical

## 2.4 Requisitos de almacenamiento de la bomba y ensamble del tazón storage requirements

### Requisitos

Unidades verticales requieren una preparación adecuada para el almacenamiento y un mantenimiento regular durante el almacenamiento. La unidad se considera almacenado cuando se ha entregado en el sitio de trabajo y está en espera de instalación.

Para conocer los requisitos de almacenamiento específicos para motores, cajas de engranajes, paneles, planos de sellado y otros accesorios, póngase en contacto con el fabricante del equipo.

### Preparación de almacenamiento

Estado	Preparación adecuada
Área de almacenamiento interior (preferida)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pavimente el área.</li> <li>• Limpie el área.</li> <li>• Drene el área y manténgala libre de inundaciones.</li> </ul>
Área de almacenamiento exterior (cuando el almacenamiento interior no está disponible)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observe todos los requisitos de almacenamiento interior.</li> <li>• Use revestimientos resistentes a la intemperie, como láminas resistentes al fuego o lonas.</li> <li>• Coloque las cubiertas de manera que maximice el drenaje y la circulación de aire.</li> <li>• Sujete las cubiertas para proteger la bomba del daño del viento.</li> </ul>
Colocación de unidades y partes de componentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coloque la unidad sobre patines, paletas o apuntalamientos de más de 15 cm   6 pulgadas del suelo para una buena circulación de aire.</li> <li>• Clasifique las piezas para permitir un fácil acceso para inspección y/o mantenimiento sin un manejo excesivo.</li> </ul>
Apilamiento de unidades o componentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que los estantes, contenedores o cajas soporten todo el peso de las unidades o piezas para evitar distorsiones.</li> <li>• Mantenga las marcas de identificación fácilmente visibles.</li> <li>• Reemplace inmediatamente cualquier cubierta que ha retirado para acceso interno.</li> </ul>

Estado	Preparación adecuada
Giro de la bomba y ensamble del tazón eje  <p style="text-align: center;"><b>AVISO:</b> Esta actividad es fundamental y requiere un boxeo especial que debe ordenarse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gire el eje y el eje del ensamble del tazón en sentido contrario a las agujas del reloj al menos 3 vueltas una vez al mes, como mínimo.</li> <li>• Nunca deje el eje en una posición previa o en la posición lateral extremadamente elevada o bajada.</li> <li>• Asegúrese de que el eje gire libremente.</li> </ul>
Instalaciones de almacenamiento controlado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenga una temperatura uniforme de 6° C   10° F o mayor por encima del punto de rocío.</li> <li>• Mantenga la humedad relativa a menos del 50%.</li> <li>• Asegúrese de que haya poco o nada de polvo.</li> </ul>
Instalaciones de almacenamiento no controladas que tienen temperaturas irregulares, mayor humedad y/o condiciones polvorientas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccione la unidad periódicamente para asegurarse de que todos los conservantes estén intactos.</li> <li>• Selle todas las roscas de las tuberías y las cubiertas de las bridas con cinta.</li> </ul>

### Quando la bomba no está en funcionamiento regular

Si se instaló una bomba, pero no está en funcionamiento regular por un período prolongado de tiempo, como durante un apagado estacional, debe ponerla en funcionamiento durante al menos 15 minutos cada dos semanas.

## 2.4.1 Prepare unidad para el almacenamiento a largo plazo

Para períodos de almacenamiento superiores a seis meses, es necesario realizar este [2.4 Requisitos de almacenamiento de la bomba y ensamble del tazón storage requirements on page 19](#) procedimiento:

1. Inspeccione las tuberías de aceite lubricante y de enjuague de sellado y llene las tuberías con aceite anticorrosivo o vuelva a recubrir las tuberías periódicamente para evitar la corrosión.
2. Coloque 4,5 kg | 10 libras de desecante absorbente de la humedad o 2,3 kg | 5,0 libras de cristales inhibidores de la fase de vapor cerca del centro de la bomba.
3. Si la bomba está montada, coloque 0,5 kg | 1 libra más en la boquilla de descarga y apriete bien la boquilla al codo de descarga.
4. Instale un indicador de humedad cerca del perímetro de la unidad.
5. Cubra la bomba con polietileno negro con un grosor mínimo de 0,15 mm | 6,0 mil y séllelo con cinta.
6. Proporcione un pequeño orificio de ventilación de aproximadamente 12,0 mm | 0,5 pulg. de diámetro.
7. Coloque un techo o refugio para proteger la unidad de la exposición directa de los elementos.
8. Véase las Instrucciones para las unidades con caja de cojinetes [5.8 Lubrique la caja de los cojinetes después de un período de desuso on page 68](#).

# 3 Descripción del producto

## 3.1 Descripción general

Las bombas VIT, VIC y VIDS tienen pocas diferencias.

La bomba modelo VIT es una bomba vertical, industrial, de tipo turbina diseñada para satisfacer las necesidades de una amplia gama de aplicaciones.

El modelo VIC es una bomba VIT dentro de un barril equipada con un cabezal de descarga diferente.

El modelo VIDS está equipado con dos tazones de succión y un impulsor.

Estas bombas tienen las siguientes características:

- Capacidades de hasta 15 900 m<sup>3</sup>/h | 70 000 gpm
- Alturas de hasta 1372 m | 4500 ft
- Potencias de hasta 3730 kW | 5000 hp

El calderín de empuje o el elemento conductor pueden soportar la fuerza de empuje axial generada por la presión de succión, las fuerzas dinámicas y el peso del rotor. En cualquier caso, los rodamientos están diseñados para ofrecer una vida útil de los cojinetes L10h según ISO 281 de al menos 17 500 horas en condiciones nominales.

### Ensamble del tazón (maquinaria parcialmente terminada)

La construcción del tazón tiene bridas para ofrecer una alineación precisa y facilidad de montaje y desmontaje. Los impulsores son abiertos o cerrados, según los requisitos de diseño. Para temperaturas superiores a 82 °C | 180 °F y en tazones de mayor tamaño, los impulsores están sujetos al eje con llaves. Hay impulsores de primera etapa de bajo NPSH disponibles para aplicaciones especiales.

### Columna

La construcción de columna con bridas proporciona una alineación positiva del eje y de los cojinetes y, además, facilita el montaje y el desmontaje. El eje de línea se sostiene dentro de la columna mediante retenedores de cojinetes que están espaciados para proporcionar un funcionamiento libre de vibraciones y garantizar el bajo desgaste de los cojinetes y del eje.

### Cabezal de descarga

El cabezal de descarga está diseñado para soportar la bomba y alinear el elemento conductor con la bomba. Las ventanas de soporte del elemento conductor proporcionan acceso a las tuberías del sello y permiten el ajuste sencillo de los sellos y acoplamientos.

### Barril de succión (lata)

La brida del barril de succión, o la brida de montaje independiente, está diseñada para soportar el peso de la bomba y el elemento conductor cuando está llena de líquido. Puede instalar el barril de succión en un manguito o una estructura de acero abierta con aislamiento térmico alrededor del barril de succión debajo de la brida de montaje.

### Calderín de empuje

A El calderín de empuje refrigerado por ventilador es una opción que se utiliza cuando el elemento conductor no está diseñado para soportar el empuje de la bomba axial.

### Motores

Los elementos conductores de eje sólido se utilizan con la mayoría de aplicaciones industriales. La rigidez del rotor mejora el funcionamiento libre de vibraciones cuando se utilizan sellos mecánicos.

Puede utilizar elementos conductores de eje hueco en aplicaciones que especifiquen empaquetadura o un eje de transmisión cerrado.

## 3.2 Información sobre las placas de identificación

### Información importante para realizar pedidos

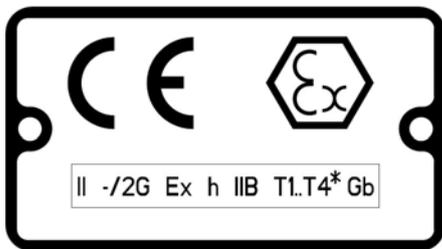
Cada unidad tiene una placa de identificación que proporciona información sobre la unidad.

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.

### Placa de identificación ATEX



**Figura 14: Placa de identificación de la bomba ATEX**

Las marcas CE y Ex designan la conformidad con ATEX. El código incluido directamente bajo estos símbolos muestra la siguiente lectura:

Campo de la placa de identificación	Explicación
II	Grupo 2
-/2	Categoría: «interior/externo»
G	Presencia de gas
h	Producto mecánico
IIB	Grupo de gas
T*	Clase de temperatura, puede ser de T1 a T4
Gb	Nivel de protección de atmósfera y equipamiento

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

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

La clasificación del código marcado en el equipo debe estar en conformidad con el área especificada donde se instalará el equipo. De no ser así, póngase en contacto con un representante de ITT/ Goulds antes de continuar.

\* La temperatura de líquido máxima puede ser limitada por el modelo de la bomba y otras opciones específicas del pedido. [Tabla 2: Definiciones de la clase de temperatura on page 22](#) sirve para determinar el código T'x' para aplicaciones ATEX con temperaturas de líquidos que superen los 107 °C | 225 °F.

---



---

### **ADVERTENCIA**

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

---

# 4 Instalación

## 4.1 Instalación de una máquina parcialmente terminada

Una máquina parcialmente terminada es un conjunto del tazón. Consulte [4.4.1 Instalación del conjunto del tazón on page 31](#) y los elementos posteriores.

## 4.2 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.
- Al bombear líquidos con una conductividad inferior a 1000 ps/m, siga las directrices de IEC TS 600079 32-1.
- Las corrientes eléctricas parásitas pueden encender las atmósferas explosivas. Asegúrese de que las unidades estén certificadas para el funcionamiento a frecuencia variable por el fabricante.
- En plantas o bombas con protección frente a la corrosión catódica, hay una pequeña corriente que fluye de manera constante por la construcción. Esto no se permite en la bomba completa ni en la maquinaria parcialmente montada sin tomar precauciones adicionales. En este contexto, es necesario consultar a ITT.

#### AVISO:

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

### 4.2.1 Ubicación



No aplique pintura ni revestimientos adicionales a la bomba cuando se encuentre en un entorno ATEX. Pueden producirse descargas electrostáticas en caso de contacto o frotamiento de las superficies con un revestimiento excesivamente grueso.



Posible peligro de carga electrostática. No frote, limpie ni golpee el equipo con paños secos o medios secos.

Para las bombas que requieran montaje in situ, se debe proporcionar un área limpia y seca junto al punto de instalación, de tamaño adecuado para colocar los componentes de la bomba y el elemento conductor en la secuencia en la que se instalarán. Las cubiertas protectoras se deben mantener en todas las aberturas de la bomba hasta el momento de la instalación real para evitar la entrada de

suciedad y objetos extraños en la bomba. Asimismo, los recubrimientos protectores se deben mantener sobre las superficies mecanizadas para evitar la oxidación. Los accesorios de la bomba, como la instrumentación de controles o las cajas de conexiones intermedias, se deben proteger contra daños y humedad. Para instalaciones en exteriores, los componentes se deben cubrir con lonas a prueba de lluvia durante el periodo de instalación para ofrecer protección contra los elementos. Esto es especialmente importante en condiciones de frío extremo para evitar que el agua se acumule en las cavidades de la bomba y cause daños por congelación.

Todas las bombas requieren un mantenimiento habitual. Por lo tanto, es importante ubicar la tubería de salida de la bomba (y la tubería de entrada, cuando corresponda), así como el equipo auxiliar y los paneles de control y arranque, de manera que se garantice un acceso adecuado para el mantenimiento. También se debe proporcionar un espacio de suelo adecuado y una sala de trabajo para la reparación, incluida la colocación de las piezas.

Para minimizar la pérdida de carga por fricción, ubique la bomba de modo que se pueda instalar con una tubería de entrada corta y directa, con el menor número de codos y accesorios.

## 4.2.2 Inspeccione subbase

1. Si se suministra una subbase opcional, extráigala del cabezal de descarga de la bomba o de barril (aplicable a las bombas VIC) cuando se envía ensamblada.
2. Limpie por completo la parte inferior de la subbase.  
Es posible que necesite cubrir la parte inferior de la subbase con una imprimación epoxi, que se puede adquirir como opción.
3. Elimine la solución anticorrosiva de la parte superior mecanizada de la brida del barril con una solución adecuada.

## 4.2.3 Requisitos de la cimentación de hormigón

### Requisitos

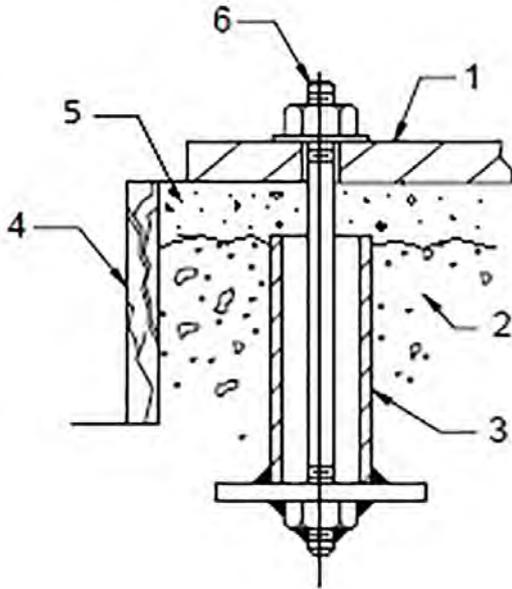
Asegúrese de que cumple los requisitos al preparar la cimentación de la bomba:

- La cimentación debe tener la capacidad de absorber cualquier tipo de vibración.
- La cimentación debe tener la capacidad formar un soporte rígido y permanente para la unidad de bombeo.
- La base debe tener la resistencia adecuada para soportar el peso completo de la bomba y el motor, más el peso del líquido que la atraviesa.

### Instalación típica

La instalación típica tiene estas características:

- Pernos con un manguito del tubo que sea dos veces y media el tamaño del diámetro del perno incrustado en el hormigón
- Del tamaño adecuado
- Ubicación de acuerdo con las dimensiones proporcionadas en el gráfico de ejemplo
- Suficiente espacio entre los manguitos del tubo para permitir que la posición final de los pernos de la cimentación se alinee con los orificios en la brida de la subbase



1. Brida de barril, subbase o cabezal de descarga
2. Cimentación
3. Manguito
4. Presa
5. Mortero
6. Perno de anclaje

Figura 15: Ejemplo de una instalación típica

### 4.2.3.1 Instalación del barril o la subbase en una cimentación de cemento



El usuario deberá observar la necesidad de usar un dispositivo de seguridad, como un supresor de llama, para evitar la entrada o salida de llamas del sumidero de bomba, el tanque o el barril, cuando corresponda.

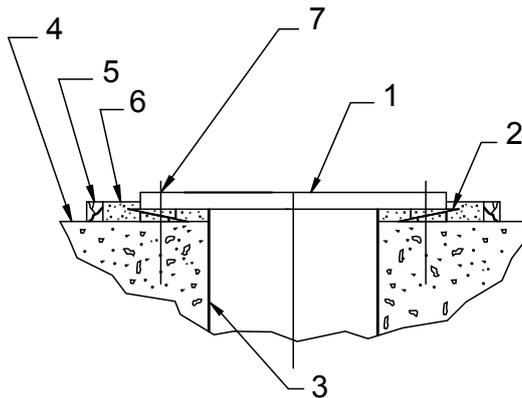
1. Extraiga el agua y los desechos de los orificios de los pernos de anclaje y de los manguitos antes de iniciar el vertido.
2. Si utiliza pernos de tipo manguito, llene los manguitos con material de relleno o trapos para evitar que el mortero entre en los manguitos.
3. Baje con cuidado el barril o la subbase sobre los pernos de la cimentación y apriete a mano las tuercas de los pernos.
4. Utilice un nivel de maquinista para nivelar la brida del barril o la subbase o la superficie mecanizada de cabezal de descarga mediante el uso de cuñas niveladoras o tornillos niveladores.

Para garantizar una lectura precisa, compruebe que la superficie que se va a nivelar esté libre de contaminantes, como polvo.

5. Nivele el barril o la subbase en dos direcciones a 90° sobre la superficie mecanizada para lograr la condición de nivelación indicada en esta tabla.

Tabla 3: Tolerancias de nivelación

Comercial	API
0,4 mm/m   0,005 pulg./ft	0,2 mm/m   0,002 pulg./ft



1. Brida de barril o Subbase
2. Cuñas de nivelación
3. Manguito de suelo (opcional)
4. Cimentación
5. Presa
6. Mortero
7. Perno de anclaje de línea central

**Figura 16: Ejemplo de una cimentación**

### 4.2.3.2 Instalación del barril VIC-L

El diseño de barril VIC-L cuenta con una boquilla de succión debajo del suelo y su instalación puede requerir instrucciones específicas si se fija y encajona a la cimentación.

[9.1 Ejemplo de instalación de barril VIC-L on page 93](#) muestra un ejemplo de este tipo de instalación.

Consulte detenidamente [9.1 Ejemplo de instalación de barril VIC-L on page 93](#) antes de empezar a trabajar y solicite ayuda adicional a ITT siempre que se incluya un barril VIC-L en el pedido.

### 4.2.3.3 Aplicación de mortero en el barril o la subbase

Para este procedimiento, se recomienda el uso de mortero que no encoja.



#### **ADVERTENCIA**

Siga las hojas SDS de los fabricantes de lechada para el EPP recomendado.

1. Inspeccione la cimentación en busca de polvo, suciedad, aceite, virutas y agua.
2. Elimine cualquier contaminante.  
No utilice limpiadores a base de aceite, ya que no se adhieren bien al mortero. Consulte las instrucciones del fabricante del mortero.
3. Construya una presa alrededor de la base.
4. Vierta el mortero con un espesor mínimo de 9,520 mm | 0,375 pulg. entre la brida de barril o la subbase y la cimentación de cemento, hasta el nivel de la presa.
5. Elimine las burbujas de aire del mortero a medida que se vierte, ya sea por charcos, mediante el uso de un vibrador o bombeando el mortero en el sitio.
6. Permita que el mortero se endurezca durante un mínimo de 48 horas.
7. Apriete los pernos de la cimentación al valor de par indicado en el plano de disposición general de la bomba.

## 4.2.4 Instalación de la bomba en una cimentación de estructura de acero

1. Coloque el barril y la bomba directamente sobre, o lo más cerca posible, de los soportes, las vigas o las paredes de construcción principales.
2. Atornille el montaje del cabezal de descarga, el barril o la subbase al soporte para evitar distorsión o vibración y mantener la alineación adecuada.
3. Nivele el montaje del cabezal de descarga, el barril o la subbase mediante el uso de sólidos.

## 4.2.5 Análisis sísmico

Cuando las bombas se instalan en áreas sísmicamente activas y para determinadas instalaciones críticas, como plantas de energía nuclear, las bombas, los soportes y los accesorios deben ser resistentes a los terremotos. Las especificaciones de diseño para lograr la resistencia a los terremotos varían en función del área geográfica, la clase de equipo (que define cómo de crítica es la supervivencia del equipo) y las características (respuesta de aceleración) de la estructura o cimentación que sostiene la bomba.

El cliente debe proporcionar las especificaciones completas para los requisitos de resistencia a terremotos, que incluyen:

- Los criterios sísmicos, como aceleración, magnitudes, espectro de frecuencia, ubicación y dirección en relación con la bomba.
- El procedimiento de calificación requerido, es decir, análisis, pruebas o una combinación de estos requisitos para la operabilidad durante o después de la prueba.

## 4.2.6 Listas de verificación para la tubería

### 4.2.6.1 Lista de verificación general para la tubería

#### Precauciones



---

#### ADVERTENCIA

- Riesgo de falla 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 falla 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, tal y como se definen en el dibujo acotado certificado.
- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. Los sujetadores como pernos y tuercas son fundamentales para la operación segura y confiable del producto. Asegúrese de que se usen adecuadamente los sujetadores durante la instalación o el rearmado de la unidad.
  - Utilice únicamente sujetadores del tamaño y el material adecuados.
  - Reemplace todos los sujetadores corroídos.
  - Asegúrese de que todos los sujetadores estén bien apretados y de que no falta ninguno.



---

#### ATENCIÓN:

Nunca dibuje las tuberías en su sitio forzándolas 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 afectará de forma negativa al funcionamiento de la bomba y puede producir lesiones y daños en el equipo.

---

**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**

Comprobación	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.	Esto ayuda a evitar: <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> <li>• Desgaste en los cojinetes, el sello y el eje de la bomba</li> </ul>	
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 grout para la cubierta del foso está fraguando.</li> <li>• El mortero del barril o la sub-base se haya endurecido.</li> <li>• Los pernos de sujeción de la bomba están ajustados.</li> <li>• Retire las cubiertas de brida de la bomba</li> </ul>	—	
Asegúrese de que las conexiones y los accesorios de la tubería estén hermetizados.	Esto evita que entre aire al sistema de tuberías o que se produzcan fugas durante el funcionamiento.	
Si la bomba maneja fluidos corrosivos, asegúrese de que las tuberías permitan hacer salir el líquido antes de extraer la bomba.	—	
Si la bomba maneja líquidos a temperaturas elevadas, asegúrese de que las conexiones y los tramos de expansión estén instalados de manera adecuada.	Esto ayuda a evitar defectos en la alineación debido a la expansión térmica de la tubería.	
Asegúrese de que todos los componentes de la tubería, las válvulas y los accesorios, y los ramales de la bomba estén limpios antes de montarlos.	—	

## 4.2.6.2 Lista de verificación de las tuberías de descarga

### Lista de verificación

Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
Verifique que haya instalada una válvula de aislamiento en la línea de descarga.	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> </ul>	
Compruebe que válvula de retención esté 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. 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.	
Si se utilizan expansiones, compruebe que estén instaladas entre la bomba y la válvula anti-retorno.	—	
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.	
Si se utilizan incrementadores, deben ser de tipo excéntrico.	Esto evita que se recoja aire en la parte superior de la tubería de descarga.	

## 4.2.7 Instalación de la bomba

Dependiendo de la longitud y el tamaño, las bombas se envían como *bomba de eje libre* o *bomba desmontada*.

*Bomba de eje libre* significa que la bomba está compuesta por conjunto del tazón + columna (y ejes) + cabezal de descarga + sello del eje + soporte del elemento conductor, todo montado en conjunto como una sola unidad.

Otros componentes, como los sellos mecánicos, los acoplamientos, los espaciadores de acoplamiento, el calderín de empuje y el motor, se envían sueltos.

*Bomba desmontada* significa que la bomba está compuesta únicamente por un conjunto del tazón montado como una sola unidad. Todos los demás componentes, como la columna (y los ejes), el cabezal de descarga, el alojamiento del sello, los sellos mecánicos, los acoplamientos, los espaciadores de acoplamiento, el soporte del elemento conductor, el calderín de empuje y el motor, se envían sueltos.

Las subbases y latas, según corresponda, siempre se envían sueltas.

Los siguientes apartados describen detalladamente *cómo instalar una bomba de eje libre* y una *bomba desmontada*.

## 4.3 Instalación de una parcialmente montada

Generalmente, las bombas con una longitud de 12 metros | 40 pies o menos se envían parcialmente montadas, a excepción de las siguientes piezas:

- Elemento conductor: consulte las instrucciones de instalación en [4.4.9 Instalación de un elemento conductor de eje sólido on page 50](#) y [4.4.10 Instalación de un elemento conductor de eje hueco on page 53](#).
- Empaquetadura: consulte las instrucciones de montaje en [4.4.5 Instalación de la caja de empaquetadura on page 37](#).
- Sello mecánico con tuberías: consulte las instrucciones de montaje en [4.4.7 Opciones de sellos mecánicos on page 41](#).

- Conjunto de acoplamiento, de tipo espaciador o no espaciador

Consulte el plano esquemático de la bomba certificada para conocer la ubicación de los orificios de los pernos de anclaje.

1. Limpie la brida de barril de la (si corresponde) y la parte inferior de la base del cabezal de descarga.
2. Coloque grilletes en las orejetas de izado del cabezal de descarga o enrosque dos anillos de izado giratorios a través de los orificios para pernos en la brida de montaje.
3. Eleve la unidad a su posición sobre la cimentación.  
Asegúrese de que los grilletes, los anillos de izado giratorios y el estrobo estén clasificados para soportar un peso superior al de la bomba. Consulte el plano esquemático.
4. Guíe la unidad con cuidado de manera que no se golpee con los lados de la subbase o la cimentación.
5. Baje la unidad hasta que la brida del cabezal de descarga se acople y descansa firmemente en la brida de barril o subbase, luego fíjela con los tornillos de cabeza suministrados.

## 4.4 Instalación de una bomba desmontada

### 4.4.1 Instalación del conjunto del tazón



#### ADVERTENCIA

Evite trabajar debajo de cargas suspendidas. Si fuese necesario hacerlo, siga las normas de seguridad local, estatal o federal que sean más rigurosas.



#### ATENCIÓN:

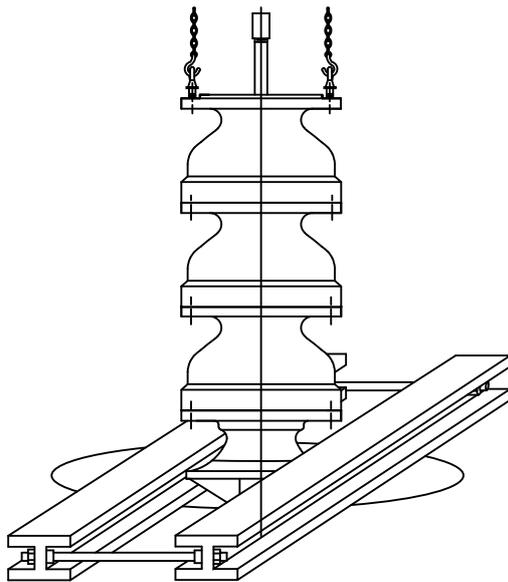
Consulte el [2.3.1 Métodos de elevación on page 12](#).

1. Verifique que todos los elementos de fijación estén apretados y gire el eje de la bomba con la mano para comprobar que gire libremente.
2. Elimine todo el polvo, aceite u otro material extraño acumulado de las superficies externas.
3. Coloque dos soportes de viga en l a lo largo de la subbase o la abertura del barril que sean lo suficientemente fuertes como para soportar de manera segura el peso de todo el conjunto de la bomba.

#### AVISO:

ITT puede proporcionar vigas en l y abrazaderas de elevación bajo solicitud. Si ITT suministra vigas en l y abrazaderas de elevación, se debe utilizar el manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento «Instrucciones de instalación de la bomba (con abrazaderas de elevación)».

Conecte estas vigas en l con varillas roscadas y tuercas, de modo que pueda sujetarlas firmemente entre sí para que la parte quede apoyada.



4. Coloque un polipasto o una torre de perforación adecuados sobre la abertura del barril con el gancho en el centro.
5. Instale dos anillos de izado giratorios roscados a través de los orificios para pernos del tazón de descarga separados 180°.
6. Coloque un estrobo en los anillos de izado giratorios y élévelo para colocarlo en su posición sobre la abertura de cimentación.
7. Baje con cuidado el conjunto del tazón, guiando la unidad de manera que no se golpee con los lados de la abertura, hasta que la brida del tazón de descarga descansa firmemente sobre los soportes de viga en I.
8. Coloque una cubierta sobre la abertura del tazón de descarga para evitar la entrada de suciedad u otros objetos extraños hasta que esté listo para instalar el conjunto de la columna.

## 4.4.2 Instalación de la columna

En este tema, se describe el procedimiento de instalación de las dos opciones de eje de transmisión disponibles para el conjunto de columna:

- Eje de transmisión abierto
- Eje de transmisión cerrado

### 4.4.2.1 Instalación de la columna: eje de transmisión abierto

---

#### **AVISO:**

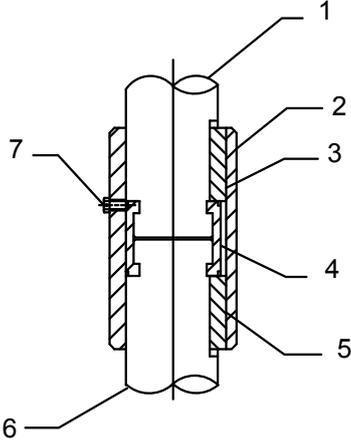
Utilice el componente anticorrosión Molykote Dow-Corning o su equivalente para todos los materiales que se puedan corromper, como el acero inoxidable 316.

---

El retenedor del cojinete está integrado en la columna. La brida superior de la columna tiene un registro macho y la brida inferior de la columna tiene un registro hembra.

1. Antes de iniciar la instalación de los ejes, compruebe la rectitud del eje del cabezal y el eje de transmisión.  
El TIR medio debe ser inferior a 0,013 mm | 0,0005 pulg. por 0,305 m | ft y no debe exceder de 0,127 mm | 0,005 pulg. por cada 3 m | 10 ft.
2. Aplique una película delgada de aceite en el eje de transmisión.
3. Instale el acoplamiento según las instrucciones descritas en [Tabla 4: Acoplamiento del eje de transmisión on page 33](#).

Tabla 4: Acoplamiento del eje de transmisión

Si el acoplamiento de eje de transmisión es...	Entonces
Roscado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplique una película delgada de aceite a las roscas del acoplamiento si se trata de un material anticorrosivo. Si el acoplamiento es de un material corrosivo, utilice un antiadherente.</li> <li>2. Gire la rosca con la mano hasta sentir resistencia.  Utilice un alambre fino insertado en el orificio del taladro en el centro del acoplamiento como calibre para determinar cuándo el acoplamiento está colocado correctamente en el eje.</li> <li>3. Extraiga el cable después de instalar el acoplamiento.</li> <li>4. Complete la unión mediante el uso de un par de llaves para tubos, una en la parte superior del eje de la bomba y otra en el acoplamiento.</li> <li>5. Coloque el eje de transmisión superior en el acoplamiento y apriételo a mano.  No aplique llaves en las superficies lisas de los cojinetes.</li> </ol>
Con llave	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inserte la llave en el eje de la bomba.</li> <li>2. Baje el manguito sobre el eje de la bomba hasta aproximadamente 25,4 mm   1,0 pulg. por debajo de la parte superior del eje.</li> <li>3. Baje el eje de transmisión hasta que entre en contacto con el eje de la bomba.</li> <li>4. Inserte el anillo dividido en las ranuras de la bomba y del eje de transmisión.</li> <li>5. Levante manguito hasta que cubra el anillo dividido.</li> <li>6. Inserte la llave en el eje de transmisión.</li> <li>7. Levante el manguito hasta la parte superior de la llave.</li> <li>8. Fije el manguito al anillo dividido con un tornillo de bloqueo y un cable de bloqueo.</li> </ol> <div style="text-align: center;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eje de transmisión</li> <li>2. Manguito</li> <li>3. Llave</li> <li>4. Anillo dividido</li> <li>5. Llave</li> <li>6. Eje de la bomba</li> <li>7. Tornillo de bloqueo/Cable de bloqueo</li> </ol>

4. Conecte la columna al conjunto del tazón:

a) Conecte un estrobo a los anillos de izado giratorios y al gancho de izado.

- b) Levante la sección de la columna sobre el conjunto del tazón.
- c) Baje la columna sobre el eje de transmisión hasta que la brida de la columna se acople al registro de la brida del tazón de descarga.
- d) Inserte tantos tornillos de cabeza a través de ambas bridas como sea posible y apriéte los gradualmente en pares diametralmente opuestos.
5. Eleve el conjunto del tazón y la columna lo suficiente como para permitir la extracción de los soportes de viga en I.
6. Instale y apriete los tornillos de cabeza restantes.
7. Coloque el conjunto del tazón y la columna en el sumidero o el barril:
  - a) Levante todo el conjunto por los anillos de izado giratorios de la tubería de la columna y retire los soportes de viga en I.
  - b) Baje lentamente el conjunto del tazón y la columna.
  - c) Coloque los soportes en la subbase o la brida del barril y continúe bajando el conjunto hasta que la brida de la columna superior descansa sobre los soportes.
8. Si es necesario, instale el acoplamiento y el eje de transmisión en el extremo saliente del eje de transmisión.
9. Monte la siguiente sección de la columna o la columna superior:
  - a) Asegúrese de que el registro de la columna inferior se acople al registro de la columna superior.
  - b) Fije las columnas con tornillos de cabeza y tuercas hexagonales hasta que todas las secciones de columna y eje de transmisión necesarias para la correcta configuración de la bomba estén montadas.
  - c) Apriete los tornillos de cabeza en las tuercas hexagonales de manera gradual y uniforme.

#### 4.4.2.2 Instalación de la columna: eje de transmisión cerrado

Los ejes de transmisión de la bomba están conectados con acoplamientos roscados o con llave. En esta sección, se describen ambos procedimientos.

Consulte el plano esquemático de la bomba certificada para conocer la cantidad de secciones de columna y eje requeridas.

1. Antes de iniciar la instalación de los ejes, compruebe la rectitud del eje del cabezal y el eje de transmisión.  
El TIR medio debe ser inferior a 0,013 mm | 0,0005 pulg. por 0,305 m | ft y no debe exceder de 0,127 mm | 0,005 pulg. por cada 3 m | 10 ft.
2. Instale el acoplamiento según las instrucciones descritas en [Tabla 4: Acoplamiento del eje de transmisión on page 33](#).
3. Coloque un dispositivo de elevación de tipo torno de tubería pequeño y ajustable en una sección del tubo de cierre.  
Si no dispone de un dispositivo de este tipo, utilice un trozo de cable de manila ligero, atado al tubo mediante un ballestrinque o dos medios nudos.
4. Levante y luego baje el tubo de cierre sobre el primer tramo del eje conectado al tazón.
5. Aplique un compuesto antiadherente a las roscas correspondientes del cojinete del tornillo de la parte superior de la bomba y apriete firmemente.
6. Repita el proceso para tubos de cierre adicionales antes de instalar la columna.  
Generalmente, la longitud de los tubos de cierre apilados debe ser igual a la longitud de la sección de la columna.
7. Instale el primer tramo de tubería de la columna sobre el tubo:
  - a) Instale dos anillos de izado giratorios diametralmente opuestos en la brida superior de la columna inferior.
  - b) Conecte un estrobo a los anillos de izado giratorios y al gancho de izado.
  - c) Levante la sección de la columna sobre el conjunto del tazón.
  - d) Baje la columna sobre el tubo de cierre hasta que la brida de la columna se acople al registro de la brida del tazón de descarga.

- e) Inserte tantos tornillos de cabeza a través de ambas bridas como sea posible y apriételes gradualmente en pares diametralmente opuestos.
8. Levante todo el conjunto por los anillos de izado giratorios de la tubería de la columna y retire los soportes de viga en I.
  9. Baje lentamente el conjunto del tazón y la columna.
  10. Coloque los soportes sobre la cimentación y continúe bajando el conjunto hasta que la brida de la columna superior descansa sobre los soportes.
  11. Vierta 0,9 l (un cuarto de galón) de aceite sintético para turbinas ISO VG 32 en la sección superior del tubo y atornille el cojinete del tubo en la parte superior hasta que haga tope, listo para recibir la siguiente sección del conjunto de tubo.

**AVISO:**

No utilice aceites de automoción.

12. Instale el acoplamiento del eje de transmisión en el extremo proyectado del eje.

Si el acoplamiento de eje de transmisión es...	Entonces
Roscado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instálelo en el extremo proyectado del eje de transmisión hasta la mitad de la longitud del acoplamiento.</li> <li>2. Repita este paso hasta que se instalen todas las uniones.</li> </ol>
Con llave	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instálelo en el extremo proyectado del eje como se describe en el paso 2.</li> <li>2. Repita este paso hasta que se instalen todas las uniones.</li> </ol>

### 4.4.3 Instalación del cabezal de descarga

**ATENCIÓN:**

- No golpee ni raye el eje que sobresale por encima de la columna. Esto podría doblar o dañar ejes, lo que podría afectar al rendimiento de la bomba.

**ATENCIÓN:**

- No se permite utilizar cajas de empaque en los ambientes clasificados por Ex.
- El sello mecánico utilizado en un ambiente previamente clasificado debe estar certificado correctamente.

**AVISO:**

Asegúrese de que todos los aparejos tienen una capacidad de carga nominal superior al peso de la bomba.

Los sellos mecánicos se envían por separado. Si el alojamiento del sello está montado en el cabezal de descarga, extráigalo antes de iniciar este procedimiento.

1. Extraiga el protector del acoplamiento:
  - a) Coloque grilletes en las orejetas de izado del cabezal de descarga.
  - b) Eleve el cabezal de descarga sobre el eje del cabezal que sobresale.
2. Oriente el cabezal de descarga hacia la posición requerida:
  - a) Baje el cabezal mientras centra el orificio vertical con el eje del cabezal que sobresale por encima de la columna.  
Deténgase cuando el cabezal de descarga se acople a la columna.
  - b) Instale los tornillos de cabeza y fije el cabezal de descarga a la columna.
  - c) Apriete los tornillos de cabeza gradualmente en pares diametralmente opuestos.
3. Eleve el conjunto de la bomba lo suficiente como para permitir la extracción de los soportes.

4. Instale y apriete los tornillos de cabeza restantes hasta que todos los tornillos de cabeza estén apretados de manera uniforme.
5. Eleve el conjunto del tazón, la columna y el cabezal, y extraiga los soportes.
6. Baje el conjunto del tazón, la columna y el cabezal hasta que la brida de montaje del cabezal de descarga se acople con la brida de barril o la subbase.
7. Fije el cabezal de descarga a la brida de barril o la subbase.

### 4.4.4 Resumen de alineación e instalación del sello del eje

El sello del eje tiene 2 opciones diferentes: empaquetadura o sello mecánico.

El sello del eje de empaquetadura se envía completamente montado en el cabezal de descarga con su prensaestopas, anillos de empaquetadura y casquillo de empaquetadura. Las tuercas roscadas en los espárragos del casquillo están apretadas a mano, por lo que el cliente final debe aplicar el apriete adecuado durante el arranque de la bomba.

Cuando el sello del eje utiliza un sello mecánico, el alojamiento del sello correspondiente se envía premontado en el cabezal de descarga y el sello mecánico se envía suelto.

En los siguientes apartados, se describen las instrucciones detalladas de instalación del prensaestopas/empaquetadura y el sello mecánico. El sello mecánico requiere la alineación de los ejes y otras comprobaciones que también se describen a continuación.

Se presentarán más detalles en las secciones posteriores.

#### 4.4.4.1 Resumen de alineación

##### Elementos conductores de eje sólido vertical

1. Antes de montar el elemento conductor en el cabezal de descarga/soporte del elemento conductor, compruebe el calce del registro y la cara de montaje del elemento conductor para una tolerancia aceptable de desviación y perpendicularidad, respectivamente, mediante el uso de un indicador de cuadrante montado en el eje del elemento conductor.
2. Con el elemento conductor atornillado al cabezal de descarga, monte un indicador de cuadrante en el soporte del elemento conductor y verifique la desviación del eje del elemento conductor.
3. Si el sello del eje tiene un sello mecánico, será necesario efectuar comprobaciones adicionales de la planitud y la concentricidad del alojamiento del sello.
4. A continuación, monte los semiacoplamiento del elemento conductor y la bomba, la placa de ajuste y el espaciador (si corresponde), y eleve el impulsor. Después fije los pernos de acoplamiento.
5. Lleve a cabo una revisión final de la desviación del eje del cabezal de la bomba debajo del semiacoplamiento de la bomba con un indicador de cuadrante montado en el soporte del elemento conductor (o cualquier otra superficie estacionaria que resulte práctica) y gire lentamente el eje de la bomba. Si la desviación está dentro de las tolerancias aceptables, verifique el apriete de los pernos de sujeción del elemento conductor.

##### Elementos conductores de eje hueco vertical

1. Retire el embrague o el acoplamiento de la parte superior del motor del eje hueco y monte el elemento conductor en la parte superior del cabezal de descarga/soporte del elemento conductor. Para diseños que requieren que el eje del cabezal de la bomba se instale antes de montar el elemento conductor, baje el elemento conductor del eje hueco con cuidado sobre el eje del cabezal para comprobar que este último no esté dañado.
2. Instale el eje del cabezal, si aún no lo ha hecho, y verifique que esté centrado en el eje hueco. Si está descentrado, verifique si hay desviación en el eje del cabezal, desalineación entre el cabezal de descarga y el elemento conductor, o si la bomba suspendida está fuera de plomo.
3. El eje del cabezal se centra dentro del eje hueco del motor mediante un buje de estabilidad ajustado suministrado por el fabricante del motor.

4. Instale el acoplamiento o el embrague del elemento conductor y verifique el funcionamiento del dispositivo de rotación antirretroceso, si se incluye. Instale la contrachaveta de acoplamiento y la tuerca de ajuste, y eleve el conjunto del eje con los impulsores a la posición de funcionamiento correcta. Fije la tuerca de ajuste y verifique que los pernos de sujeción del elemento conductor estén apretados.

#### 4.4.5 Instalación de la caja de empaquetadura



##### ATENCIÓN:

- Asegúrese de que el casquillo de división esté asentado en la caja de empaque. Un casquillo de división que no esté asentado correctamente puede causar una compresión desigual de la empaquetadura y dañar el eje o el manguito.



##### ATENCIÓN:

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

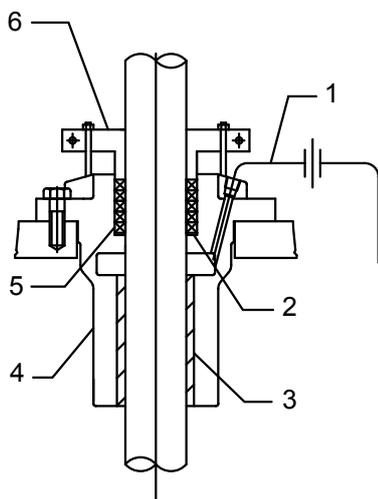
##### AVISO:

Las siguientes instrucciones se deben utilizar cuando el prensaestopas y la empaquetadura no estén montados en la bomba enviada.

#### Tipos de prensaestopas

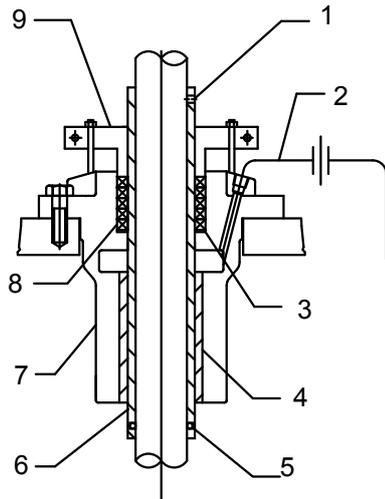
Hay tres tipos de instalación del prensaestopas:

- Tipo A (versión estándar)
- Tipo B (versión con manguito del eje)
- Tipo C (versión con manguito del eje lubricado con grasa para mayor longitud de la columna)



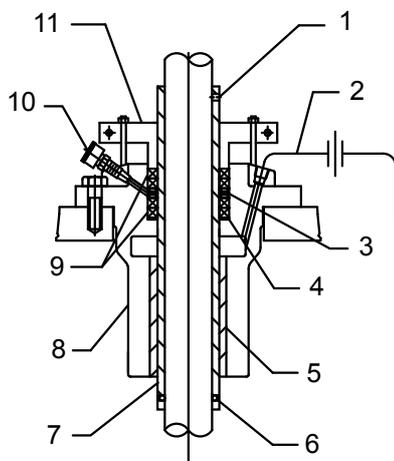
- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Línea de retorno          | 4. Caja de la empaquetadura |
| 2. Arandela de empaquetadura | 5. Anillos de empaquetadura |
| 3. Cojinete                  | 6. Casquillo dividido       |

**Figura 17: Prensaestopas de tipo A**



- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Tornillo de fijación      | 6. Manguito                 |
| 2. Línea de retorno          | 7. Caja de la empaquetadura |
| 3. Arandela de empaquetadura | 8. Anillos de empaquetadura |
| 4. Cojinete                  | 9. Casquillo dividido       |
| 5. Junta tórica de           |                             |

**Figura 18: Prensaestopas de tipo B**



- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Tornillo de fijación      | 7. Manguito                 |
| 2. Línea de retorno          | 8. Caja de la empaquetadura |
| 3. Anillo linterna           | 9. Anillos de empaquetadura |
| 4. Arandela de empaquetadura | 10. Manguito de engrasado   |
| 5. Cojinete                  | 11. Casquillo dividido      |
| 6. Junta tórica de           |                             |

**Figura 19: Prensaestopas de tipo C**

#### 4.4.5.1 Instalación de los prensaestopas de tipo A y B

El prensaestopas de tipo B es igual que el de tipo A, con la excepción de que cuenta con un manguito de eje con una junta tórica.

1. Lubrique la junta tórica y las roscas del eje.

2. Deslice el manguito en el eje y gírelo con cuidado en sentido contrario a las agujas del reloj mientras empuja ligeramente hacia abajo, hasta que la junta tórica quede libre de las roscas del eje.
3. Coloque el manguito en el eje y fíjelo con tornillos de fijación.
4. Coloque la junta en el cabezal de descarga.
5. Deslice el prensaestopas hacia abajo sobre el eje y colóquelo en su posición en la junta.
6. Fije el prensaestopas con tornillos de cabeza.
7. Si se proporciona la arandela de empaquetadura, insértela en el prensaestopas.  
La arandela de empaquetadura no es necesaria en tamaños de eje de 55,63 mm | 2,19 pulg. y más grandes.
8. Engrase los anillos de empaquetadura para facilitar la instalación.
9. Instale los anillos de empaquetadura:
  - a) Gire cada uno de los cinco anillos de empaquetadura lateralmente para que queden alrededor del eje con facilidad.

Puede dejar el sexto anillo a un lado hasta que se ajuste la empaquetadura para las fugas después del primer arranque.

- b) Arranque el primer anillo en el prensaestopas.
- c) Coloque todo el anillo en el prensaestopas con los dedos.
- d) Golpee todos los anillos con un reductor de madera y empuje el anillo de empaquetadura hacia abajo con firmeza hasta que se selle en el eje y en el orificio del prensaestopas.
- e) Alterne las juntas de los anillos a 90°.  
Puede utilizar un casquillo dividido como apisonador para el anillo superior.
10. Instale el casquillo dividido y enrosque las tuercas en los espárragos del casquillo dividido.
11. Apriete las tuercas con la mano.
12. Si se proporciona una línea de desvío opcional, conéctela a la conexión del tubo en el prensaestopas.

El ajuste final del prensaestopas se debe realizar al arrancar la bomba. Este ajuste final se aplica a todos los estilos de prensaestopas. Un prensaestopas debidamente embalado debe estar lo suficientemente flojo para permitirle girar manualmente el eje.

#### 4.4.5.2 Instalación del prensaestopas de tipo C

El prensaestopas de tipo C se proporciona con un manguito de eje, una junta tórica, un anillo de linterna y un recipiente de grasa.

1. Lubrique la junta tórica y las roscas del eje.
2. Deslice el manguito en el eje y gírelo con cuidado en sentido contrario a las agujas del reloj mientras empuja ligeramente hacia abajo, hasta que la junta tórica quede libre de las roscas del eje.
3. Coloque el manguito en el eje y fíjelo con tornillos de fijación.
4. Si se proporciona la arandela de empaquetadura, insértela en el prensaestopas.  
La arandela de empaquetadura no es necesaria en tamaños de eje de 55,63 mm | 2,19 pulg. y más grandes.
5. Engrase los anillos de empaquetadura para facilitar la instalación.
6. Instale los anillos de empaquetadura:
  - a) Gire cada uno de los cuatro anillos de empaquetadura lateralmente para que queden alrededor del eje con facilidad.

Puede dejar el quinto anillo a un lado hasta que se ajuste la empaquetadura para las fugas después del primer arranque.

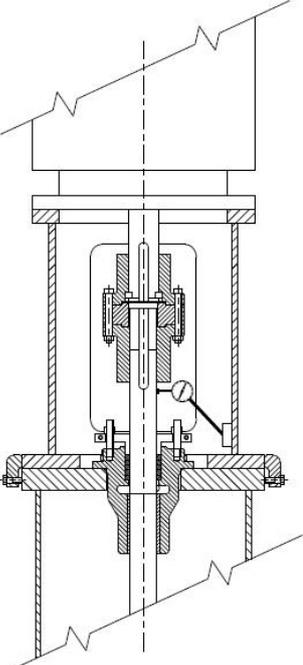
- b) Arranque el primer anillo en el prensaestopas.
- c) Coloque todo el anillo en el prensaestopas con los dedos.
- d) Golpee todos los anillos con un reductor de madera y empuje el anillo de empaquetadura hacia abajo con firmeza hasta que se selle en el eje y en el orificio del prensaestopas.
- e) Alterne las juntas de los anillos a 90°.

Puede utilizar un casquillo dividido como apisonador para el anillo superior.

- f) Inserte el anillo de linterna en el prensaestopas de modo que quede alineado con el canal de lubricación en el prensaestopas.
- g) Instale dos anillos de empaquetadura y coloque las uniones de los anillos a una distancia de 90°.
- 7. Instale el casquillo dividido y enrosque las tuercas en los espárragos del casquillo dividido.
- 8. Apriete las tuercas con la mano.
- 9. Conecte la línea de desvío a la conexión del tubo en el prensaestopas.
- 10. Engrase el prensaestopas:
  - a) Enrosque un recipiente de grasa en el prensaestopas.
  - b) Llene el recipiente de grasa con una grasa de alta calidad.
  - c) Una vez que el prensaestopas esté completamente montado, aplique grasa al anillo de linterna girando la tapa del recipiente de grasa varias vueltas.

El ajuste final del prensaestopas se debe realizar al arrancar la bomba. Este ajuste final se aplica a todos los estilos de prensaestopas. Un prensaestopas debidamente embalado debe estar lo suficientemente flojo para permitirle girar manualmente el eje.

### 4.4.6 Instalación del prensaestopas: comprobación de la alineación

Desviación del eje del elemento conductor	Desviación del eje del elemento conductor
Concentricidad del eje del cabezal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instale el conjunto de acoplamiento siguiendo las instrucciones descritas en <a href="#">4.4.9.1 Instalación del cubo de acoplamiento on page 51</a> y ajuste el impulsor según se describe en <a href="#">4.4.9.2 Ajuste de la configuración de elevación del rotor on page 52</a>.</li> <li>2. Coloque la base del indicador de cuadrante en el cabezal de descarga o en el soporte del elemento conductor.</li> <li>3. Coloque la aguja en el eje entre la parte superior del casquillo de la empaquetadura y la parte inferior del acoplamiento de la bomba.</li> <li>4. Compruebe que la desviación del eje esté dentro de 0,20 mm   0,008 pulg. de TIR o según lo requiera la especificación. Vuelva a colocar el soporte del elemento conductor mediante el uso de las cuatro orejetas de alineación, cuando se apliquen.</li> </ol>
	

## 4.4.7 Opciones de sellos mecánicos

Las bombas se envían sin sellos mecánicos instalados. Consulte las instrucciones de instalación del fabricante de los sellos mecánicos.

Las opciones de sello mecánico para esta bomba son:

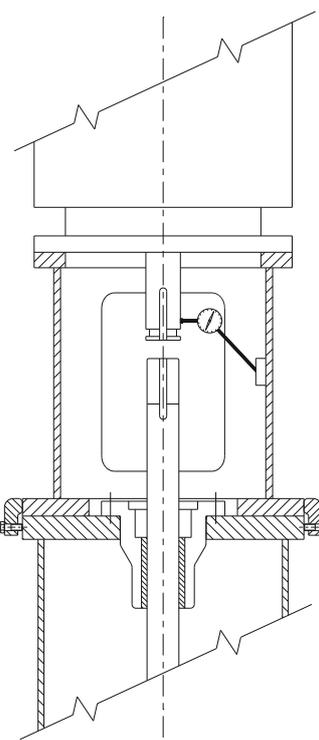
- Sello mecánico de cartucho
- Sello de alta presión

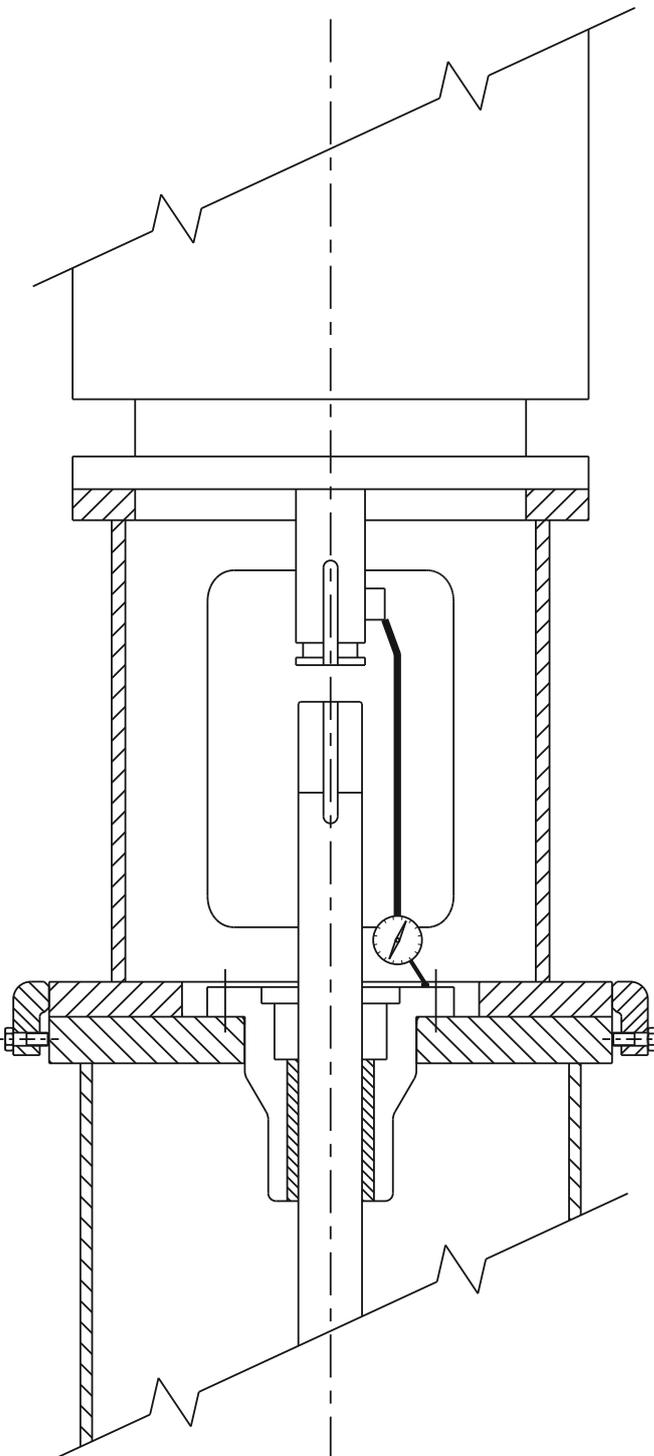
### 4.4.7.1 Instalación del sello mecánico

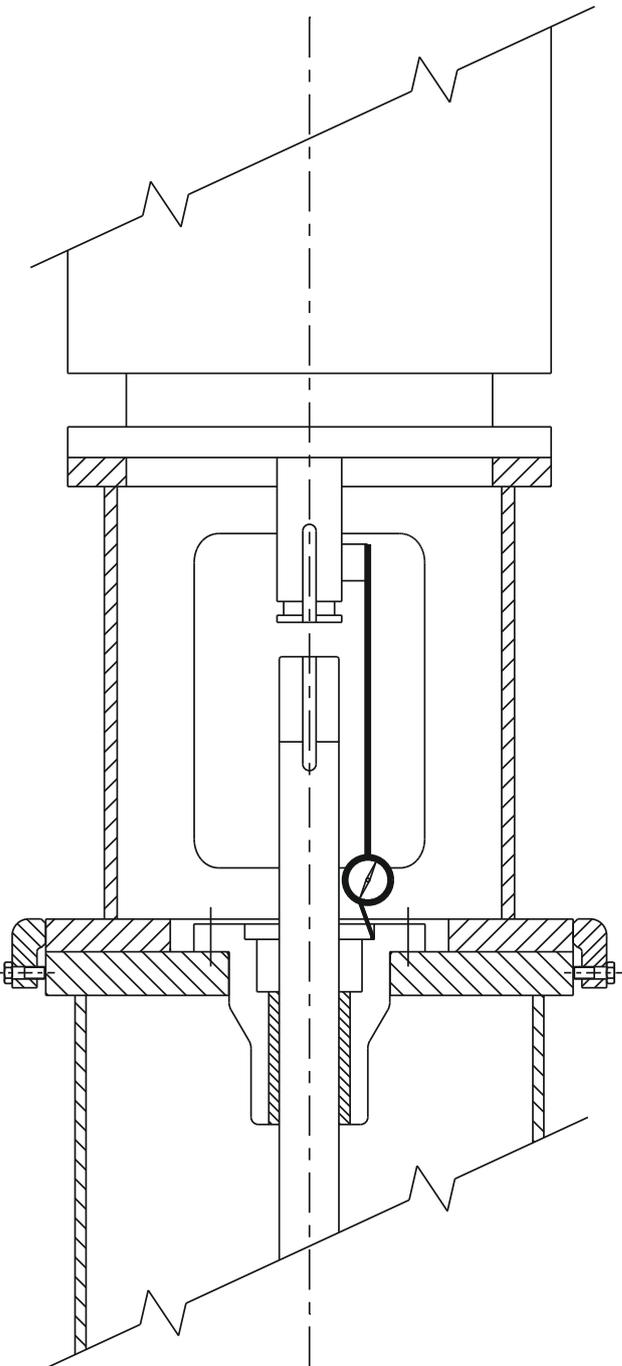
El sello mecánico se envía suelto y, para su correcta instalación, se deben verificar previamente las concentricidades del eje del elemento conductor y el alojamiento del sello.

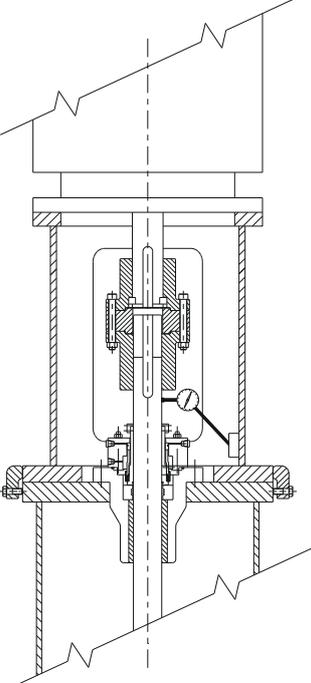
Las instrucciones que se muestran a continuación se aplican al elemento conductor de eje sólido con o sin calderín de empuje.

En el caso de una bomba de eje de transmisión cerrado, consulte el tema [4.4.8 Instalación de la placa de tensión del tubo de cierre on page 47](#) antes de seguir las instrucciones a continuación.

Desviación del eje del elemento conductor	Procedimiento
Concentricidad del eje del elemento conductor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instale el indicador de cuadrante como se muestra, con la base unida al soporte del motor.</li> <li>2. Gire el eje del elemento conductor con la mano mientras lee el cuadrante. Asegúrese de que la desviación no supere las normas NEMA (0,05 mm   0,002 pulg. de TIR máximo).</li> <li>3. Si el indicador muestra un valor superior a 0,05 mm   0,002 pulg. de TIR, afloje los pernos de sujeción del cabezal/soporte del elemento conductor y vuelva a colocar el soporte del elemento conductor mediante el uso de las cuatro orejetas de alineación (si se suministran).</li> <li>4. Obtenga la posición deseada.</li> <li>5. Apriete los pernos de sujeción y repita la lectura del indicador.</li> </ol> <p>Cuando se suministran acoplamientos de alineación de precisión, el valor máximo de TIR es de 0,025 mm   0,001 pulg.</p> 
Planitud del alojamiento del sello	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Extraiga los componentes inferiores del acoplamiento y conecte la base del indicador de cuadrante al eje del elemento conductor.</li> </ol>

Desviación del eje del elemento conductor	Procedimiento
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Coloque la aguja en la superficie superior del casquillo del sello o en la superficie superior del alojamiento del sello.</li> <li>3. Gire lentamente el eje del elemento conductor 360°.</li> <li>4. Verifique que la cara del alojamiento del sello esté alineada con el eje en 0,0005 pulg. por pulgada de TIR de la cámara del sellado.</li> </ol> 
Concentricidad del alojamiento del sello	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instale el indicador de cuadrante como se muestra.</li> <li>2. Gire el eje del elemento conductor con la mano y opere el indicador en la superficie mecanizada interior del alojamiento del sello para determinar la concentricidad.</li> <li>3. Si el indicador muestra un valor superior a 0,125 mm   0,005 pulg. de TIR, afloje los pernos de sujeción del cabezal/base del motor y vuelva a</li> </ol>

Desviación del eje del elemento conductor	Procedimiento
	<p>colocar el elemento conductor en la base del motor mediante el uso de las cuatro orejetas de alineación (si se suministran).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Obtenga la posición deseada.</li> <li>5. Apriete los pernos de sujeción y repita la lectura del indicador.</li> </ol> <p>Esta comprobación no es necesaria para los casquillos de sello que no tienen un calce del registro.</p> 
Concentricidad del eje del cabezal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instale el conjunto de acoplamiento siguiendo las instrucciones descritas en <a href="#">4.4.9.1 Instalación del cubo de acoplamiento on page 51</a> y ajuste el impulsor según se describe en <a href="#">4.4.9.2 Ajuste de la configuración de elevación del rotor on page 52</a>.</li> <li>2. Coloque la base del indicador de cuadrante en el cabezal de descarga o en el soporte del elemento conductor.</li> <li>3. Coloque la aguja en el eje entre la parte superior del sello y la parte inferior del acoplamiento de la bomba.</li> </ol>

Desviación del eje del elemento conductor	Procedimiento
	<p>4. Gire lentamente el eje del elemento conductor 360°.</p> <p>5. Compruebe que la desviación del eje esté dentro de 0,10 mm   0,004 pulg. de TIR o según lo requiera la especificación.</p> <p>Cuando se suministran acoplamiento de alineación de precisión, el valor máximo de TIR es de 0,05 mm   0,002 pulg.</p> 

**AVISO:**

Tenga cuidado con el sello mecánico. Los componentes de carbono o cerámica son frágiles y se rompen fácilmente.

**AVISO:**

- No apriete excesivamente los tornillos en el manguito. Podría distorsionarse el asiento del sello y hacer que el sello falle.
- No extraiga el espaciador del sello ni la arandela excéntrica, ni ajuste el sello ni apriete los tornillos de fijación mientras no haya ajustado la elevación del rotor.
- Restablezca el sello después de ajustar la elevación del rotor.

1. Instale la junta tórica o la junta entre el alojamiento del sello del sello y el sello:
  1. Instale el sello sobre el eje y colóquelo en su posición contra la cara de la caja del sello.
  2. Tenga cuidado cuando pase el manguito y la junta tórica por los chaveteros o las tuercas para evitar que la junta tórica sufra daños.
2. Coloque el casquillo del sello en el alojamiento del sello del cabezal de descarga y fíjelo con tornillos de cabeza.
3. Apriete los tornillos de cabeza de forma gradual y uniforme siguiendo un patrón entrecruzado, en dos o tres pasadas.
4. Instale todas las tuberías del sello según sea necesario.
5. Antes de realizar las conexiones finales de las líneas de presurización de líquido de sellado, asegúrese de que el alojamiento del sello y todas las líneas de líquido de sellado estén libres de suciedad, incrustaciones y otras partículas.

6. Instale el elemento conductor y el acoplamiento.
7. Tome las medidas de planitud y concentricidad según lo recomendado en las instrucciones anteriores.
8. Coloque e instale el collar del elemento conductor del sello mediante el apriete de los tornillos de fijación y según las instrucciones del fabricante del sello mecánico.
9. Guarde el espaciador del sello o la arandela excéntrica. Puede utilizarlos para mantener el espaciado del sello correcto en caso de que sea necesario extraer el sello. Debe aflojar los tornillos de fijación del sello para volver a ajustar la elevación del impulsor.

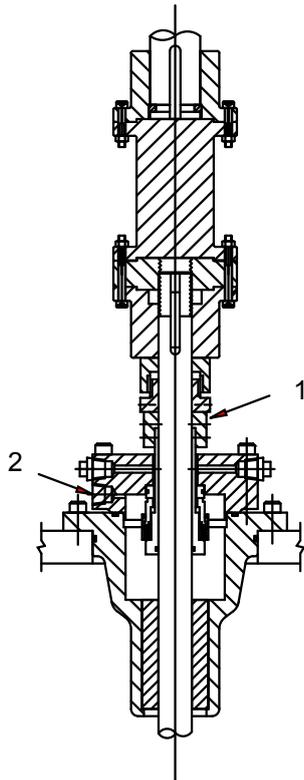
#### 4.4.7.2 Instalación del sello de alta presión

Los sellos de alta presión tienen las siguientes características:

- Suelen ser sellos de cartucho
- Se envían ensamblados y listos para la instalación
- Pueden ser sellos simples o dobles

Los sellos mecánicos en bombas de más de  $50 \text{ kg/cm}^2$  | 700 psi de presión de descarga manométrica, o de un nivel de presión especificado por el fabricante del sello, suelen estar equipados con anillos de respaldo. Estos anillos se instalan después de la instalación del sello, entre el collar del elemento conductor del sello y la parte inferior del acoplamiento de la bomba con bridas.

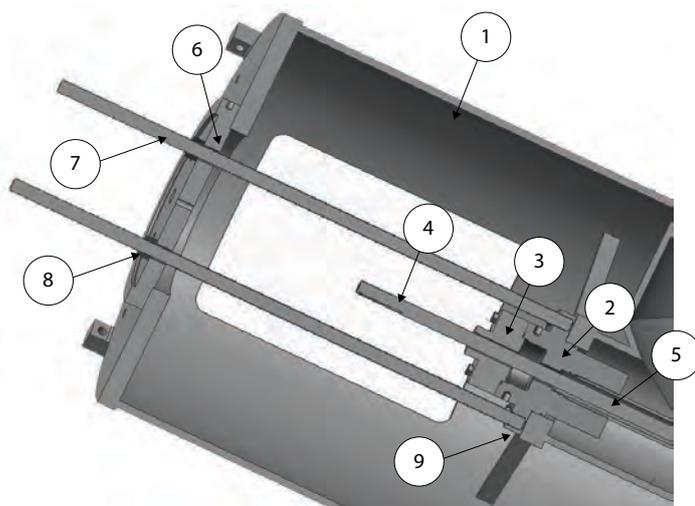
1. Compruebe el TIR en el eje del cabezal por encima del sello mecánico.
2. Instale el anillo de respaldo:
  - a) Enrosque el anillo de respaldo inferior en el anillo de respaldo superior hasta que haga tope.
  - b) Deslice el conjunto del anillo de respaldo sobre el eje y colóquelo en el sello.
3. Instale el acoplamiento del espaciador y el elemento conductor.
4. Coloque el sello en su posición.
5. Ajuste el conjunto del anillo de respaldo.



- 1. Anillos de respaldo
- 2. Desvío a succión

**Figura 20: Sello mecánico en el alojamiento**

### 4.4.8 Instalación de la placa de tensión del tubo de cierre



1. Cabezal de descarga
2. Placa de tensión o (prensaestopas)
3. Sello mecánico (si es necesario)
4. Eje del cabezal
5. Boquilla del tubo de cierre
6. Herramienta de la placa de tensión
7. Espárragos
8. Tuercas
9. Separadores

**Figura 21: Placa de tensión del tubo**

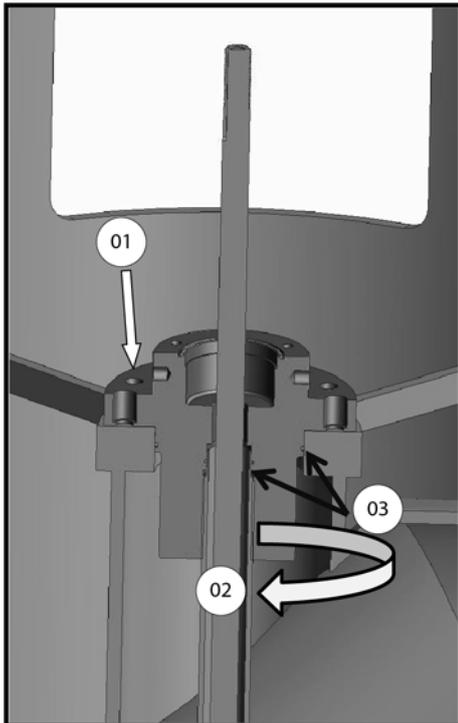
1. Inspeccione el cabezal de descarga (1) para comprobar si presenta defectos importantes.  
Si hay algún defecto importante, notifíquelo de inmediato a su supervisor. No continúe hasta que los defectos importantes se hayan resuelto.
2. Monte el cabezal de descarga (1) en su lugar.
3. Inspeccione la placa de tensión (2). Asegúrese de que el cojinete de la placa de tensión esté presionado antes de continuar.
4. Una vez que el cojinete esté presionado, deslice la placa de tensión (2) en el cabezal de descarga (1). Enrosque la placa de tensión (2) en la boquilla del tubo de cierre (5) como se muestra en la Figura. 2. Enrosque hasta que la boquilla del tubo de cierre (5) se sienta apretada y la alineación de los orificios de los pernos del cabezal de descarga (1) con los orificios de los pernos de la placa de tensión (2) aún sea posible.

---

#### **AVISO:**

Asegúrese de que todas las juntas tóricas mantengan un buen sello en el eje del cabezal (4) y en el cabezal de descarga (1).

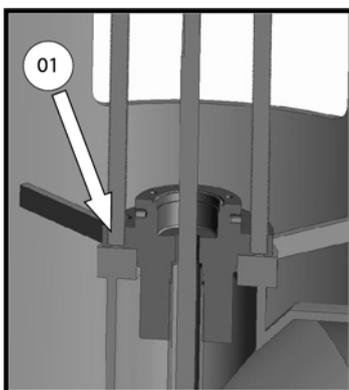
---



1. Alineación de los orificios de los pernos
2. Rosca
3. Juntas tóricas

**Figura 22: Roscado de la placa de tensión**

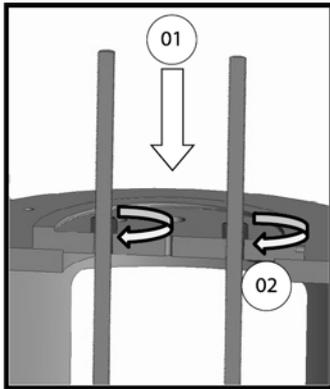
5. Ahora, enrosque los espárragos (7) en la placa de tensión (2). Consulte este paso en [Figura 23: Roscado de los espárragos on page 48](#).



1. Rosca

**Figura 23: Roscado de los espárragos**

6. Obtenga la herramienta de la placa de tensión (6), deslícela sobre los espárragos y colóquela en su lugar en la placa superior del cabezal de descarga (1). Fije la herramienta de la placa de tensión (6); para ello, enrosque las tuercas (8). No apriete demasiado las tuercas (8) en este momento. Este paso se representa en [Figura 24: Herramienta de la placa de tensión on page 49](#).



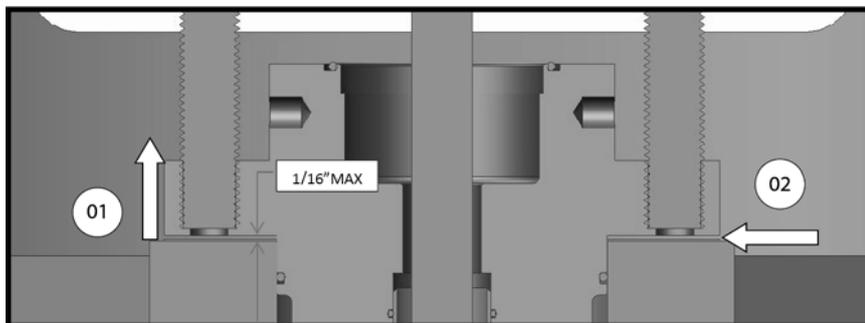
1. Deslizar.
2. Fijar.

**Figura 24: Herramienta de la placa de tensión**

**AVISO:**

Si el cabezal de descarga (1) tiene un registro macho, utilice el lado del registro hembra de la herramienta de la placa de tensión (6) y deslícelo sobre el registro macho de la placa superior del cabezal de descarga (1). Si el cabezal de descarga (1) no tiene registro, utilice el lado del registro macho de la herramienta de la placa de tensión (6) y deslícelo sobre el orificio de la placa superior del cabezal de descarga (1). (El diseño sin registro se muestra en [Figura 24: Herramienta de la placa de tensión on page 49](#))

7. Gire lentamente las tuercas (8) hasta que la herramienta de la placa de tensión (6) se levante lo suficiente para deslizar los separadores (9) en su lugar. Este paso se representa en [Figura 25: Elevación de la placa de tensión on page 49](#).



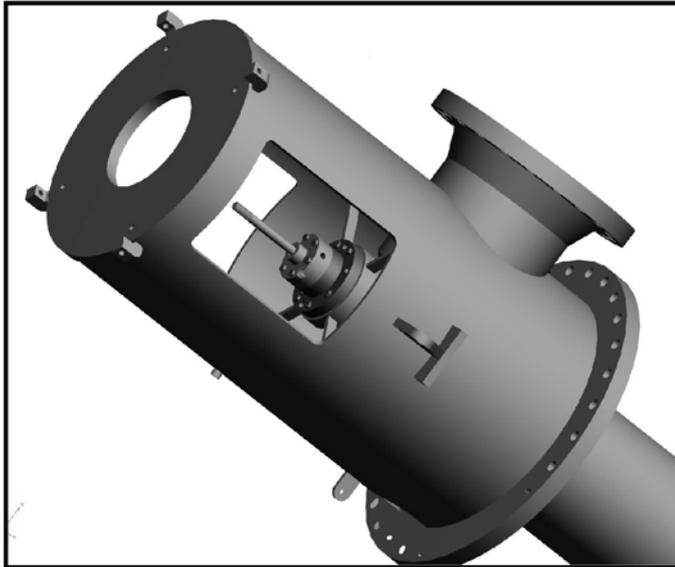
1. Elevar
2. Deslizar

**Figura 25: Elevación de la placa de tensión**

8. El separador (7) ahora está en su lugar. Desde esta posición, baje la placa de tensión (2) desenroscando las tuercas (8). Una vez que la placa de tensión esté en posición, extraiga las tuercas (8), los espárragos (7) y la herramienta de la placa de tensión (6). Atornille la placa de tensión (2) al cabezal de descarga (1). Realice las comprobaciones de instalación de la empaquetadura o el sello mecánico (3) según se describe en las secciones anteriores. Coloque el sello mecánico (3) en su posición y fíjelo a la placa de tensión (2) si se requiere un sello mecánico (3). El conjunto terminado debe tener un aspecto similar al que se muestra en [Figura 26: Placa de tensión del tubo completada on page 50](#) a continuación.

**AVISO:**

El tamaño de este separador (7) se ha determinado para mantener la tensión adecuada en el conjunto del tubo de cierre.



**Figura 26: Placa de tensión del tubo completada**

Aquí concluye el procedimiento de montaje de la placa de tensión del tubo de cierre. Ahora puede proceder a terminar de montar el resto de la bomba.

#### 4.4.9 Instalación de un elemento conductor de eje sólido



##### **ADVERTENCIA**

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.



##### **ADVERTENCIA**

Al realizar una instalación en un entorno potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor está certificado correctamente.



##### **ADVERTENCIA**

- No compruebe la dirección de rotación del motor cuando éste acoplado a la bomba. Si la bomba gira en la dirección incorrecta, pueden ocurrir daños graves en la bomba y el motor, y lesiones corporales.
- Evite trabajar debajo de cargas suspendidas. Si fuese necesario hacerlo, siga las normas de seguridad local, estatal o federal que sean más rigurosas.

##### **AVISO:**

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

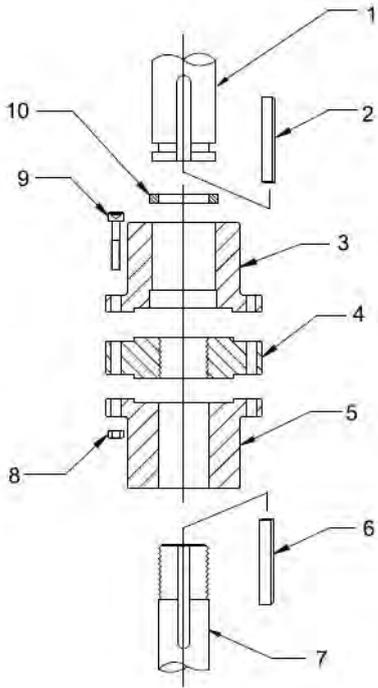
1. Si se proporciona un soporte del elemento conductor y no está instalado, realice estos pasos:
  - a) Eleve el soporte del elemento conductor e inspeccione las superficies de montaje y el registro.
  - b) Limpie estas superficies a fondo.
  - c) Instale el soporte del elemento conductor en el cabezal de descarga y fíjelo con tornillos de cabeza.
2. Coloque un estrobo las orejetas de izado del elemento conductor y eleve el motor.
3. Inspeccione la superficie de montaje, el registro y la extensión del eje y, a continuación, limpie estas superficies a fondo.  
Si se encuentran rebabas, elimínelas con una lima suave.
4. Oriente la caja de empalmes del motor hacia la posición requerida:
  - a) Alinee los orificios de montaje del motor con los orificios roscados coincidentes del cabezal de descarga.
  - b) Baje el motor hasta que los registros se acoplen y el motor descansa sobre el cabezal de descarga.
  - c) Fije el motor con tornillos de cabeza.
5. En elementos conductores con trinquetes o clavijas unidireccionales, gire manualmente el eje del elemento conductor de las agujas del reloj visto desde arriba, hasta que los trinquetes o clavijas unidireccionales encajen completamente.
6. Lubrique los cojinetes del motor según las instrucciones de la placa de lubricación en el bastidor del motor.
7. Realice conexiones eléctricas temporales según los cables etiquetados o el diagrama del motor.

El motor debe girar en sentido contrario a las agujas del reloj visto arriba. Consulte la flecha en la placa de identificación de la bomba. Si el motor no gira en sentido contrario a las agujas del reloj, cambie la rotación intercambiando dos cables cualesquiera (solo para motores trifásicos). Para motores monofásicos, consulte las instrucciones del fabricante del motor.

Si se requiere ajuste del juego del extremo del eje del motor, compruébelo con un indicador de cuadrante antes de conectar el acoplamiento de la bomba al motor de eje sólido. Consulte el manual de instrucciones del fabricante del motor correspondiente para obtener información detallada sobre el juego axial del motor.

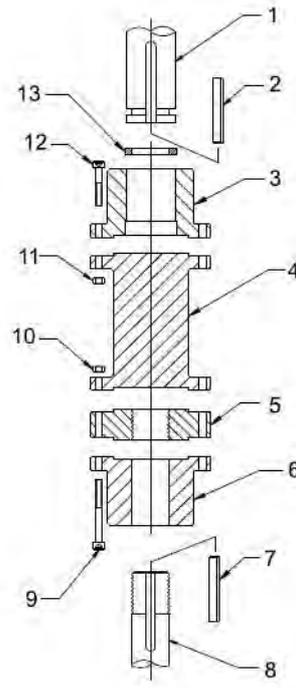
#### 4.4.9.1 Instalación del cubo de acoplamiento

1. Aplique una película delgada de aceite en la llave de la bomba e inserte la llave en el asiento del chavetero del eje del cabezal.
2. Baje con cuidado la mitad de la bomba del cubo de acoplamiento sobre el eje del cabezal.
3. Enrosque la placa de ajuste en el eje del cabezal hasta que esté nivelada con la parte superior del eje del cabezal.
4. Aplique una película delgada de aceite en la llave del elemento conductor e inserte la llave en el asiento del chavetero del eje del elemento conductor.
5. Coloque la mitad del elemento conductor del cubo del acoplamiento en el eje del elemento conductor con la llave y deslícela hacia arriba por el eje de transmisión hasta que la ranura anual quede expuesta.
6. Instale el anillo dividido en la ranura y deslice la mitad del elemento conductor del cubo de acoplamiento hacia abajo sobre el anillo dividido para capturarlo.
7. Si la bomba se suministra con un acoplamiento espaciador ajustable, instale el espaciador entre el eje del cabezal y los cubos del eje del elemento conductor.
8. Fije con tornillos de cabeza y tuercas hexagonales.



1. Eje del elemento conductor
2. Llave del motor, suministrada por el proveedor del motor
3. Cubo del elemento conductor
4. Placa de ajuste
5. Cubo de la bomba
6. Llave de la bomba
7. Eje del cabezal
8. Tuerca hexagonal
9. Tornillo de cabeza
10. Anillo dividido

**Figura 27: Acoplamiento de tipo no espaciador**



1. Eje del elemento conductor
2. Llave del motor, suministrada por el proveedor del motor
3. Cubo del elemento conductor
4. Espaciador
5. Placa de ajuste
6. Cubo de la bomba
7. Llave de la bomba
8. Eje del cabezal
9. Tornillo de cabeza
10. Tuerca hexagonal
11. Tuerca hexagonal
12. Tornillo de cabeza
13. Anillo dividido

**Figura 28: Acoplamiento de tipo espaciador**

#### 4.4.9.2 Ajuste de la configuración de elevación del rotor

**AVISO:**

- Cuando se proporciona un sello mecánico, asegúrese de que no esté fijado al eje durante el ajuste de la elevación del rotor. El eje debe subir o bajar dentro del conjunto del sello.
- Consulte el plano técnico general para conocer el valor de ajuste de la elevación del rotor.



- El ajuste incorrecto de la elevación del rotor puede provocar el contacto entre las piezas rotativas y las estacionarias. Esto provoca chispas y generación de calor.

### 4.4.9.3 Ajuste del impulsor para un elemento conductor de eje sólido

**IMPORTANTE:** La determinación del juego axial del eje del elemento conductor puede ser crítica y se debe agregar a la configuración del impulsor descrita en este tema. Para obtener más información, consulte el plano de bomba.

Cuando se restablecen los impulsores, también debe restablecer el sello

1. Consulte la configuración del impulsor en el plano esquemático de la bomba certificada
2. Alinee la placa de ajuste con el cubo de la bomba y tire con firmeza de las bridas de acoplamiento con tornillos de cabeza y tuercas.
3. Ajuste del sello:
  - a) Apriete firmemente todos los tornillos de fijación del collar.
  - b) Extraiga el espaciador entre la placa del casquillo y el collar.
  - c) Conserve el espaciador para futuros restablecimientos del sello.

### 4.4.10 Instalación de un elemento conductor de eje hueco



#### ADVERTENCIA

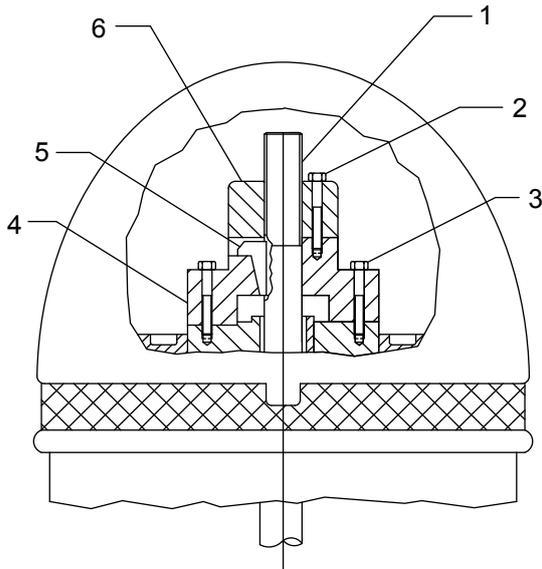
Todos los equipos que se instalen deben tener una conexión a tierra adecuada para evitar descargas imprevistas. Las descargas pueden provocar daños en el equipo o choque eléctrico y resultar en lesiones graves. Pruebe el conductor de la conexión a tierra para verificar que esté conectado correctamente.



#### ADVERTENCIA

Evite trabajar debajo de cargas suspendidas. Si fuese necesario hacerlo, siga las normas de seguridad local, estatal o federal que sean más rigurosas.

Esta figura muestra el mecanismo de accionamiento de todos los elementos conductores de eje hueco. El eje del elemento conductor se extiende hacia arriba a través de la espiga o el eje hueco del motor (o de engranajes) y se mantiene en su lugar mediante una tuerca de ajuste. Esta tuerca de ajuste lleva todo el empuje estático e hidráulico de los impulsores y el eje, y también proporciona el ajuste de las holguras del impulsor:



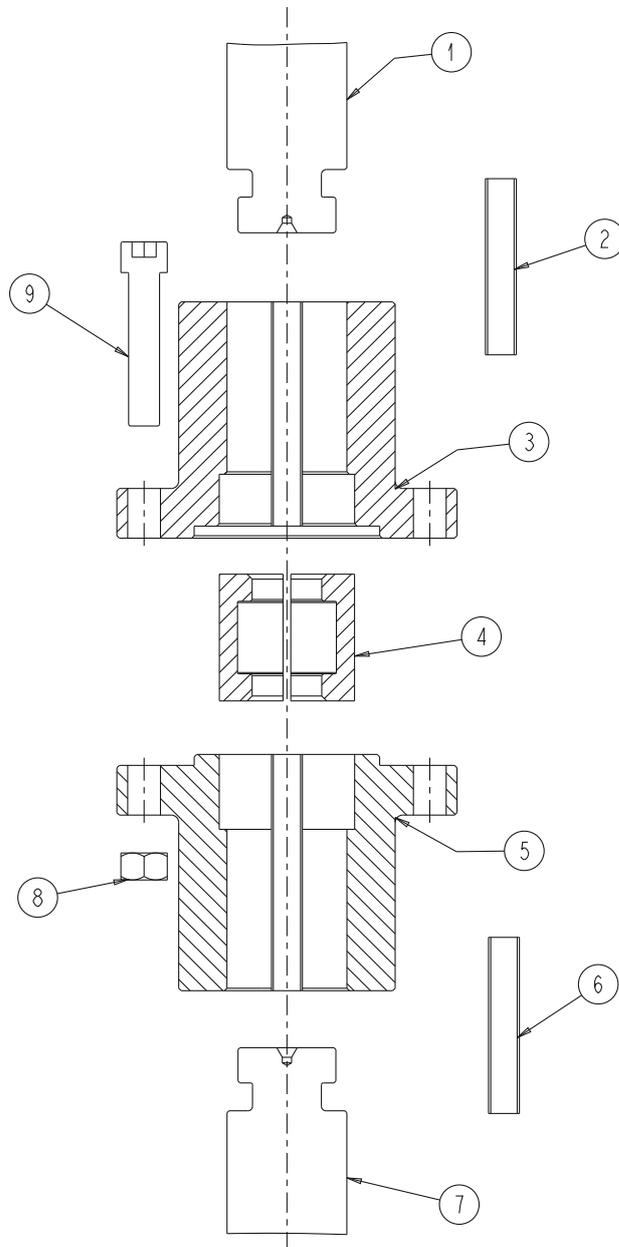
1. Eje de accionamiento
2. Tuerca de ajuste del tornillo de cabeza
3. Perno de sujeción
4. Acoplamiento del elemento conductor
5. Contrachaveta
6. Tuerca de ajuste

Este procedimiento se refiere a un motor eléctrico de tipo VHS o a un elemento conductor de engrajes de tipo eje hueco.

1. Si se proporciona un soporte del elemento conductor y no está instalado, realice estos pasos:
  - a) Eleve el soporte del elemento conductor e inspeccione las superficies de montaje y el registro.
  - b) Limpie estas superficies a fondo.
  - c) Instale el soporte del elemento conductor en el cabezal de descarga y fíjelo con tornillos de cabeza.
2. Instale el prensaestopas y la empaquetadura o el alojamiento del sello y el sello mecánico en el cabezal de descarga siguiendo las instrucciones descritas en los capítulos anteriores.
3. Inspeccione el elemento conductor:
  - a) Coloque un estrobo las orejetas de izado del elemento conductor y eleve el motor.
  - b) Inspeccione la superficie de montaje, el registro y la extensión del eje.
  - c) Limpie estas superficies a fondo.
  - d) Si se encuentran rebabas, elimínelas con una lima suave y limpie a fondo el elemento conductor.
4. Oriente la caja de empalmes del motor hacia la posición requerida:
  - a) Alinee los orificios de montaje del motor con los orificios roscados coincidentes del cabezal de descarga.
  - b) Baje el motor hasta que los registros se acoplen y el motor descansa sobre el cabezal de descarga.
  - c) Fije el motor con tornillos de cabeza.
5. Lubrique los cojinetes del motor según las instrucciones del fabricante.
6. Extraiga el acoplamiento del elemento conductor y los pernos de sujeción..
7. Atornille la tuerca de ajuste sin apretarla en el extremo del eje del elemento conductor.
8. Limpie a fondo el eje del elemento conductor y coloque la tuerca.
9. Baje el eje del elemento conductor a través del eje motor-espiga y examínelo detenidamente para comprobar que no haya suciedad ni rebabas entre los extremos del eje.

10. Levante el eje del elemento conductor y el conjunto de tuerca de ajuste, de modo que haya espacio para instalar el acoplamiento de brida rígida.

#### 4.4.10.1 Conjunto del acoplamiento de bridas rígidas de tipo AR



1. Eje de accionamiento
2. Llave del elemento conductor
3. Cubo del elemento conductor
4. Anillo dividido
5. Cubo de la bomba
6. Llave de la bomba
7. Eje del cabezal
8. Tuerca hexagonal
9. Tornillo de cabeza

1. Desmonte el acoplamiento:

- a) Compruebe que todos los componentes estén limpios y que no haya objetos extraños atascados en ninguno de los recesos o registros mecanizados.

- b) Inserte la llave del elemento conductor en el chavetero del eje del elemento conductor y deslice el cubo del elemento conductor hacia el eje del elemento conductor.
- c) Coloque el cubo de manera que el extremo del eje quede lo suficientemente expuesto como para permitir el montaje del anillo dividido en el extremo del eje.  
Para facilitar el montaje, puede fijar temporalmente el cubo en esta posición mediante el uso de una cinta o una cuerda.
2. Inserte la llave de la bomba en el chavetero del eje de la bomba y deslice el cubo de la bomba en el eje de la bomba.  
Coloque el cubo de manera que el extremo del eje del cabezal quede expuesto.
3. Inserte el anillo dividido en la ranura del eje del cabezal de la bomba.
4. Deslice el cubo de la bomba hacia el anillo dividido hasta que quede completamente asentado en su registro en el cubo.  
Mantenga el cubo en esta posición.
5. Deslice el cubo del elemento conductor hacia el cubo de la bomba hasta que el anillo dividido quede completamente asentado.
6. Inserte todos los tornillos de cabeza del cubo del acoplamiento y las tuercas hexagonales, y apriételes.

#### 4.4.10.2 Finalización de la instalación del elemento conductor de eje hueco

---

##### **AVISO:**

No compruebe nunca la rotación del motor con el acoplamiento del motor colocado. La holgura del diámetro interior entre el acoplamiento del motor y el diámetro exterior del eje de la bomba es escasa, y si el motor gira mientras el eje está estacionario, pueden producirse corrosión y bloqueo.

---

1. Extraiga el estrobo y compruebe si el eje del elemento conductor está centrado dentro de la espiga del elemento conductor en 0,25 mm | 0,010 pulg.  
Si no es así, esto indica una mala alineación. Realice estos pasos:
  - a) Compruebe si el elemento conductor está doblado, o si hay rebabas o elementos extraños entre los extremos del eje o en cualquiera de las bridas de montaje:
    - Soporte de elemento conductor a elemento conductor
    - Soporte del elemento conductor al cabezal de descarga
    - Cabezal de descarga a subbase o cimentación
  - b) Compruebe si la subbase y el cabezal de descarga están nivelados.  
Si no es así, coloque una cuña entre la subbase y el cabezal de descarga para corregir el problema.
  - c) Verifique la concentricidad del soporte de motor a motor con el cabezal de descarga.
2. Conecte la electricidad y compruebe que el motor gire en sentido contrario a las agujas del reloj visto arriba.  
Consulte la flecha en la placa de identificación de la bomba. Si el motor no gira en sentido contrario a las agujas del reloj y el motor es trifásico, cambie la rotación intercambiando dos cables cualesquiera. Para motores monofásicos, consulte las instrucciones del fabricante del motor.
3. Instale el acoplamiento de motor a elemento conductor:
  - a) Inserte clavijas de retención si utiliza un trinquete unidireccional.
  - b) Haga coincidir las orejetas de acoplamiento con los orificios correspondientes del motor.
  - c) Baje los pernos de sujeción de manera uniforme.
  - d) Asegúrese de que el acoplamiento del elemento conductor esté asentado correctamente en el calce del registro.
4. Coloque la contrachaveta en el chavetero de manera que quede ajustada, pero pueda deslizarse.  
Asegúrese de que puede quitar la llave aplicando palanca leve con un destornillador.

5. Asegúrese de que la contrachaveta no esté tan alta que impida que la tuerca de ajuste se asiente en el acoplamiento del elemento conductor.
6. Instale la tuerca de ajuste y apriétela con la mano.

### 4.4.10.3 Ajuste del impulsor para un elemento conductor de eje hueco

#### AVISO:

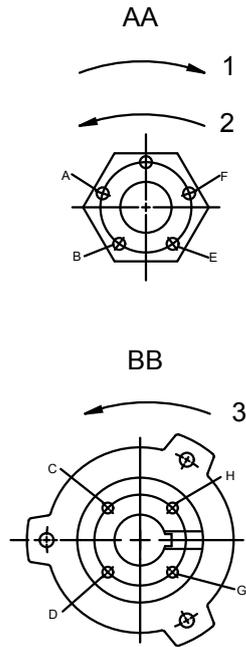
- Si su elemento motor de eje hueco tiene un sello mecánico, usted debe desenganchar el sello mecánico antes de ajustar el impulsor.
- El ajuste incorrecto del impulsor podría provocar el contacto entre las piezas giratorias y fijas. Esto puede provocar chispas y generación de calor.

Este procedimiento se aplica a impulsores tanto abiertos como cerrados:

1. Asegúrese de que el eje esté completamente hacia abajo y que los impulsores descansen sobre sus asientos.
2. Gire la tuerca de ajuste en sentido contrario a las agujas del reloj para levantar el eje hasta que los impulsores dejen de estar en contacto con sus asientos y el eje gire libremente con la mano.  
De este modo, se elimina toda la desviación del eje.
3. Alinee el orificio A de la tuerca de ajuste y el orificio C del acoplamiento del motor.

Si tiene cuidado, puede alcanzar una holgura inicial del impulsor de entre 0,02 mm-0,07 mm | 0,001 pulg.-0,003 pulg. en función del tamaño del eje y los datos de rosca que se muestran en esta tabla:

Tamaño del eje	Rosca	Movimiento vertical en 1/20 vueltas, tuerca de ajuste
19 mm   ¾ pulg.	¾-16 LH	0,076 mm   0,003 pulg.
25 mm   1 pulg.	1-12 LH	0,10 mm   0,004 pulg.
30 mm   1 3/16 pulg.	1-12 LH	0,12 mm   0,005 pulg.
38 mm   1½ pulg.	1-10 LH	0,12 mm   0,005 pulg.
42 mm   1 11/16 pulg.	1-10 LH	0,12 mm   0,005 pulg.
49 mm   1 15/16 pulg.	1-10 LH	0,12 mm   0,005 pulg.
55 mm   2 3/16 pulg.	1-10 LH	0,12 mm   0,005 pulg.
62 mm   2 7/16 pulg.	1-10 LH	0,12 mm   0,005 pulg.
68 mm   2 11/16 pulg.	1-8 LH	0,15 mm   0,006 pulg.



1. Impulsor inferior
2. Impulsor superior
3. Rotación correcta del impulsor
4. Consulte la configuración del impulsor en el plano esquemático de la bomba certificada
5. Inserte un tornillo de cabeza en el orificio B, siempre que estos sean los orificios coincidentes más cercanos para la rotación en sentido contrario a las agujas del reloj de la tuerca de ajuste.
6. Gire la tuerca de ajuste en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que los orificios B y D queden alineados.
7. Apriete el tornillo de cabeza de los orificios B a D.

#### 4.4.11 Configuración del sistema de lubricación

1. Siga las instrucciones del documento de presentación.
2. Conecte la válvula solenoide, si se proporciona, y las líneas de aceite.
3. Llene el depósito de aceite con aceite.
4. Compruebe la alimentación del lubricador y asegúrese de que el depósito de aceite fluya libremente.  
En el caso de una válvula solenoide, se requieren conexiones eléctricas temporales.
5. Establezca la cantidad adecuada de gotas por minuto en el regulador, como se muestra en esta tabla:  
El eje es un eje del cabezal (OD). El ajuste es manual en la válvula del regulador.

Tamaño del eje en pulgadas	Tamaño del eje en milímetros	Gotas por minuto por cada 30,48 m (100 ft) de eje
0,75 a 1,00	19 a 25 mm	8
1,19 a 1,94	30 a 50 mm	16
2,19 y más grande	55 mm y más grande	20

#### AVISO:

En aplicaciones generales, ITT recomienda el uso de aceite sintético para turbinas ISO VG 32. Para obtener información más específica, póngase en contacto con ITT.

## 4.4.12 Configuración del sistema de agua de lavado

Consulte el plano de disposición general para obtener información sobre los parámetros del agua de lavado.

## 4.4.13 Lista de verificación de instalación y arranque

Utilice esta lista de verificación junto con el manual de instrucciones estándar que se proporciona con el equipo. Escriba sus iniciales junto a cada artículo completado o escriba N/A si el artículo no es aplicable. Después de completar esta lista de verificación, envíe una copia al VP deD servicio de campo para su archivado en los registros de garantía de calidad. Utilice una lista de verificación independiente para cada bomba individual.

### Parte 1: Inspecciones del sistema y de la instalación

Comprobación	Comprobado
Compruebe que la cimentación de la bomba esté nivelada según <a href="#">Tabla 3: Tolerancias de nivelación on page 26</a> .	
Compruebe que la cimentación pueda soportar el peso y la carga de la bomba.	
Compruebe que la cimentación posea un mortero adecuado: mortero que no encoja.	
Compruebe que todos los pernos de anclaje estén ajustados.	
Compruebe que las tuberías de succión y de descarga estén sostenidas de forma adecuada y que no haya un exceso de carga en la boquilla de la brida de descarga.	
En unidades con juntas flexibles o de expansión conectadas a la succión o la descarga de la bomba, compruebe que las barras de acoplamiento estén bien colocadas y correctamente instaladas.	
Compruebe que la válvula de succión esté completamente abierta.	
Compruebe lo siguiente en todas las válvulas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento libre</li> <li>• Instalación correcta según la dirección del caudal</li> <li>• Tiene la presión adecuada</li> </ul>	
Compruebe hacia dónde se dirige el fluido bombeado y si el sistema está correctamente alineado para la prueba.	
Compruebe que el suministro del fluido bombeado esté disponible de forma continua durante la prueba. Es muy importante que el arranque inicial dure al menos diez minutos para lavar la bomba completamente.	
Si es posible, compruebe la limpieza del fluido bombeado y de las tuberías. Si está presente durante la instalación, compruebe que el sumidero, el barril y las tuberías estén limpios.	
Compruebe que las cajas y los conductos eléctricos no obstruyan las ventanas del cabezal de descarga.	
Verifique que las cajas y los conductos eléctricos tengan el tamaño adecuado según las recomendaciones del fabricante y todas las normas y estatutos locales correspondientes.	
Compruebe que todos los sistemas de alarma y control, que pueden ser eléctricos, hidráulicos o neumáticos, estén correctamente instalados y que funcionen según las instrucciones del fabricante. Se debe verificar la configuración de todos los puntos de alarma.	

### Parte 2: Inspecciones previas al arranque del conjunto de la bomba

Comprobación	Comprobado
Compruebe que los elementos conductores estén correctamente lubricados antes del arranque. En elementos conductores con cojinetes de motor lubricados con grasa, insista en que el proveedor del motor los engrase in situ. La información de lubricación se encuentra en las etiquetas especiales del motor o en los manuales del motor.	

#### 4.4 Instalación de una bomba desmontada

Comprobación	Comprobado
<p>Para otros elementos conductores que no sean motores eléctricos, verifique las instrucciones específicas de montaje e instalación relacionadas con la recolección de gases de escape, el ruido, la protección de temperatura y otros factores.</p>	
<p>Determine la cantidad de arranques en frío/caliente permisibles con el proveedor del motor.</p> <p>La regla general es dos arranques en frío o uno en caliente por hora. Si se exceden estos valores recomendados, el aislamiento del motor se desgasta y puede provocar averías. Mida la resistencia del aislamiento del motor, si es posible.</p>	
<p>Antes de acoplar el elemento conductor a la bomba, sacuda el elemento conductor para comprobar que la rotación es adecuada. La rotación adecuada para bombas verticales es en sentido de las agujas del reloj vista desde arriba.</p> <p>Opere la bomba desacoplada para comprobar que el elemento conductor funcione correctamente y con un sonido normal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para motores VHS, extraiga el eje del elemento conductor si se proporciona un acoplamiento. Si no se proporciona un acoplamiento, retire el buje de estabilidad y el acoplamiento del elemento conductor.</li> <li>• En elementos conductores con NRR, retire los pasadores del trinquete, si es posible. De lo contrario, gire el acoplamiento del motor en el sentido de las agujas del reloj hasta que el pasador se detenga firmemente contra la placa del trinquete.</li> </ul> <p>Si el cliente se niega a permitirle verificar la rotación, solicite al cliente que firme y feche esta lista de verificación antes de continuar.</p>	
<p>Después de verificar la rotación adecuada del elemento conductor, puede acoplar la bomba al elemento conductor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En las unidades VSS con un acoplamiento con bridas, excepto en las de tipo AR, configure la elevación del impulsor.</li> <li>• En las unidades VHS, configure la elevación del impulsor mediante el uso de la tuerca de ajuste sobre el motor después de colocar el acoplamiento roscado o AR.</li> </ul> <p>Consulte la placa de identificación de la bomba o el plano esquemático para ver la elevación específica del impulsor requerida para una bomba individual.</p>	
<p>Compruebe la alineación en las bombas que están equipadas con pernos de elevación, ya que requieren que el motor esté alineado físicamente con la bomba.</p> <p>Generalmente, no se requiere alineación especial de la bomba al motor, ya que todos los componentes están equipados con calces del registro.</p>	
<p>Utilice un indicador de cuadrante para comprobar que la desviación del eje por encima del elemento de sellado no sea excesiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El límite de la empaquetadura es de 0,2 mm   0,008 pulg. como máximo.</li> <li>• El límite del sello mecánico es de 0,13 mm   0,005 pulg. como máximo.</li> </ul>	
<p>En unidades con sellos, compruebe lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que el sello gire libremente.</li> <li>• Compruebe que se hayan extraído los espaciadores del sello.</li> <li>• Compruebe que las tuberías del sello estén instaladas correctamente y no presenten fugas.</li> </ul>	
<p>En unidades de eje de transmisión cerrado lubricadas con agua, compruebe lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe la PSI del agua y el caudal.</li> <li>• Compruebe que la válvula de solenoide y su conexión funcionen correctamente.</li> </ul>	
<p>En unidades de eje de transmisión cerrado lubricadas con aceite, compruebe lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que el tanque de aceite esté completamente lleno y permita que el aceite gotee durante la noche antes del arranque.</li> <li>• Compruebe que la válvula de solenoide y su conexión funcionen correctamente.</li> <li>• Compruebe el tanque de aceite y vuelva a llenarlo.</li> </ul>	

**Parte 3: Arranque de la unidad**

Comprobación	Comprobado
Después de completar todas las comprobaciones de las partes 1 y 2, lleve a cabo una reunión inicial con el cliente para analizar los procedimientos reales que podrían ser necesarios durante el arranque y la puesta en servicio. Además, verifique con el cliente que el sistema esté listo para el fluido bombeado.	
Cuando el sistema esté listo, presione el botón de arranque y ajuste la válvula de descarga para alcanzar el punto de diseño, de ser necesario.	
Esté atento a las señales de problemas. La unidad debe funcionar durante al menos diez minutos para lavar la bomba y el sistema.	
Compruebe que la unidad funcione correctamente, sin ruidos, vibraciones o sobrecalentamiento inusuales.	
Opere la unidad durante una hora para probar el sistema.	

**Medidas**

Lectura	Valor
Elevación del impulsor	
Desviación del eje del elemento conductor	
Desviación del eje del cabezal de la bomba	
Desviación de la cara del alojamiento del sello	
Desviación del orificio del alojamiento del sello	
Resistencia del aislamiento	
Vibración	

# 5 Puesta en marcha, Arranque, Funcionamiento y Apagado

## 5.1 Preparación para la puesta en marcha

---



### ADVERTENCIA

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



### ADVERTENCIA

- Si no se usan o se usan incorrectamente las conexiones auxiliares provistas (por ejemplo, las conexiones del líquido de barrera, el líquido de lavado, etc.) pueden ocurrir lesiones causadas por el escape de líquidos, quemaduras y desperfectos de la bomba. Consulte el plano técnico general, el plano del trazado de las tuberías, el dibujo técnico del sello mecánico y el dibujo técnico del sistema de sellado para conocer la cantidad, las dimensiones y las ubicaciones de las conexiones auxiliares.
  - Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. La acumulación de calor y presión puede provocar explosiones, roturas y descarga de bombeo. Nunca ponga en marcha la bomba con la válvula de descarga cerrada.
  - Hacer funcionar una bomba sin dispositivos de seguridad expone a los operadores al riesgo de lesiones personales graves o la muerte. Nunca opere una unidad sin los dispositivos de seguridad adecuados (protecciones, etc.) instalados correctamente.
  - Antes del arranque, asegúrese de que están cerradas todas las áreas, como las aberturas roscadas, las válvulas de ventilación y drenaje y las aberturas con brida que podrían provocar la fuga del líquido bombeado hacia el entorno de trabajo.
  - Si no desconecta y bloquea la alimentación del motor, pueden producirse lesiones físicas graves o la muerte. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
    - Las conexiones eléctricas deben realizarlas electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
    - Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.
-

**ADVERTENCIA**

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

**ATENCIÓN:**

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

**AVISO:**

Para evitar la falla de los sellos mecánicos o el gripaje de la bomba:

- nunca ponga a funcionar la bomba a una velocidad inferior al 65 % de la velocidad total, a menos que el rango operativo para esta bomba haya sido aprobado específicamente por el fabricante para el uso de una velocidad inferior.
- nunca ponga la bomba a funcionar a una velocidad inferior a la velocidad requerida para superar la elevación estática.

**Precauciones****ADVERTENCIA**

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

**ATENCIÓN:**

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

**ATENCIÓN:**

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

**AVISO:**

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

**AVISO:**

Debe seguir estas precauciones antes de arrancar la bomba:

- Debe enjuagar y limpiar el sistema por completo para quitar la suciedad o los desperdicios del sistema de la bomba y evitar fallos prematuros en el arranque inicial.
- Lleve las unidades de mando de velocidad variable a la velocidad nominal lo más rápido posible.
- Ponga en marcha una bomba nueva o reconstruida a una velocidad que proporcione flujo suficiente para lavar y enfriar las superficies de pequeña tolerancia de la caja de empaquetadura o el cojinete de la carcasa sellada.

- Si la temperatura del fluido bombeado supera los 93 °C | 200 °F, caliente la bomba antes de ponerla en marcha. Circule una pequeña cantidad del fluido 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 fluido. Para lograr esto, haga fluir el fluido desde la entrada de la bomba al drenaje de descarga (opcionalmente, el escape de la carcasa puede incluirse en el circuito de precalentamiento, pero no se requiere). Empape durante (2) horas a la temperatura del fluido del proceso.
  - Los rodamientos de goma deben estar húmedos antes de la puesta en marcha si la longitud no sumergida (columna seca) es superior a 15 m | 50 pies. Usted solo puede usar agua limpia o agua de mar limpia.
- 

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.

### 5.1.1 Preparación para el arranque

---



#### ADVERTENCIA

- Para el motor VSS, no verifique la rotación del motor a menos que el motor se encuentre atornillado a la bomba y que el eje del impulsor esté desconectado del eje de la bomba.
  - Para el motor VHS, no verifique la rotación del motor a menos que el motor se encuentre atornillado a la bomba y se haya quitado el acople del impulsor.
  - No compruebe la dirección de rotación del motor cuando éste acoplado a la bomba. Si la bomba gira en la dirección incorrecta, pueden ocurrir daños graves en la bomba y el motor, y lesiones corporales.
- 

Consulte las instrucciones del fabricante aplicables para obtener información detallada acerca del elemento motriz principal (motor eléctrico, motor o turbina a vapor), el acoplamiento, el eje del elemento conductor, el cabezal de engranajes o el sello mecánico.

1. Confirme que ha completado estos procedimientos:
  - a) Conexión del elemento conductor a una fuente de alimentación.
  - b) Comprobación de que el elemento conductor gira en sentido contrario a las agujas del reloj visto desde arriba.
  - c) Comprobación de la alineación entre la bomba y el elemento conductor.
  - d) Ajuste del impulsor.
  - e) Unión del collar de bloqueo del sello mecánico al eje.
2. Compruebe que el sello mecánico esté correctamente lubricado y que todas las tuberías estén conectadas al sello.
3. Compruebe que todas las líneas de enfriamiento, calentamiento y lavado estén reguladas y en funcionamiento.
4. Compruebe que todas las conexiones al elemento conductor y al dispositivo de arranque coincidan con el diagrama de cableado.
5. Compruebe que el voltaje, la fase y la frecuencia en la placa de identificación del motor coincidan con la corriente de la línea.
6. Gire el eje con la mano para asegurarse de que los impulsores no se atasquen.
7. Compruebe que los cojinetes del elemento conductor estén correctamente lubricados y compruebe el nivel de aceite en el alojamiento.
8. Compruebe que los componentes del sello auxiliar estén ventilados correctamente.
9. Inspeccione la conexión de la tubería de descarga y los medidores de presión para un funcionamiento correcto.
10. Para la construcción del eje de transmisión cerrado, abra el goteo de aceite o el lavado con agua durante un mínimo de cinco minutos.

11. Para ejes de transmisión lubricados con aceite, ajuste el gotero de alimentación de mirilla para el número de gotas por minuto que se indica [4.4.11 Configuración del sistema de lubricación on page 58](#).
12. Para ejes de transmisión lubricados con agua de lavado, consulte las instrucciones del plano de disposición general.

## 5.2 Cebado de la bomba



### ATENCIÓN:

- La bomba debe estar correctamente ventilada mediante las conexiones del cabezal de descarga. Esto es importante para los fluidos con presiones de succión cercanas a sus presiones de vapor. La tubería de ventilación debe elevarse continuamente de regreso a la fuente de succión, de manera que el líquido no pueda acumularse en la línea de ventilación.

### AVISO:

La carga de aspiración neta positiva disponible ( $NPSH_A$ ) siempre debe ser mayor que la carga de aspiración neta positiva necesaria ( $NPSH_R$ ), como se muestra en la publicación de la curva de rendimiento de la bomba.

### Requisitos

- La inmersión mínima debe ser siempre la indicada en el plano esquemático de la bomba certificada.
- Nunca opere la bomba en seco, ya que esto puede provocar que las partes rotativas se atoren o adhieran a las partes estacionarias.
- Las piezas están lubricadas por el líquido bombeado, a menos que se haya adquirido la opción eje de transmisión cerrado para lubricar los cojinetes del eje de transmisión con un fluido limpio..

## 5.3 Puesta en marcha de la bomba



### ADVERTENCIA

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

### AVISO:

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

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) Confirme la inmersión mínima.
  - 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.

## 5.4 Precauciones para la utilización de la bomba

### Consideraciones generales

---

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

### Operación con capacidad reducida

---



#### ADVERTENCIA

- Riesgo de vulneración de la contención y daños en el equipo. Los niveles de vibración excesivos pueden dañar los cojinetes, la caja de empaquetadura o la cámara de sellado y el sello mecánico, lo cual puede ocasionar una disminución en el rendimiento. Controle los niveles de vibración de la bomba, la temperatura de los rodamientos y cualquier ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y resuelva el problema.
  - Riesgo de 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.
- 



#### ATENCIÓN:

- Evite el aumento de carga radial. Si no lo hace, puede ocasionar esfuerzo en el eje y los cojinetes.
  - Evite la acumulación de calor. Si no lo hace, se pueden estriar o agarrotar las piezas rotativas.
  - 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.

---

**AVISO:**

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

---

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

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

---

## 5.5 Fugas del sello mecánico

**Fugas ocasionales**

Si el sello presenta fugas leves durante el arranque, espere un tiempo razonable para que el sello se ajuste por sí mismo. Normalmente, los fluidos con buenas capacidades de lubricación tardan más en ajustarse que los fluidos con capacidades de lubricación inferiores. Cuando un sello comienza con una fuga leve y la fuga disminuye durante el funcionamiento, esto indica que hay fugas en las caras del sello. Opere la bomba de forma continua para eliminar este problema.

**Fugas continuas**

Cuando se producen fugas inmediatas y permanecen constantes, incluso durante el funcionamiento, esto suele indicar un daño en el sello secundario o deformaciones o grietas en las caras del sello. Consulte la sección Solución de problemas para obtener información sobre las causas probables.

## 5.6 Fugas en el prensaestopas

**Fugas normales**

Con la bomba en funcionamiento, debe haber cierta fuga en la empaquetadura del prensaestopas. La tasa de fuga correcta mantiene refrigerados el eje y el prensaestopas. Esta tasa es de aproximadamente una gota por segundo. Compruebe la temperatura del fluido de fuga y del cabezal de descarga.

**Fugas decrecientes**

Si la bomba se calienta y las fugas comienzan a disminuir, detenga la bomba y permita que se enfríe. Afloje el casquillo de la empaquetadura para permitir que se reanuden las fugas. Una vez que la bomba se haya enfriado, vuelva a ponerla en marcha y ejecútela durante 15 minutos. A continuación, compruebe la fuga. Si es superior a dos gotas por segundo, ajuste la empaquetadura

## 5.7 Apagado de la bomba

---



### ADVERTENCIA

Se deben tomar precauciones para evitar lesiones físicas. La bomba puede manejar fluidos tóxicos y/o peligrosos. Se debe usar equipo de protección personal adecuado. El líquido bombeado se debe manipular y eliminar de conformidad con las normas ambientales aplicables.

---

1. Cierre lentamente la válvula de descarga..
2. Apague y bloquee el elemento conductor para evitar la rotación accidental.
3. Si el elemento conductor no está equipado con un trinquete no reversible (NRR, por su sigla en inglés), asegúrese de que la unidad se detenga completamente antes de volver a encender la bomba.
4. En los equipos de bombeo con doble sello mecánico, aplique la presión requerida especificada en la documentación del sello mecánico a la cámara de sellado mecánico también durante la parada.
5. Compruebe que el suministro de líquido de lavado está activado durante la parada de la bomba.

## 5.8 Lubrique la caja de los cojinetes después de un período de desuso

1. Sumerja completamente los rodamientos en aceite.  
Esto ayuda a evitar la oxidación de los rodamientos antifricción durante los períodos de apagado que duran más de una semana.
2. Llene el depósito de aceite hasta que el aceite pase por el tubo de retención de aceite y baje por el eje.

Antes del arranque, drene el aceite al nivel requerido.

# 6 Mantenimiento

## 6.1 Programa de mantenimiento

### Inspecciones de mantenimiento

El programa de mantenimiento incluye los siguientes tipos de inspecciones:

- 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.

### Inspecciones de rutina

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

- Compruebe que no haya ruidos, vibración ni temperaturas de los cojinetes inusuales. de la caja de cojinetes o del motor eléctrico.



- No aisle los alojamientos de los cojinetes ni permita que se acumule una capa de polvo sobre ellas, ya que podría resultar en un exceso de generación de calor, chispas y avería prematura.
- Controle si la bomba y las tuberías tienen fugas.
- Analice la vibración.\*

---

#### **AVISO:**

\*Si se dispone de los dispositivos necesarios, la temperatura y los niveles de vibración pueden comprobarse utilizando su sensor de monitoreo y aplicación i-ALERT.

---

### Inspecciones trimestrales

Realice las siguientes tareas cada tres meses:

- Controle que la base y los pernos de sujeción estén ajustados.

### 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. Desmunte la bomba.
2. Inspecciónela.
3. Reemplace las piezas desgastadas.

## 6.2 Ajuste y reemplazo de la empaquetadura

---

### AVISO:

Nunca ajuste la empaquetadura hasta el punto donde se observe menos de una gota por segundo. Si la ajusta por demás, puede ocasionar un desgaste y un consumo de energía excesivos durante el funcionamiento.

---



### ADVERTENCIA

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

---

Ajuste la empaquetadura cuando se produzca una de las siguientes condiciones:

- La tasa de fuga supera las dos gotas por segundo.
- Hay sobrecalentamiento o no hay fugas.

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

### 6.2.1 Ajuste de la empaquetadura cuando la fuga es excesiva

Realice este procedimiento si la fuga supera las dos gotas por segundo.

1. Con la bomba en funcionamiento, apriete las tuercas del casquillo un cuarto de vuelta.
2. Antes de realizar cualquier otro ajuste, compruebe si la empaquetadura se ha igualado al aumento de presión; para ello, asegúrese de que la fuga haya disminuido a un estado estable.

Si la fuga disminuye a dos gotas por segundo, no es necesario realizar ninguna acción adicional. Si la fuga continúa siendo superior a dos gotas por segundo, continúe con el paso siguiente.

3. Apague la bomba.
4. Permita que la empaquetadura se comprima lo suficiente para que el casquillo esté a punto de entrar en contacto con la cara superior del prensaestopas.
5. Extraiga el casquillo dividido, agregue un anillo de empaquetadura adicional y vuelva a ajustar.
6. Si tras efectuar estas acciones la fuga no se reduce a dos gotas por segundo, extraiga todos los anillos de empaquetadura y sustitúyalos con anillos nuevos:
  - a) Extraiga la empaquetadura con la ayuda de un gancho de empaque.
  - b) Si se proporciona un anillo de linterna, extráigalo mediante la inserción de un gancho de alambre en las ranuras del anillo y tire para extraerlo del prensaestopas.
  - c) Limpie a fondo el prensaestopas para eliminar todos los objetos extraños
7. Si la empaquetadura de repuesto tiene forma de bobina o cuerda continua, córtela en anillos antes de instalarla:
  - a) Envuelva con firmeza un extremo del material de empaquetadura alrededor del eje superior como un resorte helicoidal.
  - b) Corte la bobina con un cuchillo afilado.

Consulte Instalación para obtener más información sobre cómo volver a instalar el prensaestopas correctamente.

### 6.2.2 Ajuste de la empaquetadura cuando hay sobrecalentamiento o no hay fugas



### ATENCIÓN:

Si no se producen fugas o si se sobrecalienta la caja de empaquetadura, no quite las tuercas del casquillo mientras la bomba está funcionando. Esto provocará que todo el conjunto de anillos de la empaquetadura se mueva de la parte inferior de la caja sin aliviar la presión de la empaquetadura sobre el eje.

---

Para evitar el sobrecalentamiento, se requiere una pequeña cantidad de fuga.

1. Detenga la bomba y permita que la empaquetadura se enfríe.
2. Reinicie la bomba.
3. Repita estos pasos hasta que haya una fuga de dos gotas de por segundo.
4. Si el problema no se soluciona, deberá sustituir la empaquetadura.

## 6.3 Pautas de lubricación del calderín de empuje

### Lavado del depósito de aceite

Lave el depósito de aceite para eliminar todas las partículas de arena del sumidero del depósito de aceite. Utilice el mismo tipo de aceite para lavar el depósito que se especifica para la lubricación.

#### AVISO:

- Las bombas se envían sin aceite. Los rodamientos lubricados con aceite deben lubricarse en el lugar de trabajo.
- Consulte el manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento del calderín de empuje para obtener información sobre los requisitos de lubricación.

### Niveles de aceite

Estado de la bomba	Nivel de aceite
Si no está en funcionamiento	Inferior o igual a 0,635-0,3175 mm   1/8 pulg.-1/4 pulg. desde la parte superior del medidor visual de aceite. Nunca opere la bomba cuando el aceite del medidor visual de aceite no esté en el nivel requerido.
Funcionamiento	Inferior al nivel requerido, según lo indica el medidor visual de aceite.

### Cambio del aceite

Siga las instrucciones descritas en el manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento del calderín de empuje.

## 6.4 Desmontaje

### 6.4.1 Precauciones de desmontaje



#### ADVERTENCIA

- Si no desconecta y bloquea la alimentación del motor, pueden producirse lesiones físicas graves o la muerte. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
  - Las conexiones eléctricas deben realizarlas electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
  - Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.
- Riesgo de lesiones personales graves. La aplicación de calor a impulsores, propulsores o sus dispositivos de sujeción puede provocar que el líquido atrapado se expanda rápidamente y resultar en una explosión violenta. Este manual identifica en forma clara los métodos aceptados para desarmar las unidades. Es necesario seguir estos métodos. Nunca aplique calor para ayudar en la extracción a no ser que este manual lo indique explícitamente.
- La manipulación de equipos pesados representa un peligro de aplastamiento. Ejercer precaución durante la manipulación y utilice en todo momento PPE adecuado, como calzado con punta de acero, guantes, etc.

- Se deben tomar precauciones para evitar lesiones físicas. La bomba puede manejar fluidos tóxicos y/o peligrosos. Se debe usar equipo de protección personal adecuado. El líquido bombeado se debe manipular y eliminar de conformidad con las normas ambientales aplicables.
- Riesgo de lesiones corporales graves o de muerte por despresurización rápida. Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y que la presión se alivie antes de desarmar la bomba, quitar los pernos, abrir las válvulas de ventilación o drenar o desconectar la tubería.
- Riesgo de lesiones personales graves por la exposición a líquidos peligrosos o tóxicos. Habrá presente una pequeña cantidad de líquido en áreas determinadas, como la cámara de sellado, al desarmar.
- La bomba puede manipular fluidos peligrosos y tóxicos. Identifique el contenido de la bomba y siga los procedimientos de descontaminación adecuados para eliminar la posible exposición a líquidos peligrosos o tóxicos, que pueden causar lesiones y/o enfermedades. Utilice el equipo protector personal adecuado. Entre los peligros potenciales se incluyen, entre otros, riesgos de alta temperatura, inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos, etc. Debe manipular y desechar el fluido bombeado de acuerdo con las reglamentaciones ambientales aplicables. La bomba también deberá ser descontaminada antes de devolverla a ITT. Consulte la normativa sobre devolución de mercancías de ITT.

**ATENCIÓN:**

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

## 6.4.2 Desmontaje del cabezal y la columna

**ADVERTENCIA**

Los puntos de elevación seguros se identifican específicamente en el plano técnico general. Es fundamental elevar el equipo solo en estos puntos. Las armellas integrales o los anillos de polipastos en los componentes de la bomba y del motor están destinados únicamente a la elevación de componentes individuales. Nunca intente elevar todo el conjunto de la bomba por los puntos de izado destinados únicamente al elemento motor.

1. Extraiga los componentes necesarios:

Si la bomba está...	Extraiga...
Accionada por engranajes	El eje del elemento conductor entre el engranaje y el elemento motriz principal.
Accionada por un motor eléctrico	Las conexiones eléctricas de la caja de conexiones y etiquete los cables eléctricos para que pueda volver a conectarlos correctamente.

2. Desacople el elemento conductor, o la caja de engranajes, del eje de la bomba y las bridas de montaje y, a continuación, levántelo mediante las orejetas de izado o los anillos de izado giratorios, según lo que se haya suministrado.
3. Extraiga todos los pernos de sujeción y la tubería integral.
4. Extraiga el acoplamiento, sello mecánico.
5. Continúe con el desmontaje hasta los tazones, como se describe en la siguiente sección.

## 6.4.3 Desmontaje del tazón

El conjunto del tazón se compone de las siguientes partes:

- Campana de succión
- Tazones intermedios

- Tazón superior
- Impulsores y hardware de seguridad
- Cojinetes
- Eje de la bomba

---

**AVISO:**

Marque los componentes que van en pareja en secuencia para facilitar el reensamblaje.

---

### 6.4.3.1 Desmontaje del impulsor de boquilla cónica

1. Extraiga los tornillos de cabeza que fijan el tazón superior al tazón intermedio.
2. Deslice el tazón superior fuera del eje de la bomba.
3. Tire del eje hacia afuera lo máximo posible y golpee el cubo del impulsor mediante el uso de un elemento conductor de boquilla o similar, deslizándolo a lo largo del eje de la bomba para extraer el impulsor de la boquilla cónica.
4. Después de liberar el impulsor, inserte un destornillador en la ranura de la boquilla cónica, extiéndalo y extraiga la boquilla cónica.
5. Deslice el impulsor fuera del eje de la bomba.
6. Repita estos pasos hasta que el conjunto del tazón esté completamente desarmado.

### 6.4.3.2 Desmontaje del tazón impulsor

1. Extraiga los tornillos de cabeza que fijan el tazón superior al tazón intermedio.
2. Deslice el tazón superior fuera del eje de la bomba.
3. Extraiga los tornillos de cabeza y el anillo de empuje de división del eje de la bomba.
4. Deslice el impulsor fuera del eje de la bomba y extraiga la llave.

---

**AVISO:**

Si el impulsor está adherido al eje, golpee el impulsor con un mazo de fibra y extraiga el impulsor del eje de la bomba.

---

5. Repita estos pasos hasta que el conjunto del tazón esté completamente desarmado.

### 6.4.4 Extracción de los anillos de desgaste del tazón y del impulsor

1. Extraiga los tornillos de fijación o rectifique la soldadura por puntos si los anillos cuentan con esos métodos de bloqueo.
2. Utilice un cincel con punta de diamante para cortar dos ranuras en forma de V en el anillo de desgaste del tazón o del impulsor con una separación de aproximadamente 180°. Tenga mucho cuidado de no dañar el asiento del anillo de desgaste.
3. Con un cincel o un punzón, golpee el extremo de una mitad del anillo hacia adentro y extraiga el anillo.
4. En materiales de alta aleación, como acero cromado, instale el tazón o el impulsor en un torno y mecanice el anillo de desgaste, teniendo mucho cuidado de no mecanizar o dañar el asiento del anillo.

### 6.4.5 Extracción de los cojinetes del tazón, la campana de succión y del eje de transmisión

---

**AVISO:**

No extraiga ningún rodamiento del embudo a menos que sea necesario reemplazarlos.

---

1. Presione el cojinete para extraerlo del alojamiento del cojinete o del tazón.

Utilice una prensa de husillo y un trozo de tubería o manguito con un diámetro exterior ligeramente menor que el diámetro del orificio del alojamiento del cojinete del eje de transmisión o del tazón.

2. Retire el cojinete de la campana de succión colocando la campana de succión en un torno y mecanizando el cojinete.

El cojinete de la campana de succión también se puede extraer mediante el uso de extractores de cojinetes para extraer los cojinetes.

## 6.5 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 mientras limpia las piezas. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

---

### 6.5.1 Pautas de reemplazo de piezas

#### Carcasa revisión y reemplazo



#### ADVERTENCIA

Riesgo de muerte o lesiones graves. La fuga de fluido puede provocar incendios o quemaduras. Inspeccione y asegúrese de que las superficies de sellado de la junta no están dañadas y reemplácelas en caso de que sea necesario.

---

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.

#### Reemplazo del impulsor

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

Piezas del impulsor	Cuándo reemplazar
Paletas del impulsor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando presenta surcos con una profundidad superior a 1,6 mm   1/16 pulg., o</li> <li>• Cuando el desgaste parejo es superior a 0,8 mm   1/32 pulg.</li> </ul>
Bordes de las paletas	Cuando se ven daños por grietas, picaduras o corrosión
Chavetero y diámetros interiores	Cuando detecta daños

#### Reemplazo de juntas, juntas tóricas y apoyos



#### ADVERTENCIA

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

---

- Reemplace todas las juntas y juntas tóricas, en cada revisión y desmontaje.

- Inspeccione los asientos. Deben estar lisos y no presentar defectos físicos. Para reparar apoyos desgastados, córtelos superficialmente en un torno manteniendo las relaciones de las dimensiones con respecto a otras superficies.
- Reemplace las piezas si los asientos están defectuosos.



### ADVERTENCIA

Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. Los sujetadores como pernos y tuercas son fundamentales para la operación segura y confiable del producto. Asegúrese de que se usen adecuadamente los sujetadores durante la instalación o el rearmado de la unidad.

- Utilice únicamente sujetadores del tamaño y el material adecuados.
- Reemplace todos los sujetadores corroídos.
- Asegúrese de que todos los sujetadores estén bien apretados y de que no falta ninguno.

### Revisión del retén del rodamiento

Revise el retén del rodamiento en busca de deformación y desgaste.

### Comprobación del eje

- Revise los ejes para comprobar la rectitud y verificar que no haya desgaste en las superficies del rodamiento.
- Revise la desviación de los ejes. La desviación promedio total no debe exceder 0,25 mm | 0,010 pulg. TIR cada 3 m | 10 pies. de longitud del eje.
- Inspeccione la rectitud del eje utilizando un bloque en V de precisión o un rodillo e indicador de cuadrante. Sustituya los ejes que tengan una desviación indicada total superior a 0,0127 mm por cada 0,3048 metros de longitud del eje.

### Revisiones de los sellos mecánicos

En las bombas equipadas con un sello mecánico, revise que el eje o la manga estén libres de picaduras, rebabas o extremos punzantes para prevenir que las juntas tóricas del sello se corten o sellen incorrectamente. Elimine las rebabas y los extremos punzantes puliéndolos con una tela esmeril fina.

### Revisiones del impulsor y del recipiente

Inspeccione visualmente los impulsores y los recipientes en busca de fisuras y picaduras. Revise todos los rodamientos de recipientes en busca de desgaste excesivo y corrosión.

## 6.6 Reensamblaje

### 6.6.1 Instalación del anillo de desgaste del tazón de turbina y del impulsor

1. Coloque la cara biselada del anillo de desgaste del tazón o del impulsor en el asiento del anillo y presione el anillo en el asiento.
2. Utilice una prensa de husillo o equivalente y asegúrese de que el anillo esté nivelado con el borde o el asiento del anillo de desgaste.

### 6.6.2 Instalación de los cojinetes del tazón la campana de succión y el eje de transmisión

Asegúrese de tener una prensa de husillo o equivalente para prensar los cojinetes.

1. Presione el cojinete en el retenedor.
2. Presione el cojinete en la campana de succión.

La parte superior del cojinete debe sobresalir por encima del cubo de succión en una longitud igual a la profundidad del orificio escariado del collar de arena.

3. Presione los cojinetes en el tazón intermedio y el tazón superior.
4. Coloque el tazón con la brida hacia abajo y presione el cojinete a través del lado biselado del cubo del tazón hasta que el cojinete esté nivelado con el cubo.

### 6.6.3 Instalación del conjunto del tazón de boquilla cónica

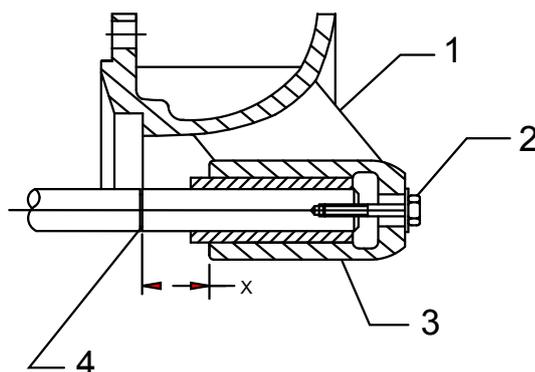


#### ADVERTENCIA

Utilice guantes resistentes al calor y protección ocular adecuada para evitar lesiones cuando manipule piezas calientes.

1. Aplique una película delgada de aceite de turbina a todas las piezas roscadas y acopladas.
2. Si la bomba está equipada con un collar de arena, realice estos pasos:
  - a) Si el collar de arena no está montado en el eje, caliente el collar de arena hasta que se deslice sobre el eje y colóquelo rápidamente de manera que la parte superior del collar de arena esté nivelada con la ranura de ubicación antes de que se enfríe.
- El collar de arena se une al eje con un accesorio de reducción. El eje está mecanizado con una ranura de 0,25 mm | 0,01 pulg. para colocar el collar de arena. El diámetro grande del orificio escariado del collar de arena se coloca orientado hacia el cojinete de la campana de succión.
- b) Deslice el extremo del eje de la bomba con el collar de arena en el cojinete de la campana de succión hasta que el collar de arena descansa contra la campana de succión.
- c) Omita el siguiente paso y continúe con la instalación de los impulsores.
3. Si la bomba no está equipada con un collar de arena, coloque el eje de la bomba con respecto a la campana de succión:
  - a) Inserte el eje de la bomba en el cojinete de la campana de succión hasta que haga tope.
  - b) Tire del eje hacia afuera hasta que la distancia entre la ranura del eje y la parte superior del cubo de la campana de succión (y no la parte superior del cojinete) sea correcta para la bomba en particular.

Utilice la dimensión X indicada en la tabla de dimensiones del eje de la bomba en el capítulo Mantenimiento.



1. Campana de succión
2. Tornillo de cabeza colocado en el orificio roscado del eje con arandelas, según sea necesario
3. Cubo de la campana de succión
4. Ranura de 0,25 mm | 0,01 pulg.
4. Sostenga el eje en esta posición; para ello, inserte un tornillo de cabeza con una arandela en el orificio del extremo de la campana de succión y, a continuación, en el orificio roscado en el extremo del eje.
5. Instale el impulsor:

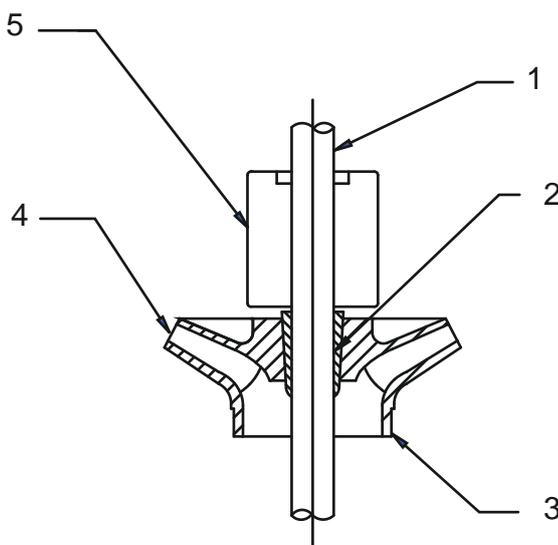
- a) Deslice el primer impulsor sobre el eje hasta que se asiente en la campana de succión.
- b) Inserte un destornillador en la ranura de la boquilla cónica, extienda la ranura y deslice la boquilla sobre el eje de la bomba.
- c) Sostenga el impulsor contra el tazón y deslice la boquilla en el cubo del impulsor.
- d) Sostenga el eje con un tornillo de cabeza y una arandela contra la campana de succión y coloque la boquilla cónica en su lugar con un elemento conductor de boquilla.

---

**AVISO:**

El elemento conductor de boquilla se debe deslizar sobre el eje y golpear firmemente la boquilla cónica.

---



1. Eje
2. Boquilla
3. Impulsor
4. Ubicación para sostener el impulsor contra el tazón y la boquilla en el cubo del impulsor
5. Posición de montaje del elemento conductor de la boquilla
6. Una vez que la boquilla esté en su lugar, vuelva a comprobar la dimensión X, si es posible.
7. Deslice el tazón intermedio en el eje y fíjelo con los tornillos de cabeza suministrados.
8. Repita este procedimiento para la cantidad de etapas requeridas.
9. Extraiga el tornillo de cabeza y la arandela del eje en la campana de succión y compruebe lo siguiente:
  - El eje gira libremente sin adherirse ni atascarse.
  - Hay un juego en el extremo lateral adecuado.

### 6.6.4 Instalación del conjunto del tazón con llave

1. Instale la llave en el chavetero del eje de la bomba, deslice el impulsor sobre el eje y coloque el impulsor en la llave.
2. Instale un anillo de empuje dividido en la ranura del eje de la bomba y fíjelo al impulsor con tornillos de cabeza.
3. Deslice un tazón intermedio sobre el eje de la bomba y fíjelo a la campana de succión con tornillos de cabeza.
4. Repita estos pasos para la cantidad de etapas requeridas.

### 6.6.5 Dimensiones de configuración del eje de la bomba

El tamaño de la bomba se indica en la placa de identificación y en el plano esquemático de la bomba certificada.

Tamaño de la bomba	Dimensión X (pulgadas)	Dimensión X (milímetros)
4D	1,31	33,27
6A	1,37	34,80
6D	1,37	34,80
6J	1,37	34,80
7A	1,37	34,80
8A	1,37	34,80
8D	1,37	34,80
8J	1,37	34,80
9A	1,37	34,80
10A	1,75	44,45
10D	1,75	44,45
10J	1,75	44,45
10L	2,12	53,85
11A	2,12	53,85
12D	2,25	57,15
12J	2,12	53,85
14D	2,75	69,85
14H	2,75	69,85
14J	2,75	69,85
16D, campana	1,75	44,45
16D, tazón	2,75	69,85
18H	2,75	69,85
20H	0,87	22,10
28T	4,50	114,30
36T	6,25	158,75

### 6.6.6 Pares de apriete

Consulte [10.1 Tablas de pares de apriete on page 98](#).

# 7 Solución de problemas

## 7.1 Resolución de problemas de funcionamiento

Síntoma	Causa	Solución
La bomba no arranca.	El circuito eléctrico está abierto o incompleto.	Compruebe el circuito y realice las correcciones necesarias.
	El rotor se resiste a girar debido a la congelación.	Drene la bomba y seque las superficies internas con aire seco.
	Los impulsores se adhieren a los tazones.	Restablezca el ajuste del impulsor. Consulte Instalación para obtener más información.
	El elemento conductor eléctrico no recibe suficiente voltaje.	Asegúrese de que el elemento conductor esté cableado correctamente y reciba voltaje total.
	El motor está defectuoso.	Consulte a un representante de ITT.
La bomba no está suministrando líquido.	El conjunto del tazón no está sumergido lo suficiente.	Ajuste el nivel de líquido en el sumidero según sea necesario.
	El filtro de succión está obstruido.	Retire las obstrucciones.
	Hay una obstrucción en el canal de líquido.	Retire la bomba e inspeccione el impulsor y el tazón.
	El cabezal de descarga no está ventilado correctamente.	Abra la ventilación.
La bomba no suministra suficiente líquido.	Las válvulas de succión o descarga están cerradas.	Abra las válvulas. Para más información, consulte <a href="#">5 Puesta en marcha, Arranque, Funcionamiento y Apagado on page 62</a>
La bomba no alcanza el flujo o la presión nominal.	Los impulsores no giran lo suficientemente rápido.	Asegúrese de que el elemento conductor esté cableado correctamente y reciba voltaje total.
	Los impulsores giran en la dirección incorrecta.	Asegúrese de que los impulsores giren en sentido contrario a las agujas del reloj vistos desde arriba. Compruebe los engranajes del acoplamiento del motor.
	La altura total de la bomba es demasiado alta.	Compruebe las pérdidas por fricción de las tuberías. Utilice una tubería de descarga de mayor tamaño.
	Los canales de líquido están parcialmente obstruidos.	Inspeccione los impulsores y los tazones y elimine cualquier obstrucción.
	Se produce cavitación.	NPSH insuficiente. Compruebe si hay cualquier obstrucción en la entrada de succión de la bomba y elimínela.
	Los impulsores están demasiado altos	Restablezca el ajuste del impulsor. Consulte Instalación para obtener más información.
No hay suficiente presión.	Los impulsores no giran lo suficientemente rápido.	Asegúrese de que el elemento conductor esté funcionando a la velocidad adecuada.  Asegúrese de que la turbina esté recibiendo presión de vapor total.
	El canal de líquido está obstruido.	Inspeccione los impulsores y los tazones y elimine cualquier obstrucción.
	Los impulsores giran en la dirección incorrecta.	Asegúrese de que los impulsores giren en sentido contrario a las agujas del reloj vistos desde arriba. Compruebe los engranajes del acoplamiento del motor.

7.1 Resolución de problemas de funcionamiento

Síntoma	Causa	Solución
	Los impulsores están demasiado altos (solo construcciones semiabiertas).	Restablezca el ajuste del impulsor. Consulte Instalación para obtener más información.
La bomba se enciende y, a continuación, para de bombear.	Se requiere una potencia excesiva.	Utilice un elemento conductor de mayor tamaño. Consulte a un representante de ITT.
	La bomba está bombeando un líquido con una viscosidad más alta o con una gravedad específica que difieren del diseño.	Pruebe la viscosidad y la gravedad específica del líquido. Consulte a un representante de ITT.
	Algunas piezas críticas han sufrido una avería mecánica.	Compruebe si los cojinetes, los anillos de desgaste y los impulsores presentan daños. Cualquier irregularidad en estas piezas provocará un arrastre en el eje. Reemplace las partes dañadas si es necesario.
	Los impulsores giran demasiado rápido.	Compruebe la frecuencia del motor.
	La bomba y el elemento conductor no están alineados.	Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.
	El cabezal de descarga no está ventilado correctamente.	Abra la ventilación.
La bomba requiere una potencia excesiva.	Los impulsores están dañados.	Inspeccione los impulsores y sustitúyalos de ser necesario.
	Hay un objeto extraño alojado entre el impulsor y el tazón.	Extraiga el objeto.
	El líquido es más pesado de lo esperado.	Controle la gravedad y la viscosidad específicas.
	La viscosidad del líquido es demasiado alta o el fluido bombeado está parcialmente congelado.	Compruebe ambas condiciones. Pueden provocar arrastre en el impulsor. Consulte a un representante de ITT.
	Los cojinetes están defectuosos.	Sustituya los cojinetes e inspeccione el eje o el manguito del eje en busca de rayas.
	La empaquetadura del prensaestopas está demasiado ajustada.	Libere la presión del casquillo y vuelva a ajustarlo. Mantenga el flujo de líquido fugado. Si no hay fugas, compruebe la empaquetadura, el manguito o el eje.  Consulte Mantenimiento para obtener más información.
La bomba hace ruido.	La bomba cavita.	Aumente el nivel de líquido en el sumidero.
	El eje está torcido.	Enderécelo según sea necesario.
	Las piezas giratorias se adhieren, o están sueltas o rotas.	Reemplace las piezas según sea necesario.
	Los rodamientos están desgastados.	Sustituya los cojinetes.
	El cabezal de descarga no está ventilado correctamente.	Abra la ventilación.
La bomba vibra de forma excesiva.	Podría darse una de las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El acoplamiento no está alineado.</li> <li>• El eje está torcido.</li> <li>• Los impulsores no están equilibrados.</li> <li>• Los rodamientos están desgastados.</li> </ul>	Determine la causa mediante el uso de un analizador de frecuencia de vibración o desmontando la bomba. Si el problema es complejo, puede que sea requiera la ayuda de un representante de ITT.

Síntoma	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se produce cavitación.</li> <li>Hay tensión en la tubería de descarga.</li> <li>Hay resonancia.</li> </ul>	
	El eje del elemento conductor no está ajustado correctamente.	Vuelva a ajustar el elemento conductor. Consulte Instalación para obtener más información.
Hay una fuga excesiva en el prensaestopas.	La empaquetadura está defectuosa.	Sustituya las empaquetaduras desgastadas o dañadas.
	Se utilizó un tipo de empaquetadura incorrecto.	Consulte a un representante de ITT.
La caja de empaque se sobrecalienta.	La empaquetadura está demasiado ajustada.	Libere la presión del casquillo y vuelva a ajustarlo. Mantenga el flujo de la fuga. Si no hay fugas, compruebe la empaquetadura, el manguito o el eje.  Consulte Mantenimiento para obtener más información.
	La empaquetadura no está lubricada.	Libere la presión del casquillo y sustituya cualquier empaquetadura que esté quemada o dañada. Vuelva a engrasar la empaquetadura según sea necesario.
	Se utilizó un grado de empaquetadura incorrecto.	Consulte a un representante de ITT.
	El prensaestopas no se embaló adecuadamente.	Vuelva a embalar el prensaestopas.
La empaquetadura se desgasta demasiado rápido.	El eje o el manguito del eje están desgastados o rayados.	Vuelva a mecanizar las piezas o sustitúyalas según sea necesario.
	Existe fuga insuficiente en la empaquetadura.	Vuelva a embalar el prensaestopas y asegúrese de que la empaquetadura esté lo suficientemente suelta para permitir cierta fuga.
	El prensaestopas no se embaló adecuadamente.	Vuelva a embalar el prensaestopas correctamente; asegúrese de extraer toda la empaquetadura antigua y de que el prensaestopas esté limpio.
	Se utilizó un grado de empaquetadura incorrecto.	Consulte a un representante de ITT.
Las sellos mecánicos presentan fugas.	Las caras del sello no son planas debido a que los pernos del casquillo están demasiado apretados, lo que provoca deformaciones en el casquillo y la inserción.	Extraiga los pernos del casquillo y vuelva a instalarlos correctamente.
	La junta se ha astillado durante la instalación.	Sustituya la junta.
	Existe una de las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>La inserción de carbón está agrietada.</li> <li>La cara de la inserción o el anillo del sello se han astillado durante la instalación.</li> </ul>	Extraiga el sello mecánico, inspecciónelo y sustitúyalo según sea necesario.
	Las caras del sello están rayadas debido a partículas extrañas entre las caras.	Instale el filtro y, a continuación, filtre o elimine el polvo del separador según sea necesario para filtrar cualquier partícula extraña.
El sello chirría durante el funcionamiento.	Hay una cantidad de líquido inadecuada en las caras del sello.	Se requiere una línea de lavado de desvío. Si ya se usa una línea de desvío, alarguela para que genere más caudal.

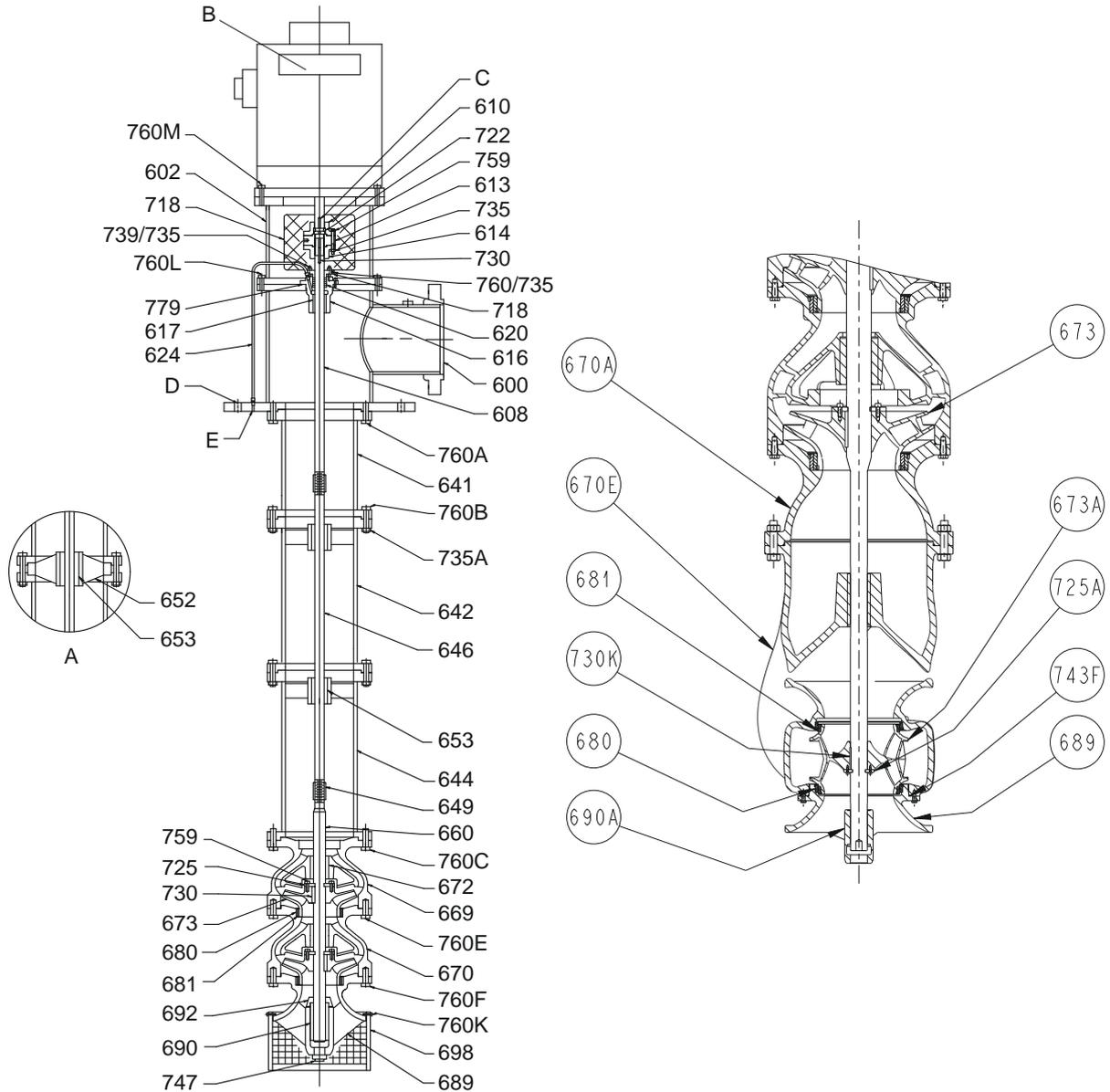
7.1 Resolución de problemas de funcionamiento

Síntoma	Causa	Solución
Se acumula polvo de carbón en el exterior del anillo del casquillo.	Hay una cantidad de líquido inadecuada en las caras del sello.	Desvíe la línea de lavado. Si ya se usa una línea de desvío, alárquela para que genere más caudal.
	La película líquida parpadea y se evapora entre las caras del sello y deja residuos, lo que produce que se triture el carbón.	Consulte a un representante de ITT.
El sello presenta fugas, pero todo parece funcionar bien.	Las caras del sello no son planas.	Vuelva a pulir las caras del sello o sustitúyalas.
El sello se desgasta demasiado rápido.	El producto es abrasivo, lo que provoca un desgaste excesivo de la cara del sello.	Determine el origen de los productos abrasivos e instale una línea de lavado de desvío para evitar que los productos abrasivos se acumulen en el área del sello. Instale un separador extractor de polvo, de ser necesario.
	Se forman productos abrasivos debido al proceso de enfriamiento del líquido y a la cristalización o solidificación parcial del área del sello.	Instale una línea de lavado de desvío para mantener la temperatura del líquido alrededor del sello por encima del punto de cristalización.
	El sello se calienta demasiado.	Compruebe si existe fricción entre los componentes del sello. Puede que se requiera recirculación o una línea de desvío.
	Se utilizó un tipo de sello incorrecto.	Consulte a un representante de ITT.

# 8 Lista de piezas y diagramas de sección transversal

## 8.1 Lubricación del producto VIT (incluye detalle VIDS)

Esta imagen muestra el VIT con soporte para el motor (construcción de cabezal de dos piezas):



La bomba presenta estas características:

- Acoplamiento ajustable con bridas
- Prensaestopas estándar
- Columna con bridas con retenedor de cojinetes integral y cojinete de eje de transmisión
- Conjunto del tazón:
  - Impulsores con llave

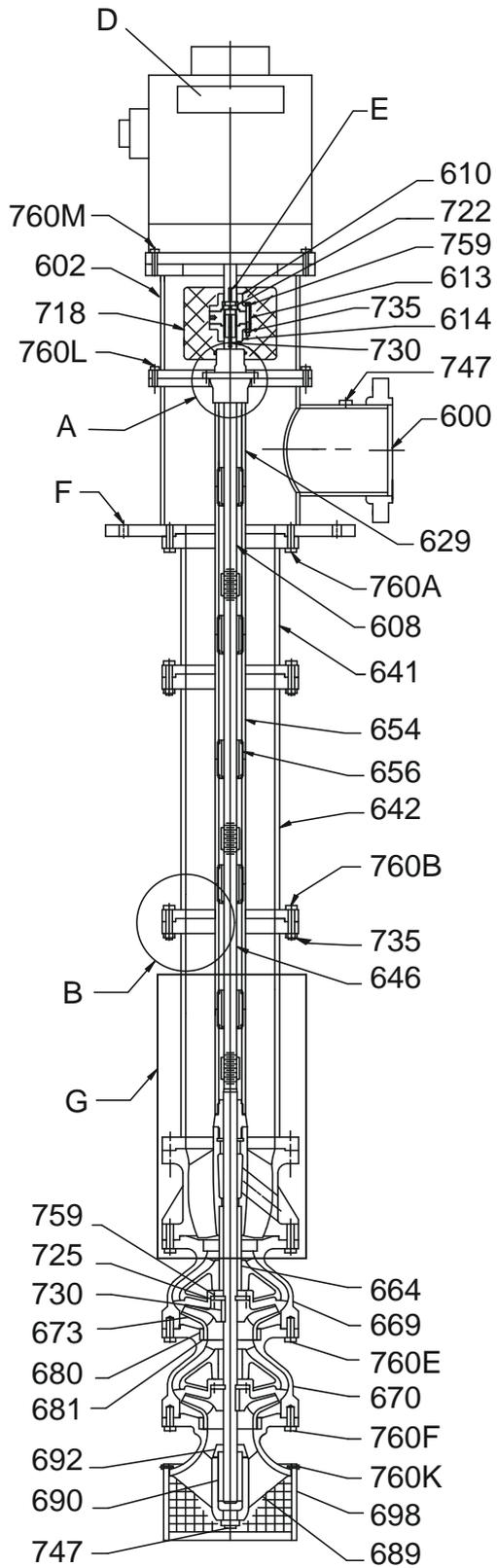
## 8.1 Lubricación del producto VIT (incluye detalle VIDS)

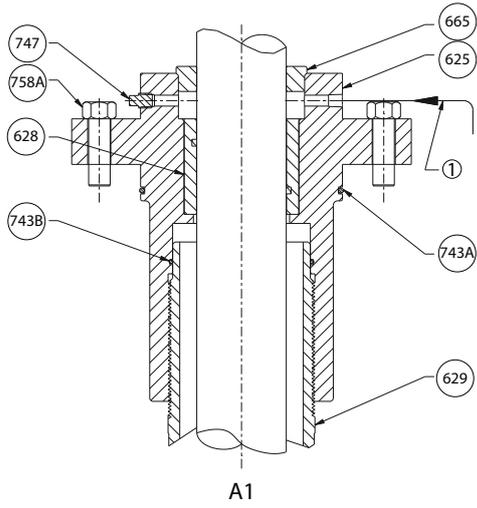
- Anillos de desgaste del tazón y del impulsor
- Filtro (tipo canasta)

Etiqueta	Nombre de la pieza	Etiqueta	Nombre de la pieza
A	Opcional, en bombas duplicadas	747	Tapón de tubería
B	Motor VSS	759	Tornillo de cabeza hueca
C	Llave del motor, suministrada por el proveedor del motor	760	Tornillo de cabeza
D	Orificios de montaje	760A	Tornillo de cabeza de la columna/cabezal
E	Desvío, retorno al sumidero	760B	Tornillo de cabeza de la columna/columna
600	Altura de elevación	760C	Tornillo de cabeza de la columna/tazón
602	Soporte del motor	760E	Tornillo de cabeza del tazón/tazón
608	Eje del cabezal	760F	Tornillo de cabeza del tazón/campana
610	Motor de cubo	760K	Tornillo de cabeza del filtro
613	Placa de ajuste	760L	Tornillo de cabeza del soporte
614	Cubo de la bomba	779	Junta
616	Prensaestopas	670A	Adaptador del tazón
617	Cojinete	670E*1	Carcasa
620	Empaquetadura	673E*1	Impulsor de doble succión
624	Conjunto de línea de desvío, tuberías y conexión	725A*1	Anillo de empuje
641	Columna superior	730K*1	Llave
642	Columna intermedia	743F*1	Junta tórica de
644	Columna inferior		
646	Eje de transmisión		
649	Acoplamiento del eje de transmisión		
652	Retenedor del cojinete		
653	Cojinete del eje de transmisión		
660	Eje de la bomba		
669	Tazón superior		
670	Tazón intermedio		
672	Cojinete del tazón		
673	Impulsor		
680	Anillo de desgaste del tazón		
681	Anillo del desgaste del impulsor		
689	Campana de succión		
690	Cojinete de succión		
692	Collar de arena		
698	Filtro tipo canasta		
718	Protector del acoplamiento		
722	Anillo de retención		
725	Anillo de empuje		
730	Llave		
735	Tuerca hexagonal		
739	Pasador		

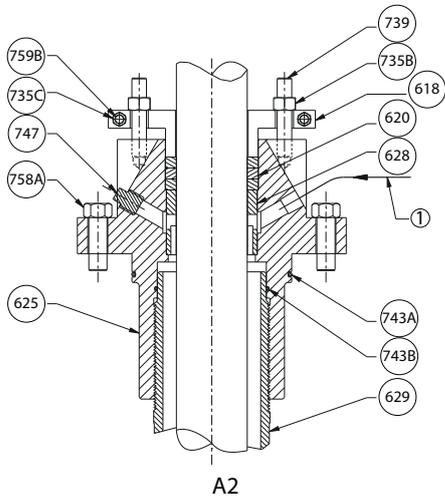
\*1 Piezas específicas de VIDS

## 8.2 Eje de transmisión cerrado VIT

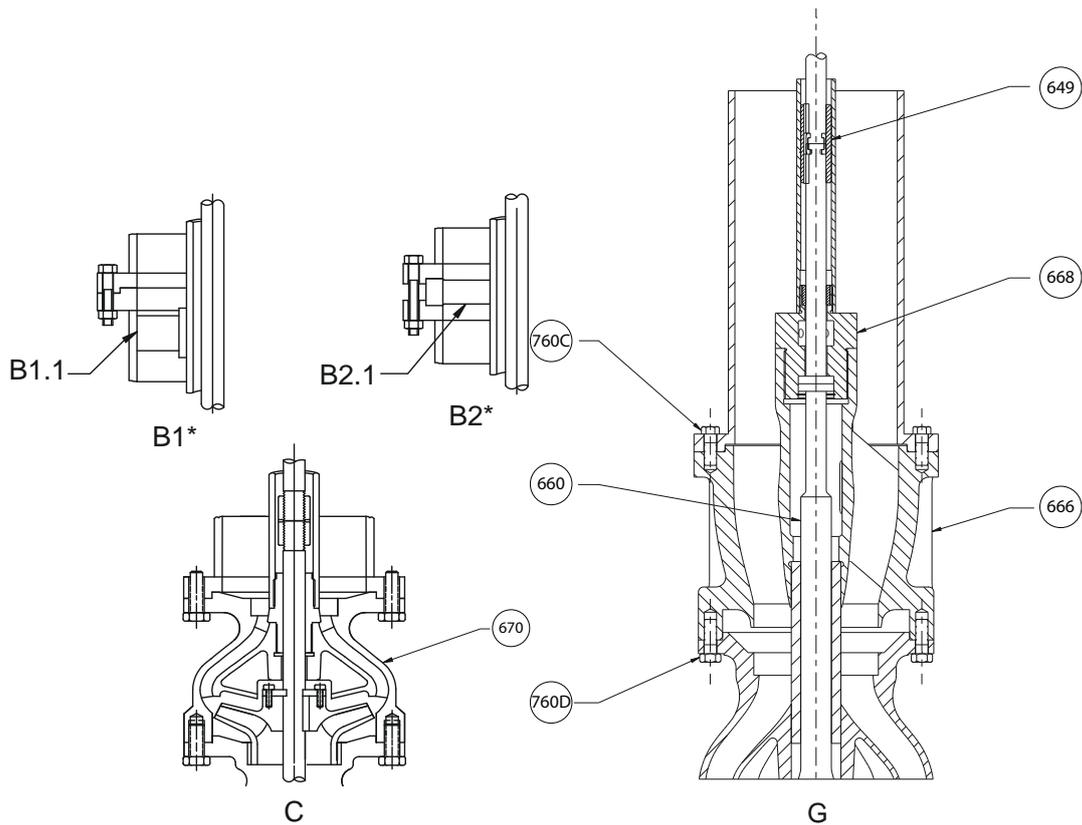




1. Línea de lubricación de aceite



1. Línea de lavado con agua

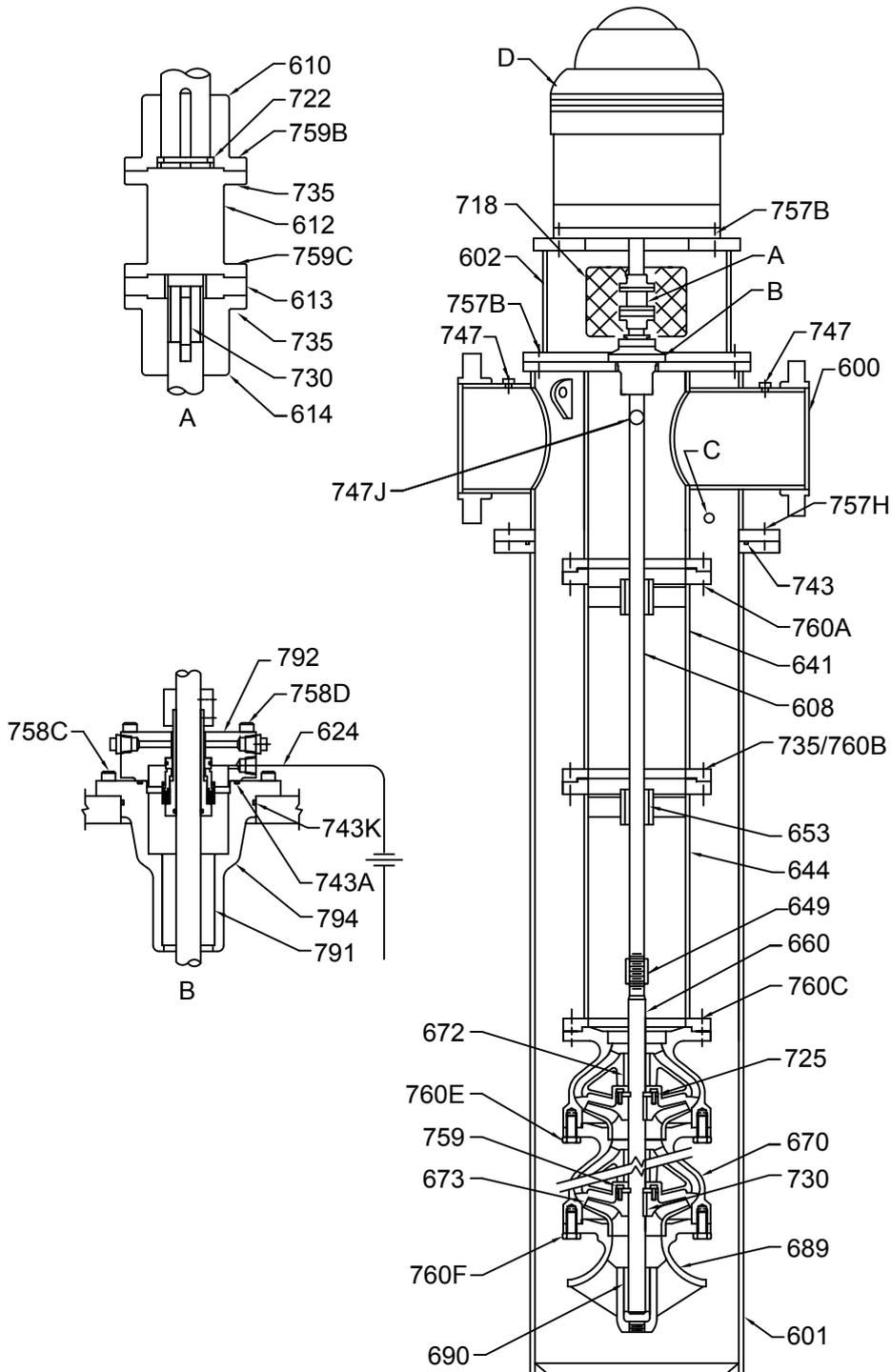


Etiqueta	Nombre de la pieza
A	Placa de tensión, lubricación con aceite y lavado con agua
A1	Placa de tensión, lubricada con aceite
A2	Placa de tensión, lavada con agua
B	Estabilizador del tubo
B1	Estabilizador del tubo
B1.1	Estabilizador del tubo integral (soldado a la columna)
B2	Estabilizador del tubo
B2.1	Estabilizador del tubo (opcional en bombas duplicadas)
C	Conjunto del tazón de 81 cm (32 pulg.) y más grande (solo con lavado) Nota: No se requiere tazón de descarga.
D	Motor VSS
E	Llave del motor, suministrada por el proveedor del motor
F	Orificios de montaje
G	Se requiere un tazón de descarga para todas las líneas de lubricación con aceite y lavado con agua con tazones de 30 pulg. e inferiores.
600	Altura de elevación
602	Soporte del motor
608	Eje del cabezal
610	Motor de cubo
613	Placa de ajuste
614	Cubo de la bomba
618	Casquillo
620	Empaquetadura
625	Placa de tensión

<b>Etiqueta</b>	<b>Nombre de la pieza</b>
628	Cojinete
629	Boquilla del tubo
641	Columna superior
642	Columna intermedia
644	Columna inferior
646	Eje de transmisión
649	Acoplamiento del eje de transmisión
654	Tubo de cierre
656	Tubo del cojinete
660	Eje de la bomba
664	Acelerador del cojinete
665	Sello Inpro
666	Tazón de descarga
668	Adaptador del cojinete
669	Tazón superior
670	Tazón intermedio
673	Impulsor
680	Anillo de desgaste del tazón
681	Anillo del desgaste del impulsor
689	Campana de succión
690	Cojinete de succión
692	Collar de arena
698	Filtro tipo canasta
718	Protector del acoplamiento
722	Anillo de retención
725	Anillo de empuje
730	Llave
735	Tuerca hexagonal
735B	Tuerca hexagonal
735C	Tuerca hexagonal
739	Pasador
743A	Junta tórica de
743B	Junta tórica (placa de tensión/boquilla de tubo)
747	Tapón de tubería
758A	Tornillo de cabeza
759	Tornillo de cabeza hueca
759B	Tornillo de cabeza
760	Tornillo de cabeza
760A	Tornillo de cabeza de la columna/cabecal
760B	Tornillo de cabeza de la columna/columna
760C	Tornillo de cabeza de la columna/tazón
760D	Tornillo de cabeza del tazón/tazón de descarga
760E	Tornillo de cabeza del tazón/tazón
760F	Tornillo de cabeza del tazón/campana
760K	Tornillo de cabeza del filtro
760L	Tornillo de cabeza del soporte
760M	Tornillo de cabeza del motor/soporte
818	Conjunto del lubricador
Estabilizadores proporcionados:	

Etiqueta	Nombre de la pieza
•	Cada 3 m   10 ft hasta 12 m   40 ft de columna
•	Cada 12 m   40 ft por encima de 12 m   40 ft de columna

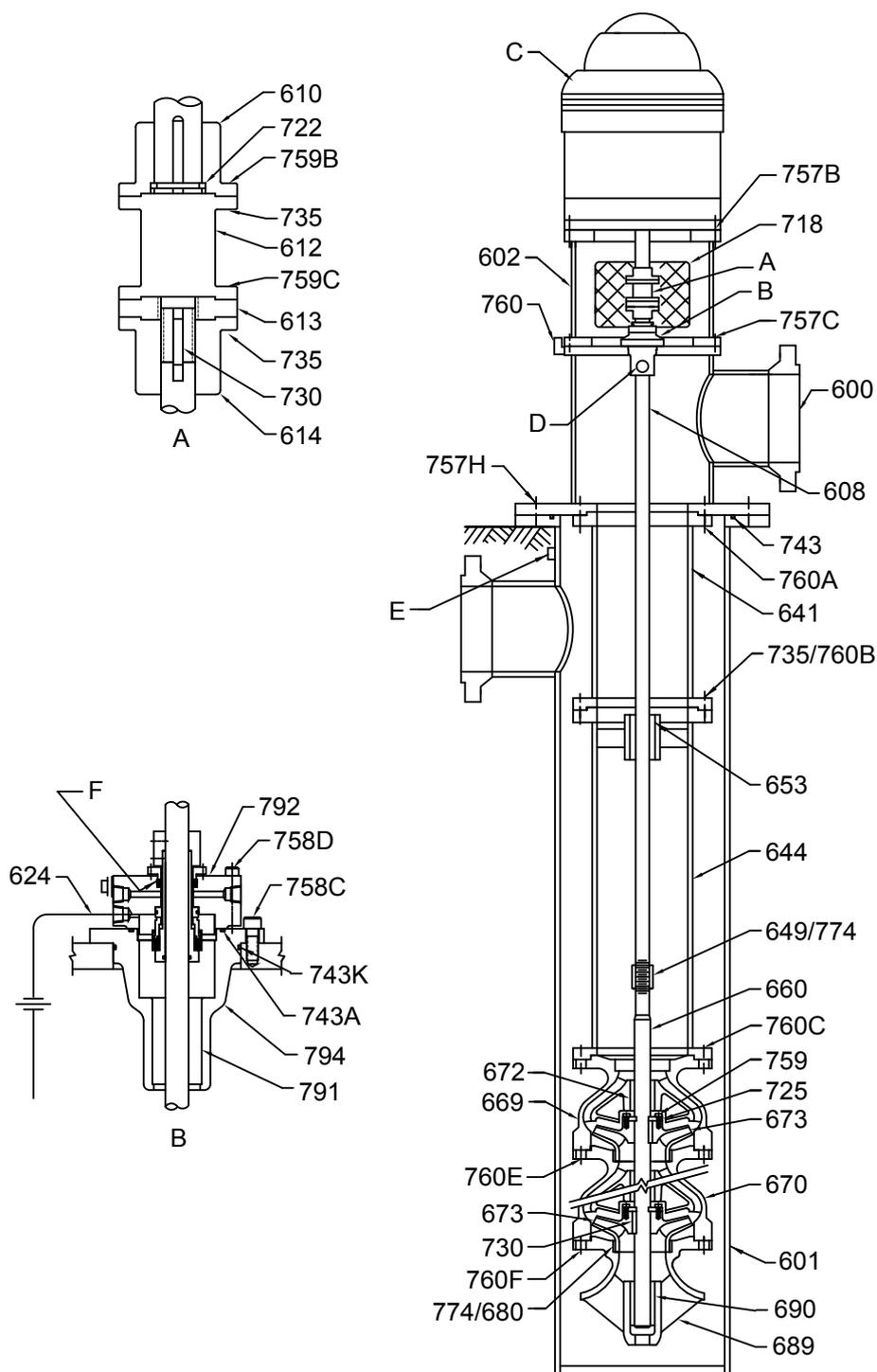
### 8.3 VIC-T



Etiqueta	Nombre de la pieza
A	Acoplamiento espaciador
B	Sello mecánico
C	Sello, retorno de desvió
D	Motor VSS

<b>Etiqueta</b>	<b>Nombre de la pieza</b>
600	Altura de elevación
601	Barril
602	Soporte del motor
608	Eje del cabezal
610	Motor de cubo
613	Placa de ajuste
614	Cubo de la bomba
624	Plan de lavado API 31
641	Columna superior
644	Columna inferior
649	Acoplamiento del eje de transmisión
652	Retenedor del cojinete
653	Eje de transmisión del cojinete
660	Eje de la bomba
670	Tazón superior
672	Cojinete del tazón
673	Impulsor
680	Anillo de desgaste del tazón
681	Anillo del desgaste del impulsor
689	Campana de succión
690	Cojinete de succión
718	Protector del acoplamiento
722	Anillo de retención
725	Anillo de empuje
730	Llave
735	Tuerca hexagonal
739	Pasador
743	Junta tórica de
747	Tapón de tubería
747J	Ventilación del barril
757B	Tornillo de cabeza del motor/soporte
757C	Tornillo de cabeza del soporte/cabezal
757H	Tornillo de cabeza del cojinete del cabezal/tazón
759	Tornillo de cabeza hueca
759B	Tornillo de cabeza hueca del cubo del elemento conductor
759C	Tornillo de cabeza hueca del cubo de la bomba
760	Tornillo de cabeza
760A	Tornillo de cabeza de la columna/cabezal
760C	Tornillo de cabeza de la columna/tazón
760E	Tornillo de cabeza del tazón/tazón
760F	Tornillo de cabeza del tazón/campana
774	Tornillo de fijación con anillo
791	Cojinete del alojamiento del sello
792	Casquillo del sello
794	Alojamiento del sello

## 8.4 VIC-L



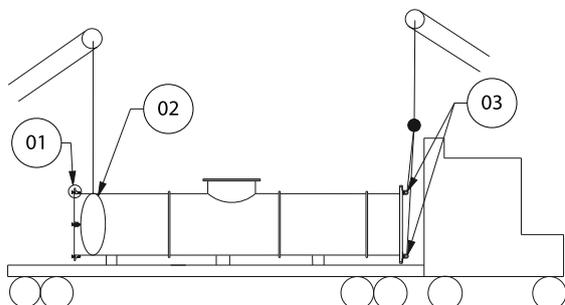
Etiqueta	Nombre de la pieza
A	Acoplamiento espaciador
B	Sello mecánico
C	Motor VSS
D	Conexión de ventilación
E	Ventilación del barril
F	Empaquetadura auxiliar
600	Altura de elevación
601	Barril

<b>Etiqueta</b>	<b>Nombre de la pieza</b>
602	Soporte del motor
608	Eje del cabezal
610	Motor de cubo
612	Espaciador
613	Placa de ajuste
614	Cubo de la bomba
624	API de conjunto de desvío 13
641	Columna superior
644	Columna inferior
649	Acoplamiento del eje de transmisión
653	Eje de transmisión del cojinete
660	Eje de la bomba
669	Tazón superior
670	Tazón inferior e intermedio
672	Cojinete del tazón
673	Impulsor (H y X)
680	Anillo de desgaste del tazón
689	Campana de succión
690	Cojinete de succión
718	Protector del acoplamiento
722	Anillo de retención
725	Anillo de empuje
730	Llave del impulsor
730C	Llave de la bomba
735	Tuerca hexagonal
743	Junta tórica de
743A	Junta tórica del casquillo/alojamiento del sello
743K	Junta tórica del alojamiento del sello/cabezal
757B	Tornillo de cabeza del motor/soporte
757C	Tornillo de cabeza del soporte/cabezal
757H	Tornillo de cabeza del cojinete del cabezal/tazón
758C	Tornillo de cabeza del alojamiento del sello/cabezal
758D	Tornillo de cabeza del casquillo/alojamiento del sello
759	Tornillo de cabeza del impulsor
759B	Tornillo de cabeza hueca del cubo del elemento conductor
759C	Tornillo de cabeza hueca del cubo de la bomba
760	Tornillo de cabeza de la orejeta de alineación
760A	Tornillo de cabeza de la columna/cabezal
760B	Tornillo de cabeza de la columna/columna
760C	Tornillo de cabeza de la columna/tazón
760E	Tornillo de cabeza del tazón/tazón
760F	Tornillo de cabeza del tazón/campana
774	Tornillo de fijación con anillo
791	Cojinete del alojamiento del sello
792	Casquillo del sello
794	Alojamiento del sello

# 9 Annex I

## 9.1 Ejemplo de instalación de barril VIC-L

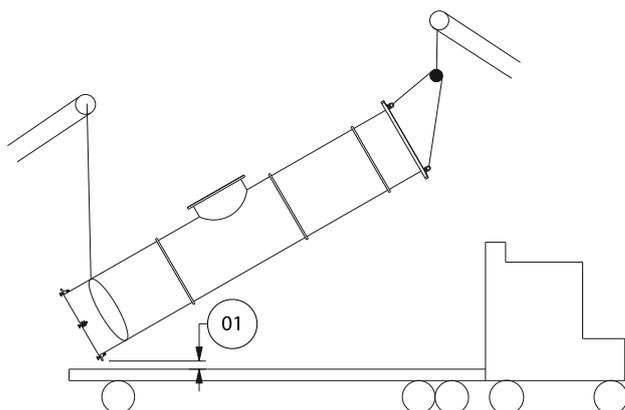
### Paso 1



1. Instalación de los tornillos niveladores
2. Diámetro exterior de la correa de elevación alrededor del barril
3. Cables de elevación unidos a cuatro anillos de izado

**Figura 29: Elevación inicial del barril**

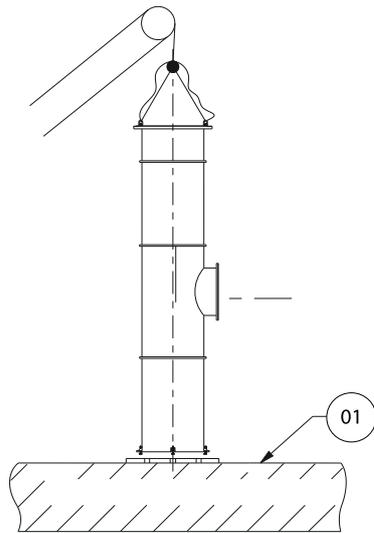
### Paso 2



1. Mantenga espacio libre aquí durante la elevación.

**Figura 30: Elevación intermedia del barril**

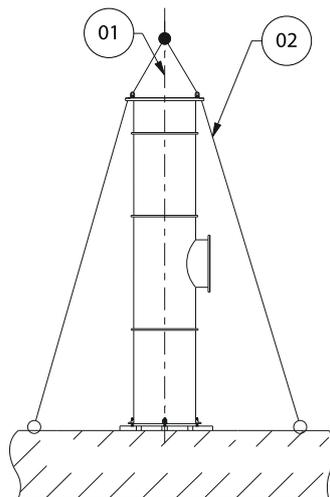
**Paso 3**



1. Cimentación inferior

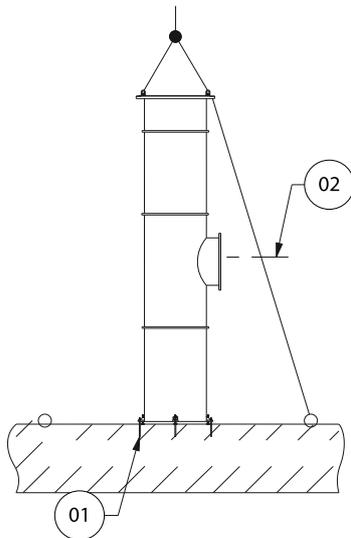
**Figura 31: Elevación vertical del barril**

**Paso 4**

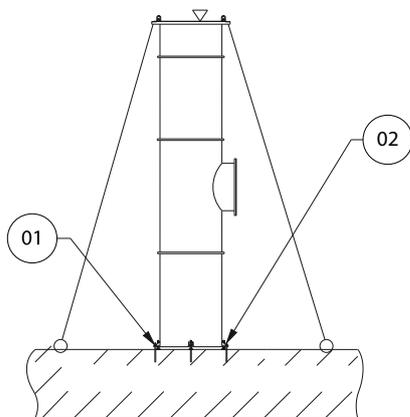


1. Ubique la línea central del barril de succión en las coordenadas deseadas.
2. Instale cadenas de sujeción desde la placa superior del barril hasta cuatro puntos de anclaje en la plataforma de hormigón de la base. Tense las cadenas mediante el uso de sujetadores de cadena. Mediante el uso de la grúa, los tornillos de gato y los sujetadores, nivele la placa superior del barril y mantenga la elevación.

**Figura 32: Anclaje del barril al suelo para trabajos iniciales**

**Paso 5**

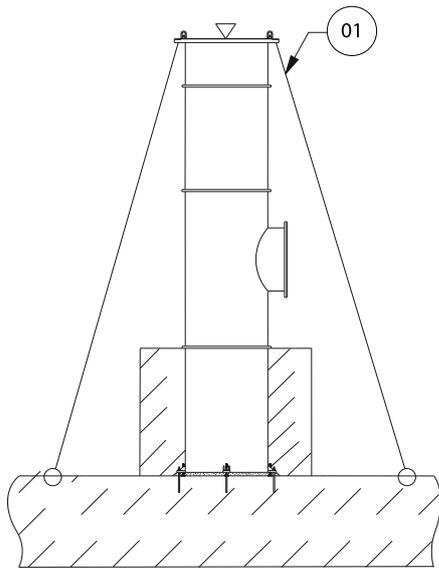
1. Ancle los pernos simultáneamente para lograr las condiciones de elevación y nivel requeridas.
2. Ajuste los tornillos niveladores y las sujeciones de la cadena de manera que la línea central de la boquilla de succión esté alineada.

**Figura 33: Nivelación inicial del barril****Paso 6**

1. Ajuste las tuercas de los pernos de anclaje.
2. Ajuste los tornillos niveladores y los pernos de anclaje simultáneamente para lograr las condiciones de elevación y nivel requeridas.

**Figura 34: Nivelación del barril en curso**

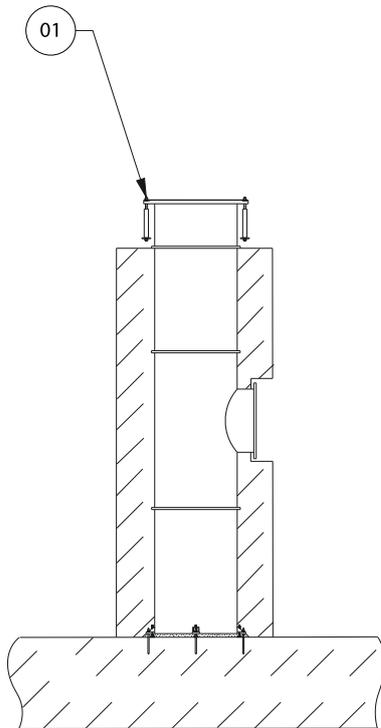
**Paso 7**



1. Utilice sujetadores de cadena para mantener la placa superior nivelada durante el vertido de hormigón.

**Figura 35: Vertido de hormigón**

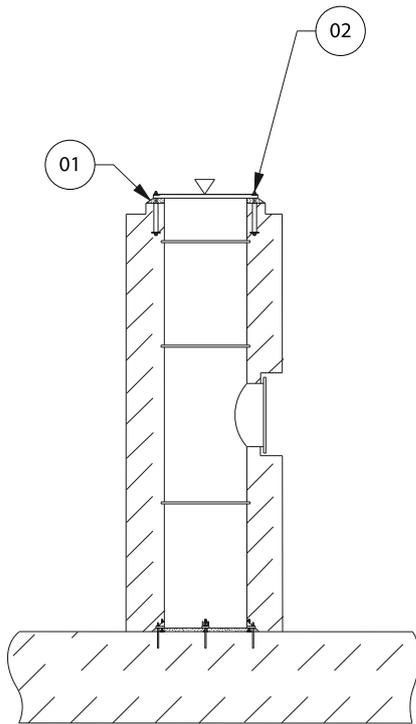
**Paso 8**



1. Instale los pernos de anclaje antes del vertido de hormigón final.

**Figura 36: Vertido de hormigón final**

**Paso 9**



1. Vierta el mortero.
2. Espere hasta que el hormigón alcance la resistencia total de diseño y, a continuación, apriete los pernos de anclaje.

**Figura 37: Vertido del mortero de la placa superior y comprobación final de nivelación**

# 10 Anexo II

## 10.1 Tablas de pares de apriete

Datos de rosca		303, 304SS SAE F593 Grupo 1 316SS SAE F593 Grupo 2	A193 B8 A193 B8M Clase 1 A276 Tp 304 A582 Tp 303	A193 Clase 2, B8M	A193 Clase 2B B8M2	
Diámetro nominal mm   pulg.	Roscas por 25 mm   1 pulg.	*1 Par de apriete recomendado Nm   lb*ft				
6   1/4	20	7   5	3   2	9   7	7   5	
8   5/16	18	12   9	5   4	19 (14)	15   11	
10   3/8	16	23   17	11   8	33   24	26   19	
11   7/16	14	35   26	16   12	53   39	42   31	
13   1/2	13	54   40	26   19	80   59	64   47	
14   9/16	12	79   58	37   27	115   85	91   67	
16   5/8	11	108   80	50   37	159   117	126   93	
19   3/4	10	134   99	89   66	283   209	224   165	
22   7/8	9	210   155	140   103	442   326	350   258	
25   1	8	324   239	216   159	683   504	540   398	
29   1-1/8	7	458   338	305   225	968   714	765   564	
29   1-1/8	8	475   350	316   233	1002   739	792   584	
32   1-1/4	7	647   477	431   318	1365   1007	1078   795	
32   1-1/4	8	667   492	445   328	1409   1039	1112   820	
35   1-3/8	6	848   625	565   417	1224   903	1413   1042	
35   1-3/8	8	906   668	603   445	1309   965	1509   1113	
3/8   1-1/2	6	1125   830	750   553	1626   1199	1875   1383	
3/8   1-1/2	8	1195   881	796   587	1726   1273	1992   1469	
3/8   1-1/2	12	1267   934	845   623	1829   1349	2110   1556	
41   1-5/8	8	1540   1136	1026   757	No disponible	2570   1895	
44   1-3/4	5	1775   1309	1182   872		2957   2181	
44   1-3/4	8	1946   1435	1296   956		3242   2391	
48   1-7/8	8	2416   1782	1611   1188		4027   2970	
51   2	4,5	2667   1967	1778   1311		4446   3279	
51   2	8	2959   2182	1973   1455		4932   3637	
54   2-1/8	8	3576   2637	2384   1758		5174   3816	
57   2-1/4	4,5	3903   2878	2601   1918		5636   4156	
57   2-1/4	8	4273   3151	2849   2101		6173   4552	
60   2-3/8	8	5055   3728	3371   2486		7303   5386	
64   2-1/2	4	5339   3937	3558   2624		7710   5856	
64   2-1/2	8	5930   4373	3953   2915		8564   6316	
67   2-5/8	8	6897   5086	4598   3391		9963   7347	
70   2-3/4	4	7245   5343	4830   3562		8855   6530	
95   3-3/4	8	7965   5874	5310   3916		9736   7180	
73   2-7/8	8	9138   6739	6093   4493		11169   8237	
76   3	4	9558   7049	6372   4699		No disponible	11682   8615
76   3	8	10421   7685	6947   5123			12737   9393

\*1 Los valores de par proporcionados suponen que se ha aplicado lubricante para elementos de fijación, factor  $k = 0,15$

Datos de rosca		A479 Grado XM19 SAE Gr. 5 A193 Gr. B7	A276 S31803	A276 tipo S32760	A479/479M aleación 2507
Diámetro nominal mm   pulg.	Roscas por 25 mm   1 pulg.	*1 Par de apriete recomendado Nm   lb*ft			
6   1/4	20	9   7	7   5	8   6	8   6
8   5/16	18	20   15	12   9	15   11	15   11
10   3/8	16	37   27	23   17	27   20	27   20
11   7/16	14	58   43	35   26	45   33	45   33
13   1/2	13	88   65	54   40	68   50	68   50
14   9/16	12	127   94	79   58	98   72	98   72
16   5/8	11	176   130	108   80	134   99	134   99
19   3/4	10	312   230	194   143	239   176	239   176
22   7/8	9	490   361	302   223	373   275	373   275
25   1	8	755   557	468   345	575   424	575   424
29   1-1/8	7	1070   789	662   488	815   601	815   601
29   1-1/8	8	1108   817	686   506	843   622	843   622
32   1-1/4	7	1509   1113	934   689	1150   848	1150   848
32   1-1/4	8	1557   1148	964   711	1187   875	1187   875
35   1-3/8	6	1978   1459	1224   903	1508   1112	1508   1112
35   1-3/8	8	2114   1559	1309   965	1611   1188	1611   1188
38   1-1/2	6	2625   1936	1626   1199	2000   1475	2000   1475
38   1-1/2	8	2788   2056	1726   1273	2125   1567	2125   1567
38   1-1/2	12	2955   2179	1829   1349	2251   1660	2251   1660
41   1-5/8	8	9963   7347	2227   1642	2740   2021	2740   2021
44   1-3/4	5	4140   3053	2563   1890	3154   2326	3154   2326
44   1-3/4	8	4539   3347	2810   2072	3458   2550	3458   2550
48   1-7/8	8	5638   4158	3490   2574	4296   3168	4296   3168
51   2	4,5	6224   4590	3852   2841	4742   3497	4742   3497
51   2	8	6905   5092	4274   3152	5260   3879	5260   3879
54   2-1/8	8	5961   4396	5165   3809	6358   4689	5961   4396
57   2-1/4	4,5	6503   4796	5636   4156	6937   5116	6503   4796
57   2-1/4	8	7122   5252	6173   4552	7596   5602	7122   5252
60   2-3/8	8	8426   6214	7303   5386	8988   6628	8426   6214
64   2-1/2	4	8897   6561	7710   5686	9489   6998	8897   6561
64   2-1/2	8	9883   7288	8564   6316	10542   7774	9883   7288
67   2-5/8	8	11495   8477	9963   7347	12261   9042	11495   8477
70   2-3/4	4	12074   8904	10464   7717	12879   9498	12074   8904
95   3-3/4	8	13275   9790	11506   8485	14161   10443	13275   9790
73   2-7/8	8	15231   11232	13199   9734	16245   11980	15231   11232
76   3	4	15930   11748	13805   10181	16992   12531	15930   11748
76   3	8	17369   12809	15053   11101	18527   13663	17369   12809

\*1 Los valores de par proporcionados suponen que se ha aplicado lubricante para elementos de fijación, factor  $k = 0,15$

10.1 Tablas de pares de apriete

Datos de rosca		ASTM A354 BD, SAE Gr. 5	A320 L7	A 193 B7M	ASTM A574	F468 N05500
Diámetro no- nominal mm   pulg.	Roscas por 25 mm   1 pulg.	*1 Par de apriete recomendado Nm   lb*ft				
6   1/4	20	12   9	20   15	8   6	15   11	8   6
8   5/16	18	26   19	37   27	15   11	30   22	18   13
10   3/8	16	45   33	58   43	27   20	53   39	31   23
11   7/16	14	72   53	88   65	45   33	84   62	50   37
13   1/2	13	110   81	127   94	68   50	129   95	76   56
14   9/16	12	157   116	176   130	98   72	186   137	110   81
16   5/8	11	218   161	312   230	134   99	256   189	151   111
19   3/4	10	386   285	503   371	239   176	456   336	268   198
22   7/8	9	624   460	755   557	384   283	734   541	431   318
25   1	8	934   689	1070   789	575   424	1100   811	612   451
29   1-1/8	7	1325   977	1108   817	815   601	1559   1150	866   639
29   1-1/8	8	1371   1011	1509   1113	843   622	2269   1673	896   661
32   1-1/4	7	1869   1378	1557   1148	1150   848	2199   1622	1222   901
32   1-1/4	8	1928   1422	1978   1459	1187   875	2269   1673	1261   930
35   1-3/8	6	2449   1806	2114   1559	1508   1112	2883   2126	1601   1181
41   1-3/8	8	2617   1930	2625   1936	1611   1188	3079   2271	1711   1262
38   1-1/2	6	3250   2397	2788   2056	2000   1475	3827   2822	2125   1567
38   1-1/2	8	3452   2546	2955   2179	2125   1567	4063   2996	2262   1668
38   1-1/2	12	3658   2698	3593   2650	2251   1660	4305   3175	2392   1764
41   1-5/8	8	4449   3281	4140   3053	2738   2019	5236   3861	No disponible
44   1-3/4	5	5126   3780	4539   3347	3154   2326	6034   4450	
44   1-3/4	8	5619   4144	5638   4158	3458   2550	6615   4878	
48   1-7/8	8	6982   5149	6224   4590	4296   3168	8217   6060	
51   2	4,5	7706   5683	6905   5092	4742   3497	9070   6689	
51   2	8	8548   6304	8345   6154	5260   3879	10059   7418	
54   2-1/8	8	10331   7619	9104   6714	6358   4689	12158   8966	
57   2-1/4	4,5	11272   8313	9971   7353	6937   5116	13266   9783	
57   2-1/4	8	12345   9104	11797   8700	7596   5602	14530   10715	
60   2-3/8	8	14605   10771	12455   9185	8988   6628	17191   12678	
64   2-1/2	4	15420   11372	13835   10203	9489   6998	18149   13384	
64   2-1/2	8	17129   12632	No disponible	10542   7774	20160   14867	
67   2-5/8	8	19925   14694		12261   9042	23452   17295	
70   2-3/4	4	20929   15434		12879   9498	24632   18165	
95   3-3/4	8	23011   16970		14161   10443	27083   19973	
73   2-7/8	8	26399   19468		16245   11980	31071   22914	
76   3	4	27611   20362		16992   12531	32498   23966	
76   3	8	30106   22202		18527   13663	35434   26131	

\*1 Los valores de par proporcionados suponen que se ha aplicado lubricante para elementos de fijación, factor k = 0,15

# 11 CE Declaration of Conformity

## 11.1 Declaración de conformidad CE

EC DIRECTIVES – HEALTH & SAFETY (MACHINERY)



**ITT**

### CE DECLARATION OF CONFORMITY

We,

**Manufacturer**  
ITT Goulds Pumps

**Person Authorized To Compile Technical File**  
Maik Spannuth – Quality Manager  
ITT Bornemann GmbH  
Industriestrasse 2  
31683 Obernkirchen, Germany  
Tel: +49 5724 390 190  
Email: Maik.Spannuth@itt.com

Declare under our sole responsibility that the product

**Model/Type** \_\_\_\_\_

**Serial Number(s):**

**Pump Size:**

**comply with all applicable Directives and Regulations set out by the directives and standards listed below as well as with all the essential health and safety requirements applying to it.**

Machinery Directive 2006/42/EC - (Subordinates to EN 809)  
ISO 12100  
EN 809:1998+A1:2009

.....  
Place & Date of Issue

.....  
Authorized Name (Print)

.....  
Function (Print)

.....  
Authorized Name (Signature)

EC DIRECTIVES – HEALTH & SAFETY (MACHINERY)



**ITT**

**CE DECLARATION OF INCORPORATION of PARTLY COMPLETED MACHINERY**

**We,**

**Manufacturer**  
ITT Goulds Pumps

**Person Authorized To Compile Technical File**  
Maik Spannuth – Quality Manager  
ITT Bornemann GmbH  
Industriestrasse 2  
31683 Obernkirchen, Germany  
Tel: +49 5724 390 190  
Email: Maik.Spannuth@itt.com

Declare under our sole responsibility that the following partly completed machinery

**Bowl Assembly** \_\_\_\_\_

**Serial Number(s):**

**comply with all applicable Directives and Regulations set out by the directives and standards listed below as well as with all the essential health and safety requirements applying to it.**

Machinery Directive 2006/42/EC - (Subordinates to EN 809)  
ISO 12100  
EN 809:1998+A1:2009

.....  
Place & Date of Issue

.....  
Authorized Name (Print)

.....  
Function (Print)

.....  
Authorized Name (Signature)

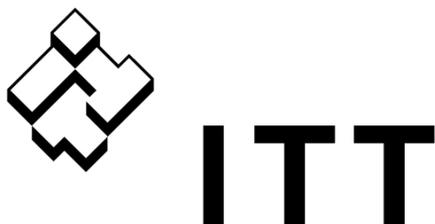
# 12 Contactos locales de ITT

## 12.1 Oficinas regionales

Región	Dirección	Teléfono	Fax
Norteamérica (sede)	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-Pacífico	ITT Fluid Technology Asia Pte Ltd 1 Jalan Kilang Timor #04-06 Singapore 159303	+65 627-63693	+65 627-63685
Asia-Pacífico	ITT Goulds Pumps Ltd 35, Oksansandan-ro Oksan-myeon, Heungdeok-gu, Cheongju-si, Chungcheongbuk-do 28101, República de COREA	+82 234444202	
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>



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

**Formulario IOM.VIT.VIC.VIDS.ee-es.2021-06**

©2021 ITT Inc.

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